

Universidad de las Ciencias Informáticas
Facultad 10



PROPUESTA DE DISEÑO MULTIMEDIA PARA EL
TEMA “*DEFENSA CIVIL EN CUBA*” DE LA
ASIGNATURA PREPARACIÓN PARA LA DEFENSA

Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informáticas

Autor: Isis Rodríguez Pérez

Tutor: MsC. Wilfredo Castro Adolfo

Ciudad de La Habana,

Junio del 2007

Declaración de Autoría.

Declaro ser autor de la presente tesis y reconozco a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmo la presente a los _____ días del mes de _____ del año _____.

Isis Rodríguez Pérez.

Wilfredo Castro Adolfo.

Firma del Autor

Firma del Tutor

*“Por la ignorancia se desciende a la servidumbre, por la educación se
asciende a la libertad.”
Diego Luis Córdoba.*



Agradecimientos.

Quiero agradecer a todas las personas que hicieron posible la culminación de mis estudios:

En primer lugar, en estas letras y en mi corazón, a mis padres.

A mi hermano Pedro, a mi abuela Zoila y a mi cuñada Naité.

A mi novio Janier, por ser mi soporte y mi amor.

A Maylú, por haberme dado su amistad y soportarme estos años y en general a todos mis compañeros de aula.

A los que de una forma u otra me apoyaron y guiaron en la realización de la tesis: mis tutores Rubén H. Lima Sampayo y Wilfredo Castro Adolfo, Renier Portelles Cobas, Roberto, Katia, Yadira, Ilio y otros que también me brindaron su ayuda.

A la Revolución cubana, al Comandante Fidel Castro Ruz y a la Universidad de las Ciencias Informáticas por darme la posibilidad de estudiar la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas.

Para todos mis más sinceros agradecimientos.



A mis padres, quienes me han guiado por el camino correcto y me han apoyado en los momentos de dificultad y consternación.

Resumen.

En este trabajo se lleva a cabo el diseño de una multimedia para el tema “Defensa Civil en Cuba” correspondiente a la asignatura Preparación para la Defensa. Se comienza con un estudio acerca de la inserción de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la sociedad, el software educativo, multimedia educativa, y su influencia en la escuela cubana. Se hace un análisis de los actuales medios de enseñanza que posee la Universidad de las Ciencias Informáticas para la asignatura Preparación para la Defensa. Llevando a cabo un análisis de las herramientas existentes para el diseño, se comienza entonces el levantamiento de requisitos y el modelamiento del sistema utilizando la metodología RUP, UML como lenguaje de modelado y la extensión OMMMA-L. Luego se prosigue con el análisis y el diseño. Como parte del estudio de las herramientas a utilizar, se realiza una comparación entre algunas de las distintas herramientas de autor existentes para la elaboración de multimedias. Posterior a la comparación queda propuesta para la implementación la herramienta de autor Macromedia Flash Professional 8, con XML como contenedor de información. Se realiza el modelo de la base de datos y la descripción de cada una de las tablas así como el diagrama de componentes del modelo de implementación. Finalmente se lleva a cabo el estudio de factibilidad estimando el esfuerzo y el tiempo de desarrollo del proyecto utilizando para esto el modelo de Puntos de Casos de Uso, llegando a la conclusión de que el esfuerzo total del proyecto es de 4090 horas-hombre ó 17 mes-hombres. Esto quiere decir que 1 persona puede realizar el sistema, incluyendo la fase de implementación, en 17 meses.



Índice.

Introducción	1
Capítulo 1: FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA	5
1.1 Software Educativo	6
1.1.1 Clasificación de los Software Educativos.....	7
1.1.2 Funciones del Software Educativo.....	8
1.1.3 Su influencia en la escuela cubana.....	8
1.2 Hipertextos, multimedia e hipermedia.....	10
1.2.1 Multimedia Educativa.....	12
1.3 Descripción actual de los medios de enseñanza que posee la asignatura PPD en la UCI.....	14
Capítulo 2: TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS	15
2.1 El Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP).....	15
2.1.1 Aspectos Definitorios del Proceso Unificado.....	15
2.1.2 Flujos de Trabajo.....	16
2.1.3 Fases del ciclo de vida de RUP.....	17
2.2 El Lenguaje Unificado de Modelado (UML).....	18
2.2.1 Aspectos Definitorios de UML.....	18
2.2.2 Categorías de UML.....	19
2.3 Herramienta CASE Rational Rose.....	19
2.4 Herramientas de autor a considerar.....	21
2.4.1 Director MX.....	21
2.4.2 ToolBook.....	21
2.4.3 Macromedia Flash Professional 8.....	22
2.4.4 Herramienta propuesta para la implementación.....	23
2.5 XML (Extensible Markup Language).....	24
2.5.1 Flash con XML como Contenedor de Información.....	25
2.6 Lenguaje Orientado a Objetos para el Modelado de Aplicaciones Multimedia (OMMMA – L).....	26
2.7 Conclusiones.....	28



Capítulo 3: DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA	30
3.1 Modelo Conceptual	30
3.1.1 Análisis de los Conceptos del Dominio	30
3.1.2 Diagrama de Clases del Modelo de Dominio	31
3.2 Descripción de la Funcionalidad	32
3.2.1 Requisitos Funcionales	32
Módulo Presentación	32
Módulo Temas	32
Módulo Ejercicios	36
Módulo Galería	39
Módulo Glosario	40
Requisitos Generales	41
3.2.2 Requisitos No Funcionales	41
3.3 Modelo de Casos de Uso del Sistema	42
3.3.1 Determinación y justificación de los actores del sistema	43
3.3.2 Descripción y expansión de los casos de uso	44
3.3.2.1 Módulo Presentación	44
3.3.2.2 Módulo Temas	46
3.3.2.3 Módulo Ejercicios	50
3.3.2.4 Módulo Galería	52
3.3.2.5 Módulo Glosario	54
3.3.2.6 Módulo Generales	56
3.4 Conclusiones	62
Capítulo 4: CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA	63
4.1 Modelo del Diseño	63
4.1.1 Diagramas de Presentación del Modelo de Diseño	63
4.1.1.1 Módulo General	64
4.1.1.2 Módulo Temas	65
4.1.1.3 Módulo Ejercicios	66
4.1.1.4 Paquete Galería de Imágenes del Módulo Galería	67



4.1.1.5 Paquete Galería de Videos del Módulo Galería.....	68
4.1.1.6 Módulo Glosario.....	69
4.1.2 Diagramas de Clases del Modelo de Diseño.....	70
4.1.2.1 Diagrama de clases del diseño del Módulo Presentación.....	71
4.1.2.2 Diagrama de clases del diseño del Módulo Temas.....	72
4.1.2.3 Diagrama de clases del diseño del Módulo Ejercicios.....	74
4.1.2.4 Diagrama de clases del diseño del Módulo Galería.....	75
4.1.2.5 Diagrama de clases del diseño del Módulo Glosario.....	76
4.1.2.6 Diagrama de clases del diseño del Módulo Generales.....	77
4.3 Diseño de la Base de Datos.....	83
4.3.1 Diagrama de Clases Persistentes.....	83
4.3.2 Modelo de la Base de Datos.....	84
4.3.3 Explicación de las tablas de la Base de Datos.....	85
4.4 Modelo de Implementación.....	87
4.4.1 Diagrama de componentes.....	87
4.4.2 Diagrama de Componentes de la Base de Datos.....	88
4.5 Principios del diseño.....	88
4.6 Conclusiones.....	89
Capítulo 5: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.....	90
5.1 Estimación de Tiempo de Desarrollo y Esfuerzo por Puntos de Casos de Uso.....	90
5.2 Beneficios tangibles e intangibles.....	97
5.3 Análisis de costos y beneficios.....	98
5.4 Conclusiones.....	98
Conclusiones Generales.....	99
Recomendaciones.....	100
Referencias Bibliográficas.....	101
Bibliografía.....	103
Glosario de Términos.....	105
Anexos.....	106



Introducción.

La tendencia educativa en estos momentos hace de las tecnologías de la información y la comunicación, una herramienta esencial para introducir nuevas miradas en los procesos educativos, así como para refinar los modelos pedagógicos existentes en todas las enseñanzas a nivel mundial. Es importante destacar que las continuas innovaciones tecnológicas han cambiado y modernizado los procesos de aprendizaje y mejorado todo el sistema educativo. El estudio como una nueva manera de comunicar y transmitir el conocimiento, apoyados en las nuevas tecnologías y con el objetivo de mejorar la calidad del proceso académico, es un elemento importante que la educación superior debe enfrentar, para sostener un alto grado de competitividad y de desarrollo futuro.

Cuba hoy está enfrascada en la búsqueda de un sistema educacional que se corresponda cada vez más con la igualdad, la justicia plena, la autoestima y las necesidades morales y sociales de los ciudadanos en el modelo de sociedad que el pueblo se ha propuesto crear. En los últimos meses, se generalizó el uso de la televisión y el video como medios audiovisuales de gran impacto en la enseñanza. En la actualidad se dispone de un televisor por aula en todo el país: 81 mil 169, y un video por cada 100 alumnos. El pasado curso fueron introducidos 44 mil 790 equipos de computación y formados más de 12 mil jóvenes profesores para impartir esta enseñanza no sólo en los centros universitarios, sino también desde el preescolar. [1]

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), surgió al calor de la Batalla de Ideas, en conjunto con el Ministerio de la Informática y las Comunicaciones (MIC). Como parte del Programa Nacional de Informatización de la Sociedad, esta nueva universidad, se encuentra siempre inmersa en el mejoramiento del proceso docente-educativo y productivo. La UCI está organizada por facultades. Una de ellas, la facultad 8, está vinculada al desarrollo de multimedias educativas conjuntamente con el MINED y como parte de los Proyectos Productivos de la Universidad. Entre los productos de Software Educativo para la enseñanza está la llamada Colección Multisaber. De sus cursos se cuenta con:

Cultura sociedad y salud.

Biología Médica

Español (para Timorenses)



El reino de ajedrez
Aprendiendo a convivir
El enigma de las plantas
Yo soy el maestro
Los libros mágicos
English and you
Saber y hacer.
Jugar y aprender

La Universidad de las Ciencias Informáticas cuenta con el Departamento de Humanidades, el cual posee para los estudiantes la asignatura Preparación para la Defensa (PPD). Esta materia carece de sistemas interactivos que permitan a los alumnos el estudio del tema “Defensa Civil en Cuba”. Los estudiantes no cuentan con materiales o tecnologías de la informática que muestren los contenidos teóricos referentes al tema y que además le brinden la posibilidad de ejercitar, comprobar y evaluar los conocimientos adquiridos. Los profesores realizan los talleres y clases prácticas mediante situaciones y casos de estudio en el aula. Toda esta situación conlleva a que existan estudiantes que se les dificulten la comprensión de los contenidos y la realización del estudio de forma independiente. Es por esta problemática, que las condiciones generales de la asignatura, no son las mejores. De aquí que el **Problema Científico** a resolver de acuerdo a las anteriores razones sería:

¿Cómo asegurar el autoaprendizaje y posibilitar la ejercitación, comprobación y evaluación de conocimientos de los estudiantes, en el tema “Defensa Civil en Cuba” en la UCI?

Como parte del Problema de Investigación el **Objeto de estudio** está enmarcado en el proceso de aprendizaje de los estudiantes en el tema “Defensa Civil en Cuba” en la UCI. El **Campo de Acción** es: la realización del diseño de un material interactivo para el tema “Defensa Civil en Cuba” de la asignatura Preparación para la Defensa perteneciente al Departamento de Humanidades, como parte del proceso de aprendizaje de los estudiantes, en la UCI.



De aquí, que para solucionar el problema, el **Objetivo General** de trabajo es: Diseñar una multimedia educativa que permita al estudiante una mayor comprensión del tema “Defensa Civil en Cuba”, que posibilite la ejercitación, comprobación, evaluación de conocimientos y que los alumnos puedan realizar el estudio de forma independiente con ayuda de las TICs, en la UCI y los **Objetivos Específicos** de trabajo van encaminados a:

- 1- Realizar un análisis teórico a partir de las necesidades que tiene en estos momentos el tema de “Defensa Civil en Cuba” en la asignatura Preparación para la Defensa.
- 2- Realizar un estudio y fundamentación de las herramientas actuales que son necesarias para el diseño de la multimedia.
- 3- Diseñar una multimedia educativa como herramienta interactiva que evalúe, compruebe, ejercite a los estudiantes y apoye los contenidos del tema “Defensa Civil en Cuba”. El diseño se hará de acuerdo a los requerimientos establecidos.

Dentro de las **Tareas** que se proponen para dar solución a los objetivos planteados están:

- 1- Estudio del estado del arte referente a Multimedia Educativa.
- 2- Estudio de los productos desarrollados en Cuba y en la UCI, relacionados con multimedia educativa.
- 3- Estudio de los actuales medios de enseñanzas que posee la asignatura PPD para el tema “Defensa Civil en Cuba” en la UCI.
- 4- Estudio de la metodología, herramientas y lenguajes de modelación necesarios para la solución.
- 5- Elaboración del diseño de la multimedia, siguiendo la metodología estudiada RUP, modelando con UML y apoyándose en la extensión OMMMA-L.

La **Hipótesis** es: Si se desarrolla una Multimedia Educativa, entonces, se logrará un material interactivo para la ejercitación, comprobación, evaluación de conocimientos de los estudiantes y apoyo a los contenidos del tema “Defensa Civil en Cuba”, en la UCI. Esto propiciará un aprendizaje factible por parte del estudiante, que el mismo adquiera un conocimiento de la Defensa Civil en Cuba y que a la vez pueda obtener sus propias evaluaciones a partir de sus conocimientos.

Estas razones son importantes para de esta manera sustentar la labor educativa de los profesores en el aula y el aprendizaje individual de los docentes. Este será un nuevo paso para elevar la calidad del



proceso docente educativo y marcar las posibilidades para una nueva clase más interactiva entre estudiante y profesor. Mediante esta multimedia se pretende lograr que pueda ser utilizada por los docentes, profesores y usuarios en general de la UCI y de otros centros de acuerdo con sus necesidades y requerimientos en el tema “Defensa Civil en Cuba”. Ellos deben ser capaces de aprovechar la herramienta teniendo en cuenta los objetivos con los que fue diseñada.

Estructuración del contenido:

Capítulo 1: Fundamentación del tema: en este capítulo se fundamenta el estado del arte de la multimedia educativa, se realiza un estudio de los productos desarrollados en Cuba y en la UCI relacionados con multimedia educativa; y de los medios actuales de enseñanza que posee la UCI para la asignatura Preparación para la Defensa.

Capítulo 2: Tendencias y tecnologías: se hace una fundamentación de las tecnologías actuales a considerar en el producto.

Capítulo 3: Descripción de la solución propuesta: se comienza con el modelamiento del sistema, para ello, en este capítulo, se realiza el Modelo de Dominio, la descripción de la funcionalidad, de la navegación y el Modelamiento del Sistema.

Capítulo 4: Construcción de la solución propuesta: en este capítulo, vinculado a la extensión OMMMA-L, se realiza el Modelo de diseño comenzando por los Diagramas de presentación, a continuación los Diagramas de clases del diseño y los Diagramas de interacción por cada caso de uso del sistema, así como el Modelo de Implementación y el Modelo de la Base de Datos.

Capítulo 5: Estudio de la factibilidad: en este capítulo se estudia lo referente a la factibilidad del producto utilizando el modelo de Puntos de Casos de Uso.



Capítulo 1: FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA.

Existe un auge cada vez mayor de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicaciones (NTIC) en todas las esferas de la sociedad a escala mundial, que han optado por llamarle simplemente (TIC). Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) están produciendo grandes transformaciones en la sociedad, siendo esto una característica notable de este momento histórico que ha permitido que poco a poco la sociedad sea denominada como la Sociedad de la Información.

La informática, unida a las comunicaciones, provee a las personas de un rápido acceso a la información. Debido a su gran impacto es ella, más que el transporte, la que ha venido teniendo una estrecha relación con el controvertido concepto de globalización. En Cuba se ha identificado ya la factibilidad y necesidad de dominar e introducir en la práctica social las TICs logrando una cultura informática como característica importante del hombre nuevo.

Tal proyecto contiene al sector educacional como uno de los ejes fundamentales. De manera explícita expresa la necesidad de introducir las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones en el sector educacional desde la enseñanza general hasta la enseñanza superior como elemento estratégico vital para el logro de los objetivos planteados. Por otro lado, el programa director de computación para la escuela cubana plantea, dentro de sus posiciones axiomáticas, que la informática en el sector educacional debe introducirse en tres líneas: como objeto de estudio, como herramienta de trabajo y como medio de enseñanza. [2]

La inserción de las TICs en escuelas y universidades ha ido propiciando entonces modificaciones en las formas que tradicionalmente existen para enseñar y aprender. El objetivo que poseen hoy los centros educacionales y con ellos las universidades radica en prepararse como una institución y preparar a su vez a sus educandos a adaptarse a los cambios con rapidez y efectividad. También hay que tener en cuenta un mínimo gasto de recursos humanos y materiales, debido a la independencia que va a tener el estudiante del profesor y otros recursos materiales que antes le eran imprescindibles para aprender.



Los puntos fundamentales para el éxito consisten en lograr que el aprendizaje se convierta en un proceso natural y permanente para estudiantes y docentes. Debido a esto se hace necesario aprender y por lo tanto usar las nuevas tecnologías para aprender. Es tarea de los propios maestros, utilizar las tecnologías como medios para propiciar la formación general e integral y la preparación para la vida futura de sus estudiantes, contribuyendo así al mejoramiento, en el sentido más amplio, de su calidad de vida.

1.1 Software Educativo.

Los Software Educativos son un grupo de recursos informáticos elaborados e implementados para ser utilizados en el proceso de enseñanza – aprendizaje. Se caracterizan por ser altamente interactivos, a partir del empleo de recursos multimedia, como videos, sonidos, fotografías, diccionarios especializados, explicaciones de experimentados profesores, ejercicios, juegos instructivos y tutoriales que apoyan las tareas de evaluación, diagnóstico y trabajo independiente por parte del alumno.

Los Software Educativos pueden tratar una materia de formas muy diversas: pueden ser a partir de cuestionarios, facilitando una información estructurada a los alumnos o mediante la simulación de fenómenos que en general ofrecen un entorno de trabajo sensible y asequible a las circunstancias de los estudiantes. En general, los Software Educativos son todos los programas que son elaborados con fines didácticos, simulando la labor que realiza un profesor en el aula.

Los Programas Educativos ó Programas Didácticos, como también se les conoce, en conjunto y como elementos que los distinguen poseen una serie de características:

- ✓ Permiten la interactividad con los estudiantes, retroalimentándolos y evaluando lo aprendido: el estudiante mantiene un auténtico diálogo con la computadora, pues ella le formula una serie de preguntas y la máquina le responde de manera simple y rápida, lo cual hace que aumente el interés del estudiante al ver la gran cantidad de información que puede obtener en poco tiempo y de manera sencilla y cómoda, puesto que no necesita trasladarse.
- ✓ Facilitan las representaciones animadas añadiendo el efecto positivo que ejerce esta característica sobre la motivación.
- ✓ Inciden en el desarrollo de las habilidades a través de la ejercitación.



- ✓ Permiten simular procesos complejos.
- ✓ Reducen el tiempo de que se dispone para impartir gran cantidad de conocimientos facilitando un trabajo diferenciado, introduciendo al estudiante en el trabajo con los medios computarizados.
- ✓ Facilitan el trabajo independiente y a la vez un tratamiento individual de las diferencias.
- ✓ Permiten al usuario (estudiante) introducirse en las técnicas más avanzadas.
- ✓ Son fáciles de usar.

1.1.1 Clasificación de los Software Educativos.

Los programas educativos tienen una estructura general común pero no obstante presentan características que los diferencian entre sí.

Es la siguiente: [3]

- ✓ **Programas Tutoriales:** Son programas que en mayor o menor medida dirigen, tutorizan, el trabajo de los alumnos. Pretenden que, a partir de informaciones y mediante la realización de ciertas actividades previstas de antemano, los estudiantes pongan en juego determinadas capacidades y aprendan o refuercen unos conocimientos y/o habilidades.
- ✓ **Programas de Ejercitación:** Se limitan a proponer ejercicios de refuerzo sin proporcionar explicaciones conceptuales previas.
- ✓ **Bases de Datos:** Proporcionan datos organizados, en un entorno estático, según determinados criterios, y facilitan su exploración y consulta selectiva. Se pueden emplear en múltiples actividades como por ejemplo: seleccionar datos relevantes para resolver problemas, analizar y relacionar datos, extraer conclusiones ó comprobar hipótesis.
- ✓ **Simuladores:** Presentan un modelo o entorno dinámico, generalmente a través de gráficos o animaciones interactivas, y facilitan su exploración y modificación a los alumnos. Ellos pueden descubrir los elementos del modelo, sus interrelaciones, y pueden tomar decisiones y adquirir experiencia directa delante de unas situaciones que frecuentemente resultarían difícilmente accesibles a la realidad.
- ✓ **Libros electrónicos:** Son programas compuestos por una serie de escenas, en cada escena se puede interactuar con objetos, gráficos y animaciones.
- ✓ **Constructores:** Son programas que tienen un entorno programable. Facilitan a los usuarios elementos simples con los cuales pueden construir elementos más complejos. Permiten a los



alumnos la construcción de sus propios aprendizajes, que surgirán a través de la reflexión que realizarán al diseñar programas y comprobar inmediatamente, cuando los ejecuten, la relevancia de sus ideas.

- ✓ **Programas herramienta:** Proporcionan un entorno instrumental con el cual se facilita la realización de ciertos trabajos generales de tratamiento de la información: escribir, organizar, calcular, dibujar, transmitir, captar datos.

1.1.2 Funciones del Software Educativo.

Los programas didácticos en el momento de ser aplicados a la realidad educativa, realizan una serie de funciones según el uso que ha este se le vaya a dar.

- ✓ **Función informativa:** En la mayoría de los software educativos se presenta una serie de contenidos que son los que brindan la información estructurada necesaria al usuario.
- ✓ **Función instructiva:** Los programas didácticos proporcionan y guían el aprendizaje de los estudiantes en función de sus respuestas y el avance en su aprendizaje, promueven reacciones y facilitan el logro de cualquier objetivo educativo específico.
- ✓ **Función motivadora:** El software educativo como característica esencial, incorpora elementos interesantes que atraen la atención de los estudiantes y usuarios en general que interactúen con él. Estos elementos se centran mayormente hacia los aspectos y actividades más importantes, para que el alumno lleve toda su atención hacia ese punto.
- ✓ **Función evaluadora:** La evaluación es parte de toda la interactividad que muestra un programa didáctico. La evaluación puede ser implícita cuando el estudiante se evalúa de acuerdo a las respuestas de la máquina ó explícita cuando el programa devuelve la calificación obtenida.

1.1.3 Su influencia en la escuela cubana.

Hoy en Cuba se cuenta con la instalación en los centros educacionales de muchos de los productos de software educativos realizados como parte de la tercera revolución educacional, que se desarrolla con la Batalla de Ideas, y tiene como objetivo que todo el pueblo alcance una cultura general e integral. Para esto se tienen profesores con una preparación informática adecuada en todas las escuelas en los



diferentes niveles, y así poder avanzar en la utilización del software educativo como medio de enseñanza. Se han instrumentado más de 100 programas. Entre ellos se pueden citar: [4]

- ✓ La instalación de un televisor en cada aula de todas las escuelas y un video por cada 100 alumnos.
- ✓ La salida al aire del canal educativo con una programación curricular de teleclases para todas las enseñanzas y con programas culturales e informativos.
- ✓ Otros programas como "Universidad para Todos", las "Mesas Redondas" y las "Tribunas Abiertas"
- ✓ El programa de computación en la educación que ha complementado la existencia de más de 300 "Joven Club".

En estos momentos en Cuba se cuenta con un conjunto de productos de Software Educativos, y otros que están en marcha, la escuela cubana tiene ya tres colecciones: "Multi-saber", primer gran esfuerzo nacional dedicado a la Enseñanza Primaria; "El Navegante", para la Secundaria Básica; y "Futuro", diseñado para el Bachillerato, la Enseñanza Técnica-Profesional y la Educación de Adultos. Hoy se trabaja en 60 nuevos proyectos, uno para la Educación Preescolar, diez para la Enseñanza Primaria y el resto para los Politécnicos.

Se preparan 6 nuevos software para la educación primaria. En estos momentos se encuentra en fase de programación un nuevo producto para la Educación Preescolar dirigido a la formación de habilidades sensoriales, intelectuales e informáticas de acuerdo con las características de estas edades, que incluye dentro de sus objetivos, una adecuada preparación de los niños para iniciar el aprendizaje de la informática en la escuela. Se prevé además la salida de la colección "Especialista" para la Enseñanza Técnica Profesional (ETP) y están en marcha más de 60 guiones para la misma, también sobre la concepción pedagógica de modelos de hiperentornos de aprendizaje basados en tecnología hipermedia.

El software educativo como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje en nuestro país se ha implementado teniendo en cuenta los avances tecnológicos en este sentido, es decir, a medida que avanza la informatización de nuestra sociedad y por ende la implementación de recursos informáticos en nuestras escuelas, se introducen en las mismas recursos informáticos beneficiando la calidad de las clases en nuestras aulas.



El software educativo como apoyo a las actividades docentes en la escuela cubana evidencia un cambio favorable en el sistema educativo de nuestro país. Se avanza vertiginosamente en el desarrollo del mismo para todos los niveles de enseñanza y así elevar la calidad de la educación logrando una sociedad cada vez más justa, equitativa y solidaria. Las colecciones de software educativos creados por nuestro país tienen un cien por ciento de aplicación en el sistema educacional y constituyen un Hiperentorno Educativo. [4]

1.2 Hipertextos, multimedia e hipermedia.

La utilización cada vez más creciente de las computadoras en las diferentes esferas de la sociedad y en particular en la educación, ha traído como consecuencia la amplia utilización de un conjunto de términos que en ocasiones, tienden a confundirse y a utilizarse indistintamente sin mucho rigor. Este es el caso de hipertexto, multimedia e hipermedia.

Según el autor Cesar Labañino en su libro Multimedia para la Educación: [5]

El **hipertexto** es una estructura que organiza la información en forma de red, entendiendo ésta como un modo de unión entre los elementos de información que se caracteriza porque no existe un orden único de recorrido entre ellos, no tiene principio ni fin. El hipertexto tiene tres elementos fundamentales: los nodos, las anclas y los enlaces. Los nodos son las unidades básicas del hipertexto, los contenedores de información y sus contenidos son susceptibles de ser relacionados con otros elementos de información de otros nodos. Las anclas indican las zonas de información que pueden estar relacionadas con otras y por lo tanto es necesario destacarlas de alguna manera y los enlaces representan relaciones entre la información que contienen los nodos.

Uno de los términos relacionados con las nuevas tecnologías y de uso más frecuente en los últimos años es **multimedia**. Aunque en el ámbito educativo multimedia no es un término nuevo, lo parece como resultado de la evolución impresionante que han tenido los medios de presentación de la información y las posibilidades que brindan para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Bajo el nombre de multimedia se agrupan aquellos materiales que utilizan más de un medio de comunicación para la presentación de la información. En la actualidad en informática se suele identificar como multimedia a un



sistema informático interactivo, controlable por el usuario, que integra diferentes medios como el texto, el video, la imagen, el sonido, y las animaciones.

Un sistema **hipermedia** es una estructura similar a la del hipertexto donde la información contenida en los nodos es multimedia (textos, imágenes, secuencias de animaciones, sonidos, vídeo). Podemos concluir entonces que la diferencia entre un sistema hipertexto y un sistema hipermedia radica en el tipo de información contenida en sus nodos.

En síntesis:

Hipermedia = Estructura hipertexto + Información multimedia.

Los sistemas hipermedia son en la actualidad muy utilizados en el proceso de presentación y procesamiento de la información. Su presencia en el mundo educativo es cada vez más amplia, por lo que debemos estar claro en cuáles son sus ventajas y desventajas.

Algunas ventajas:

- ✓ La libertad de navegación para el alumno, lo que le permite decidir el ritmo de su aprendizaje, al obtener la información que precisa en el orden que desea. Es libre de dirigir su aprendizaje hacia los conceptos de mayor interés o dificultad para él, así como de profundizar en las materias más importantes.
- ✓ La presentación de información multimedia resulta más enriquecedora y amena, lo que incrementa el uso y el atractivo del sistema para los alumnos que lo utilizan. Aunque, para ello, se necesita un diseño adecuado a fin de evitar que una presentación excesivamente colorista y/o llamativa desvíe la atención del alumno desde el mensaje al medio.
- ✓ El concepto hipermedia permite, mediante relaciones y la organización no-secuencial de informaciones, una implementación sencilla de las estructuras conceptuales, generalmente de semántica compleja, de los dominios a enseñar.

Algunas desventajas:

- ✓ El riesgo de que el alumno se pierda en la red de informaciones. Si el dominio es demasiado extenso o detallado, la libertad de navegación puede hacer que el alumno no alcance las materias



que le interesan, o que deje de estudiar otras debido a que no sabe siquiera que existan, o que se desespere por no saber en que momento ha aprendido ya todo lo que necesita.

- ✓ Desde el punto de vista pedagógico, resulta difícil evaluar la instrucción recibida por el alumno, y adaptar la información al nivel de conocimientos que este tenga, lo que disminuye el potencial didáctico del uso de los hipermedias. La información que contienen los hipermedias tradicionales es estática, esto es, no depende de las características del usuario, ni del conocimiento adquirido.
- ✓ Aunque ya existen sistemas de autor con interfaces muy amigables para los docentes, sin exigir de ellos grandes conocimientos informáticos, todavía, la producción de aplicaciones hipermedia educativo es pobre y lenta, ya que exige de maestros y profesores no sólo el dominio de los mismos, sino aprender a desarrollar el contenido de manera no secuencial.

Es conveniente utilizar multimedia cuando las personas necesitan tener acceso a información electrónica de cualquier tipo, mejora las interfaces tradicionales basada solo en texto y proporciona beneficios importantes que atraen y mantienen la atención y el interés y mejora la retención de la información presentada. Gracias a ella la información que se obtiene es práctica, amena y atractiva. [6]

1.2.1 Multimedia Educativa.

Dentro del conjunto de materiales que agrupan las multimedias, están los materiales multimedia educativos, utilizados como lo dice la definición, con fines educativos. Es por esto que su clasificación y funciones son coincidentes con las mencionadas para un Software Educativo debido a que una Multimedia Educativa constituye un Software Educativo.

Es decir, se pueden clasificar en programas tutoriales, de ejercitación, simuladores, bases de datos, constructores y programas herramienta, presentando diversas concepciones sobre el aprendizaje y permitiendo en algunos casos la modificación de sus contenidos y la creación de nuevas actividades de aprendizaje por parte de los profesores y los estudiantes, y sus funciones: informativa, instructiva o entrenadora, motivadora, evaluadora, entorno para la exploración y la experimentación, expresivo-comunicativa, metalingüística, lúdica, proveedora de recursos para procesar datos, innovadora, apoyo a la orientación escolar y profesional, apoyo a la organización y gestión de centros. [7]



En el proceso de la utilización de una multimedia educativa para el proceso de enseñanza-aprendizaje se encuentran un conjunto de ventajas e inconvenientes que serían bueno analizar:

Ventajas:

- ✓ **Proporcionan información.**
- ✓ **Motivación:** Un material multimedia educativo atrae y provoca el interés en el estudiante y esto constituye un gran motor de aprendizaje debido a que incita a la actividad y al pensamiento y por lo tanto el alumno aprende más.
- ✓ **Versatilidad:** La posibilidad de dialogar con la máquina y la fácil interacción con ella provoca el interés y la atención.
- ✓ **Orientan el aprendizaje:** Dada las características que presentan los materiales educativos estos van guiando al estudiante en su aprendizaje para que adquiera los conocimientos siguiendo un determinado ritmo que favorezca la comprensión.
- ✓ **Corrección inmediata de los errores:** El usuario recibe una retroalimentación a sus respuestas en base al error cometido y da la oportunidad de un nuevo intento.
- ✓ **Funcionan como evaluadores:** Esto facilita el estudio independiente a través de ejercicios, preguntas de control u otros instrumentos de ejercitación, apoyando también el trabajo del profesor en el aula.

Inconvenientes. [7]

- ✓ **Adicción y distracción:** El multimedia interactivo resulta motivador, pero un exceso de motivación puede provocar adicción. Los alumnos a veces se dedican a jugar en vez de trabajar.
- ✓ **Aislamiento:** Los materiales didácticos multimedia permiten al alumno aprender solo, hasta le animan a hacerlo, pero este trabajo individual, en exceso, puede acarrear problemas de sociabilidad.
- ✓ **Cansancio visual y otros problemas físicos:** Un exceso de tiempo trabajando ante el ordenador o malas posturas pueden provocar diversas dolencias.



Una aplicación multimedia educativa en la actualidad, resulta un excelente medio de aprendizaje en tanto que puede presentarle a un estudiante, material proveniente de diferentes fuentes: textos, gráficos, audio, video, animación, simulaciones, fotografías, esquemas, mapas contextuales, etc. Cuando estos recursos se combinan a través de la interactividad, se crean las posibilidades para el desarrollo de un entorno educativo realmente efectivo y tan centrado en el estudiante que más que llamarlo medio de enseñanza, resultaría más correcto denominarlo medio de aprendizaje. [8]

1.3 Descripción actual de los medios de enseñanza que posee la asignatura PPD en la UCI.

Como parte del proceso docente educativo y productivo de la UCI, se cuenta en estos momentos con un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) que es la plataforma “Moodle”, donde está ubicado todo el conjunto de asignaturas correspondiente al plan de estudios de la UCI. Esta plataforma surgió con el objetivo de ir eliminando todos los Sitios Web existentes por cada asignatura e incluir en ella todos los materiales educativos de cada una.

En estos momentos la asignatura de PPD en la UCI cuenta con un Sitio Web General, debido a la necesidad de mantener informados a estudiantes y profesores. En él se encuentran organizados por categorías todos los materiales que posee la universidad para estudiantes y profesores, estos son: los temas de la asignatura con las conferencias, clases prácticas y programas de evaluación, videos por cada tema, permitiendo la descarga de los mismos.

El sitio no ofrece al estudiante la manera de comprobar sus conocimientos ya que no fue diseñado con este fin. Es un sitio completamente informativo, muy cargado de contenido e información los cuales de manera didáctica pueden llegar al estudiante de forma más efectiva. Por lo que se llega a la conclusión de que es necesario el empleo de materiales interactivos para la ejercitación, comprobación de conocimientos de los estudiantes y apoyo a los contenidos de la asignatura PPD. Estos materiales serán incluidos en el EVA como parte del estudio individual que va a ofrecer la signatura para los estudiantes.



Capítulo 2: TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS.

2.1 El Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP).

Los autores del Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP) son James Rumbaugh, Grady Booch e Ivar Jacobson y ellos afirman que: la tendencia actual en el software lleva a la construcción de sistemas más grandes y más complejos. El problema del software se reduce a la dificultad que afrontan los desarrolladores para coordinar las múltiples cadenas de trabajo de un gran proyecto de software. Un proceso de desarrollo de software es el conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema software.

El Proceso Unificado está basado en componentes, lo cual quiere decir que el sistema software en construcción está formado por componentes software interconectados a través de interfaces bien definidas.

El Proceso Unificado utiliza lenguaje Unificado de Modelado para preparar todos los esquemas de un sistema software. [9]

2.1.1 Aspectos Definitorios del Proceso Unificado.

- ✓ **Dirigido por casos de uso:** Un sistema software da servicios a sus usuarios. Los casos de uso, representan los requisitos funcionales que le proporciona al usuario un resultado importante, también guían su diseño, implementación y prueba, es decir, rigen el proceso de desarrollo siguiendo un hilo, a través de una serie de flujos de trabajo que parten de los propios casos de uso.
- ✓ **Centrado en la Arquitectura:** La arquitectura software incluye los aspectos estáticos y dinámicos más significativos del sistema. Surge de las necesidades de los usuarios y además incluye otros factores de funcionamiento de software, como son, arquitectura hardware, sistema operativo, sistema de gestión de bases de datos, y protocolos para comunicaciones en red. La arquitectura



es una vista de diseño completo en gran relación con los casos de uso, estos deben evolucionar en paralelo.

- ✓ **Iterativo e incremental:** El desarrollo de un producto software en la práctica propone dividir el trabajo en partes más pequeñas o mini-proyectos. Cada uno de estos mini-proyectos es una iteración que resulta en un incremento. Las iteraciones hacen referencia a pasos en el flujo de trabajo, y los incrementos, al crecimiento del producto. En cada iteración, los desarrolladores identifican y especifican los casos de uso relevantes, crean un diseño, lo implementan y verifican que satisface los casos de uso.

Un proceso iterativo posee muchos beneficios, entre ellos:

Reduce el coste de los riesgos de un solo incremento.

Reduce el riesgo de no sacar al mercado el producto en el momento previsto.

Acelera el ritmo del esfuerzo de desarrollo en su totalidad.

2.1.2 Flujos de Trabajo.

Los flujos de trabajo son una secuencia de actividades ordenadas que producen una salida que sirve de entrada a la siguiente actividad.

- ✓ **Modelamiento del negocio:** Describe los procesos de negocio, identificando quienes participan y las actividades que requieren automatización.
- ✓ **Requerimientos:** Define que es lo que el sistema debe hacer, para lo cual se identifican las funcionalidades requeridas y las restricciones que se imponen.
- ✓ **Análisis y diseño:** Describe como el sistema será realizado a partir de la funcionalidad prevista y las restricciones impuestas (requerimientos), por lo que indica con precisión lo que se debe programar.
- ✓ **Implementación:** Define como se organizan las clases y objetos en componentes, cuales nodos se utilizarán y la ubicación en ellos de los componentes y la estructura de capas de la aplicación.
- ✓ **Prueba (Testeo):** Busca los defectos a los largo del ciclo de vida.
- ✓ **Instalación o despliegue:** Produce release del producto y realiza actividades (empaquete, instalación, asistencia a usuarios, etc.) para entregar el software a los usuarios finales.



- ✓ **Administración del proyecto:** Involucra actividades con las que se busca obtener un producto que satisfaga las necesidades de los clientes.
- ✓ **Administración de configuración y cambios:** Describe cómo controlar los elementos producidos por todos los integrantes del equipo de proyecto en cuanto a: utilización/actualización concurrente de elementos, control de versiones, etc.
- ✓ **Ambiente:** Contiene actividades que describen los procesos y herramientas que soportarán el equipo de trabajo del proyecto; así como el procedimiento para implementar el proceso en una organización.

2.1.3 Fases del ciclo de vida de RUP.

RUP se divide en ciclos de vida y cada uno contiene 4 fases:

- ✓ **Conceptualización (Concepción ó inicio):** La fase de concepción tiene por finalidad definir la visión, los objetivos y el alcance del proyecto, tanto desde el punto de vista funcional como del técnico, obteniéndose como uno de los principales resultados una lista de los casos de uso y una lista de los factores de riesgo del proyecto.
- ✓ **Elaboración:** La fase de elaboración tiene como principal finalidad completar el análisis de los casos de uso y definir la arquitectura del sistema. En esta etapa se busca eliminar los principales riesgos técnicos.
- ✓ **Construcción:** Está compuesta por un ciclo de varias iteraciones, en las cuales se van incorporando sucesivamente los casos de uso, de acuerdo a los factores de riesgo del proyecto. Este enfoque permite por ejemplo contar en forma temprana con versiones del sistema que satisfacen los principales Casos de Uso. Los cambios en los requerimientos no se incorporan hasta el inicio de la próxima iteración.
- ✓ **Transición:** Se inicia con una versión “beta” del sistema y culmina con el sistema en fase de producción.

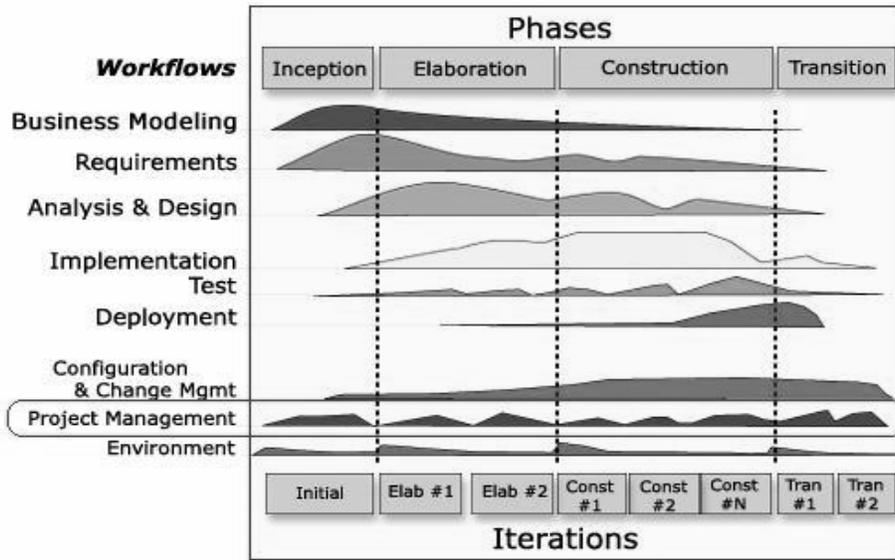


Figura 1: Fases y Flujos de Trabajo del Ciclo de Vida de RUP.

2.2 El Lenguaje Unificado de Modelado (UML).

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) es un lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema de software, desde una perspectiva orientada a objetos. Se usa para entender, diseñar, hojear, configurar, mantener, y controlar la información sobre tales sistemas. [10]

2.2.1 Aspectos Definitorios de UML.

- ✓ **UML es un lenguaje para visualizar:** Es un lenguaje gráfico que integra gráficos y texto. Su notación posee símbolos los cuales poseen una semántica bien definida, de manera que puede ser interpretado por varios desarrolladores u otras herramientas sin ambigüedad.
- ✓ **UML es un lenguaje para especificar:** Son las especificaciones de lo que se decida en el análisis, diseño e implementación que deben realizarse al desarrollar y desplegar un sistema software.
- ✓ **UML es un lenguaje para construir:** No es un lenguaje visual, pero sus modelos pueden conectarse directamente con diversos lenguajes de programación. Por ejemplo: desde un modelo UML se establece correspondencia a lenguajes de programación como Java o C++, o incluso a



tablas en una base de datos relacional o al almacenamiento persistente en una base de datos orientada a objetos. Además permite ingeniería directa e inversa.

- ✓ **UML es un lenguaje para documentar:** Detalla toda la documentación de la arquitectura de un sistema. También proporciona un lenguaje para expresar requisitos y pruebas del software. Finalmente, UML proporciona un lenguaje para modelar las actividades de planificación de proyectos y gestión de versiones.

2.2.2 Categorías de UML.

UML proporciona a los desarrolladores un vocabulario que incluye tres categorías: elementos, relaciones y diagramas.

- ✓ **Elementos:** Hay cuatro tipos de elementos: estructurales, de comportamiento, de agrupación y de anotación. Hay siete tipos principales de elementos estructurales: casos de uso, clases, clases activas, interfaces, componentes, colaboraciones y nodos. Hay dos tipos de elementos de comportamiento: interacciones y máquinas de estados. Hay cuatro tipos de agrupaciones: paquetes, modelos, subsistemas y marcos de trabajo; y hay un tipo principal de elementos de anotación: notas.
- ✓ **Relaciones:** Se tienen tres tipos: de dependencia, de asociación y de generalización.
- ✓ **Diagramas:** UML proporciona nueve tipos: diagramas de casos de uso, de clases, de objetos, de secuencia, de colaboración, de estado, de actividad, de comportamiento y de despliegue. [9]

2.3 Herramienta CASE Rational Rose.

Las herramientas CASE alcanzaron su techo a principios de los años 90. En la época en la que IBM había conseguido una alianza con la empresa de software AD/Cycle para trabajar con sus mainframes, estos dos gigantes trabajaban con herramientas CASE que abarcaban todo el ciclo de vida del software. Pero poco a poco los mainframes han ido siendo menos utilizados y actualmente el mercado de las Big CASE ha muerto completamente abriendo el mercado de diversas herramientas más específicas para cada fase del ciclo de vida del software. [11]



Rational Rose es la herramienta CASE que comercializan los desarrolladores de UML y que soporta de forma completa la especificación del UML 1.1. Esta herramienta propone la utilización de cuatro tipos de modelos 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. [12]

✓ **Desarrollo Iterativo**

Rational Rose utiliza un proceso de desarrollo iterativo controlado (controlled iterative process development), 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**

Rose 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 es posible 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**

Rational Rose proporciona mecanismos para realizar la denominada Ingeniería Inversa, es decir, a partir del código de un programa, se puede obtener información sobre su diseño. [12]

Rational Rose se considera de gran importancia a escala mundial y es considerada como la mejor herramienta CASE que soporta de forma completa UML.



2.4 Herramientas de autor a considerar.

2.4.1 Director MX.

Macromedia Director MX es un programa multimedia de un autor muy difundido a nivel internacional, además de considerarse la herramienta de usuario final más importante para crear medios interactivos para la World Wide Web, CD-ROM, kioscos de información, presentaciones e Intranet corporativas. La interfaz de fácil manejo de Director permite combinar texto, gráficos, sonido, video, gráficos vectoriales y otros medios en cualquier orden y, después, añadir características interactivas mediante Lingo, el potente lenguaje de programación del programa. [13]

Macromedia Director MX 2004 está estrechamente integrada a otros productos y servidores de la familia MX de Macromedia. Además de añadir soporte para Flash MX 2004, Director también tiene la capacidad de lanzar y editar Flash y Fireworks permitiendo un flujo de trabajo sin fisuras. [14]

2.4.2 ToolBook.

ToolBook Instructor es una herramienta de autor orientada a objetos concebida para el desarrollo de aplicaciones educativas distribuibles en disquetes, CDROMs, redes locales y globales. Además de una amplia gama de software multimedia limitado prácticamente solo por la creatividad del autor, es posible crear cursos dinámicos e interactivos dotados de los más modernos recursos multimedia como sonido, animaciones, video, gráficos, etcétera. Posee una serie de herramientas y estructuras predefinidas como son: sistemas de “asistentes”, “plantillas”, catálogos de objetos con funcionalidad predefinida. [5]

ToolBook tiene un mecanismo de programación estrictamente visual denominado “Action Editor” (Editor de acciones) que permite personalizar el comportamiento de los objetos empleados, constituyendo esto una alternativa del lenguaje OpenScript. La existencia de un poderoso entorno de programación basado en el lenguaje orientado a objetos y dirigido por eventos denominado OpenScript dota al sistema de la flexibilidad necesaria para desarrollar la más amplia gama de aplicaciones bajo el sistema operativo Windows. (Windows 9x, Windows ME, Windows NT, Windows 2000). Utiliza la metáfora del libro y diseña botones interactivos. [5]



2.4.3 Macromedia Flash Professional 8.

Probablemente, uno de los avances más importantes en materia de diseño ha sido la aparición de la tecnología desarrollada por Macromedia denominada Flash.

Flash es la tecnología más comúnmente utilizada que permite la creación de animaciones vectoriales. El interés en el uso de gráficos vectoriales es que éstos permiten llevar a cabo animaciones de poco peso, es decir, que tardan poco tiempo en ser cargadas por el navegador. Flash se refiere tanto al programa de edición multimedia como a Macromedia Flash Player, escrito y distribuido por Adobe, que utiliza gráficos vectoriales e imágenes ráster, sonido, código de programa, flujo de vídeo y audio bidireccional. En sentido estricto, Flash es el entorno y Flash Player es el programa de máquina virtual utilizado para ejecutar los archivos generados con Flash. [15]

Existen 2 tipos de gráficos: [15]

Los gráficos vectoriales: En los cuales una imagen es representada a partir de líneas (o vectores) que poseen determinadas propiedades (color, grosor...). La calidad de este tipo de gráficos no depende del zoom o del tipo de resolución con el cual se esté mirando el gráfico. Por mucho que se acerque, el gráfico no se pixeliza, ya que el ordenador traza automáticamente las líneas para ese nivel de acercamiento.

Las imágenes en mapa de bits: Este tipo de gráficos se asemeja a una especie de cuadrícula en la cual cada uno de los cuadrados (píxeles) muestra un color determinado. La información de estos gráficos es guardada individualmente para cada píxel y es definida por las coordenadas y color de dicho píxel. Este tipo de gráficos es dependiente de la variación del tamaño y resolución, pudiendo perder calidad al modificar sucesivamente sus dimensiones.

Así, Flash se sirve de las posibilidades que ofrece el trabajar con gráficos vectoriales, fácilmente redimensionables y alterables por medio de funciones, así que de un almacenamiento inteligente de las imágenes y sonidos empleados en sus animaciones por medio de bibliotecas, para optimizar el tamaño de los archivos que contienen las animaciones. Esta optimización del espacio que ocupan las animaciones, combinada con la posibilidad de cargar la animación al mismo tiempo que ésta se muestra en el navegador (técnica denominada streaming), permite aportar elementos visuales que dan vida a una web sin que para ello el tiempo de carga de la página se prolongue hasta límites insoportables por el visitante.



Además de este aspecto meramente estético, Flash introduce en su entorno la posibilidad de interactuar con el usuario. Para ello, Flash invoca un lenguaje de programación llamado **ActionScript**. Orientado a objetos, este lenguaje tiene claras influencias del Javascript y permite, entre otras muchas cosas, gestionar el relleno de formularios, ejecutar distintas partes de una animación en función de eventos producidos por el usuario, saltar a otras páginas, etc. De este modo, Macromedia pone a nuestra disposición una tecnología pensada para aportar vistosidad al mismo tiempo que permite interactuar con el visitante. Por supuesto, no se trata de la única alternativa de diseño vectorial pero, sin duda, se trata de la más popular y más completa de ellas. [15]

Las películas hechas con Flash son multiplataforma, se ven de la misma forma independientemente del navegador (Explorer, Netscape, u otros) y sistema (Windows, Macintosh, Linux u otros) que utilice el usuario, se descargan rápidamente en el ordenador del usuario, ya que, aunque se incorporen elementos complejos, conservan unos tamaños relativamente modestos. La creación de animaciones resulta sencilla y divertida. Objetos que cambian de posición, de color, de forma o, incluso, que se convierten en otros objetos. Incluso se pueden incorporar fácilmente elementos multimedia como sonido y vídeo.

El sistema de bibliotecas que posee Flash también permite reutilizar los elementos de una película dentro de la misma película o en otra, aprovechando al máximo el trabajo del diseñador.

2.4.4 Herramienta propuesta para la implementación.

Para la implementación se propone escoger la herramienta **Macromedia Flash Professional 8** debido a las razones fundamentadas anteriormente.

Flash propone un entorno de trabajo amigable y sencillo, utiliza gráficos vectoriales a través de puntos y líneas que permiten la realización de animaciones de poco peso. Estos vectores son un conjunto de instrucciones matemáticas que le dan la forma a una imagen y esta puede ser cambiada de tamaño sin que se distorsione, algo que no fuese posible en una gráfica con píxeles. Es multiplataforma, es decir, las películas pueden ser vistas en cualquier navegador y sistema operativo, gran ventaja que posee Flash sobre las otras herramientas de autor.



Flash utiliza el lenguaje de programación orientado a objetos, ActionScript que da la posibilidad de interactuar con el usuario, lo cual le hace ser más atractivo. Puede interactuar con cualquier gestor de base datos y es reconocido por gran parte de los profesionales del mundo como la más popular y completa de las herramientas de autor.

2.5 XML (Extensible Markup Language).

XML es un lenguaje de metamarcado que ofrece un formato para la descripción de datos estructurados. Esto facilita unas declaraciones de contenido más precisas y unos resultados de búsquedas más significativos en varias plataformas. Además, XML habilitará una nueva generación de aplicaciones para ver y manipular datos.

XML ofrece una representación estructural de los datos que se puede implementar ampliamente y es fácil de distribuir, es un subconjunto de SGML (Standard Generalized Markup Language, que es el estándar internacional para la definición de la estructura y el contenido de diferentes tipos de documentos electrónicos optimizado). XML garantiza que los datos estructurados sean uniformes e independientes de aplicaciones o fabricantes, proporciona un estándar de datos que puede codificar el contenido, la semántica y los esquemas de una gran variedad de casos, desde los más simples a los más complejos. Todos estos datos estructurados por XML, son fácilmente interpretados por Flash y por lo tanto no es una excepción al soporte de ActionScript, además de generar él sus propios formatos. Al usar XML para la gestión de datos, archivos y contenidos, permite a una película Flash importar y exportar fácilmente información desde y hacia lenguajes de servidor o bases de datos.

Características principales de XML: [14]

- ✓ XML es un estándar para escribir datos estructurados en un fichero de texto: es un conjunto de reglas, normas y convenciones para diseñar formatos de texto para tales tipos de datos, de forma que produzca ficheros fáciles de generar y de leer, que carezcan de ambigüedades y que eviten problemas comunes, como la falta de extensibilidad, carencias de soporte debido a características de internacionalización, o problemas asociados a plataformas específicas.



- ✓ XML consta de una familia de tecnologías: **Xlink**, describe un modo estándar de añadir hipervínculos a un documento XML. **XPointer** y **XFragments** son especificaciones para establecer la forma de vincular partes de un documento XML. El lenguaje de hojas de estilo (CSS) se puede utilizar con XML al igual que se hace con HTML. XSL es precisamente, una extensión del anterior, en la que se dispone de todo un lenguaje de programación exclusivamente para definir criterios de selección de los datos almacenados en un documento XML. XSD es el modo de definir los tipos de datos. El Modelo de Objetos de Documento (DOM) es un conjunto estándar de funciones para manipular documentos XML (y HTML) mediante un lenguaje de programación.
- ✓ XML no requiere licencias, es independiente de la plataforma, y tiene un amplio soporte.

2.5.1 Flash con XML como Contenedor de Información.

El XML, dada sus características antes mencionadas, ofrece la posibilidad de utilizarlo como un almacenador de datos dentro del Flash, ya que además de colocar datos en campos de texto, permite cargar datos de configuración, variables de entorno, datos de bases de datos, así como exportarlos. XML entre sus grandes ventajas, da la posibilidad de modificar los datos de películas Flash una vez terminada, exportada y publicada la misma. Para Flash comunicarse con XML y poder enviar y recibir datos lo hace mediante el protocolo HTTP y puede además hacer conexión a un puerto determinado utilizando sockets XML. Existen sistemas de administración de bases de datos que permiten exportar tablas como archivos de XML, entre estos están Microsoft Access o phpMyAdmin.

En conclusión, Flash usa dentro de ActionScript el objeto XML para la carga de archivos. Es el formato preferido en la actualidad para el intercambio de datos entre aplicaciones. Resulta muy sencillo, versátil y compatible con todo, sobre todo si se usa para la conexión de bases de datos entre varias aplicaciones.



2.6 Lenguaje Orientado a Objetos para el Modelado de Aplicaciones Multimedia (OMMMA – L).

En la actualidad la investigación hacia el software multimedia aboga por el desarrollo de principios y métodos de ingeniería de software para la construcción de sistemas multimedia. Paralelo a la profundización de estos anhelos, forma parte de la demanda de los creadores de multimedia, el desarrollo de notaciones precisas semánticamente, y al mismo tiempo usables sintácticamente, que soporten las diferentes vistas y niveles de abstracción.

Han sido propuestos muchos lenguajes de modelado para la descripción del proceso de desarrollo de aplicaciones multimedia, sin embargo aún no existe un estándar que cubra todos los aspectos relacionados con el comportamiento dinámico e interactivo asociado a las interfaces gráficas para una generalización de herramientas, productos y procesos. 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. [14]

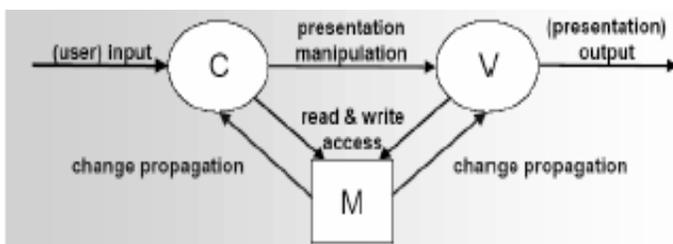


Figura 2: Modelo Vista Controlador (MVC)



Una multimedia está compuesta por su estructura lógica, que encierra los objetos de aplicación del dominio y los objetos de media asociados, una presentación espacial, un comportamiento temporal dado en los requisitos de ejecución en tiempo real y los objetos de media de funcionamiento continuo, y el control interactivo, que tiene lugar en el manejo de eventos de interacción con el usuario. Extendiendo el paradigma MVC para multimedia a las peculiaridades de comportamiento estático y dinámico identificadas anteriormente, obtenemos MVCMM, sobre el que se basa las especificaciones de OMMMA – L.

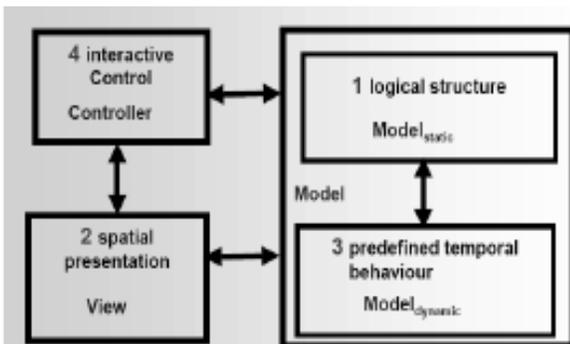


Figura 3: Modelo Vista Controlador extendido (MVCMM)

OMMMA-L está sustentado en cuatro vistas fundamentales, donde cada una se asocia a un tipo de diagrama en particular. Estas vistas son: [14]

- ✓ **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). Estos



diagramas de presentación pueden ser divididos en capas virtuales de presentación donde en cada uno 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.

En la actualidad, OMMMA – L se valora en diferentes escenarios, como proyectos industriales para la especificación de servicios de información multimedia, y se indagan 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.

2.7 Conclusiones.

En este capítulo se hace una investigación de las herramientas a utilizar en el proceso de modelamiento del sistema, análisis y diseño del mismo. Se realiza el estudio de la metodología RUP, el lenguaje de modelado UML y la extensión OMMMA-L. Haciendo una comparación entre algunas de las herramientas



de autor existentes para la elaboración de multimedias, se concluye proponiendo la herramienta de autor Macromedia Flash Professional 8 para la implementación del software con XML como contenedor de información.



Capítulo 3: DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.

3.1 Modelo Conceptual.

Debido a que no se logró el proceso del negocio con fronteras bien definidas, se plantea entonces un modelo de dominio que explica los conceptos significativos en un dominio del problema, a través de un diagrama de clases UML, en el que se definen las principales clases que intervienen en el sistema.

3.1.1 Análisis de los Conceptos del Dominio.

Identificación de los conceptos:

- ✓ **Usuario:** Es cualquier persona que interactúe con la multimedia.
- ✓ **Tema:** Forma lógica en que se divide los contenidos de la multimedia.
- ✓ **Epígrafe:** Son las subdivisiones que tiene cada tema.
- ✓ **Subepígrafe:** Son las subdivisiones que tiene cada epígrafe.
- ✓ **Media:** Son recursos que contienen información en forma de imagen, video, sonido ó texto.
- ✓ **Contenido:** Es la documentación de cada epígrafe y subepígrafe que contiene información mediante textos y medias.
- ✓ **Ejercicio:** Es la forma de evaluar el aprendizaje del contenido de los temas.
- ✓ **Enunciado de ejercicio:** Conjunto de instrucciones para realizar un ejercicio.
- ✓ **Glosario:** Contiene la definición de las palabras de difícil comprensión.
- ✓ **Galería:** Es una colección de medias organizadas por categorías.
- ✓ **Módulo:** División funcional de los contenidos de la multimedia.



3.1.2 Diagrama de Clases del Modelo de Dominio.

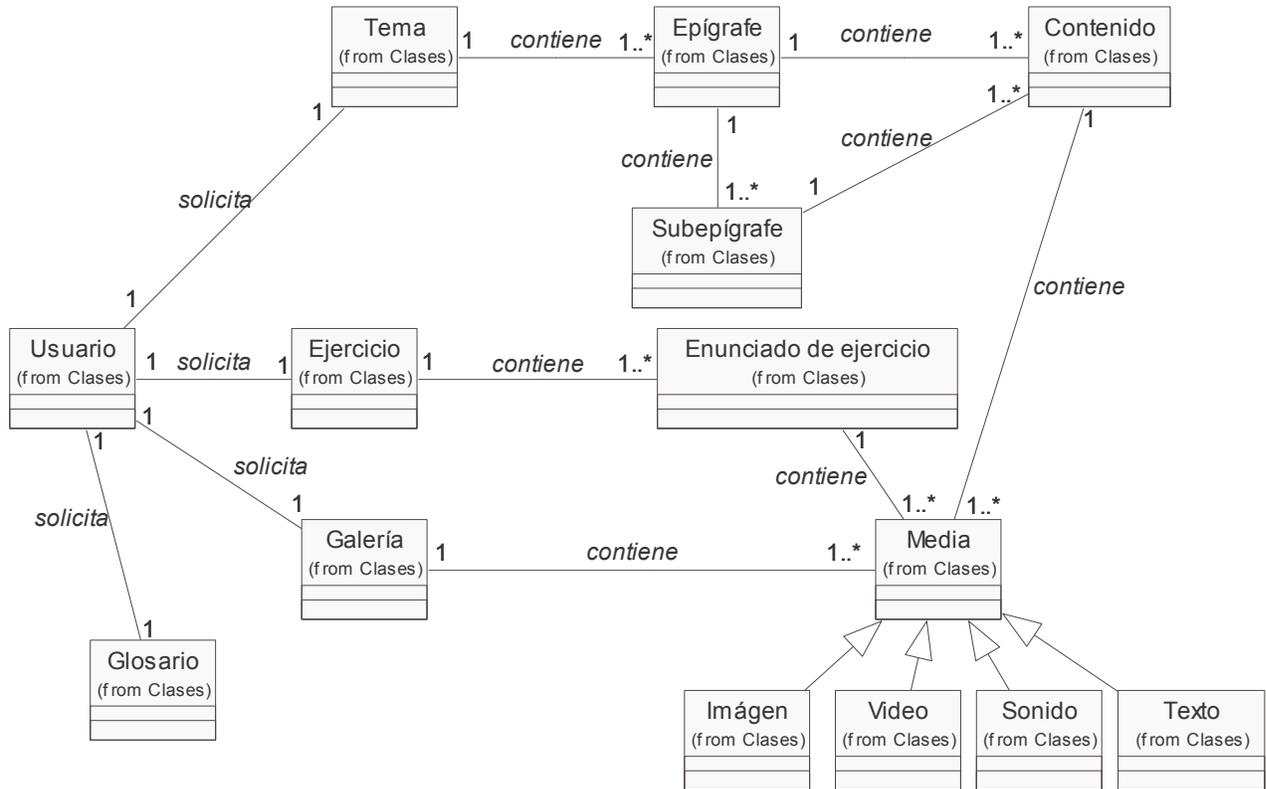


Figura 4: Modelo de Dominio.



3.2 Descripción de la Funcionalidad.

3.2.1 Requisitos Funcionales.

Los requisitos funcionales se definen como las condiciones o capacidades que el sistema debe cumplir. El sistema propuesto consta de 6 módulos (Presentación, Temas, Ejercicio, Galería, Glosario y Generales), estos contienen todas las funcionalidades del sistema.

Módulo Presentación.

Ref #	Función
R1	Mostrar Presentación general.
R2	Mostrar Pantalla principal del programa.
R3	Mostrar los módulos existentes para el producto.

Módulo Temas.

Ref #	Función
R1	Mostrar los temas existentes en la multimedia. Visualizar los temas que existen en la multimedia: - Mostrar “Fundamentos de la Defensa Civil en Cuba”. - Mostrar “Preparación del país para la reducción de desastres”.
R2	Seleccionar tema “Fundamentos de la Defensa Civil en Cuba”. Permitir la selección de este tema.
R2.1	Mostrar epígrafes correspondientes a este tema. Mostrar los epígrafes contenidos en este tema: - Epígrafe 1: Desarrollo histórico de la Defensa Civil en Cuba. 1.1: Definición de la Defensa Civil (DC). 1.2: Quién vela por el cumplimiento de las medidas? 1.3: Papel de la DC. - Epígrafe 2: Principios de la DC en Cuba. 2.1: Principio1. 2.2 Principio 2.



	<p>2.3: Principio 3.</p> <p>2.4: Principio 4.</p> <p>2.5: Principio 5.</p> <p>- Epígrafe 3: Misiones y medidas de la DC.</p> <p>3.1: Protección de la población.</p> <p>3.2: Protección de la economía.</p> <p>3.3: Cómo elevar la estabilidad del trabajo?</p> <p>3.4: Los trabajos de salvamento y reparación urgente de averías (TSRUA).</p> <p>3.5: A qué se denomina Trabajos de Salvamento y Reparación Urgente de Averías (TSRUA)?</p> <p>3.6: Cuándo se realizan?</p> <p>3.7: Características.</p> <p>3.8: Fuerzas y medios que emplean.</p> <p>3.9: Trabajos de salvamento.</p> <p>- Epígrafe 4: Medios de destrucción del enemigo.</p> <p>4.1: Armas convencionales.</p> <p>4.2. Armas de exterminio en masa.</p> <p>- Epígrafe 5: Organización y dirección de la DC en tiempo de paz y en tiempo de catástrofes.</p> <p>5.1: Por ramas de la economía.</p> <p>5.2: Por territorios.</p> <p>- Epígrafe 6: Sistemas de Aviso de la DC.</p> <p>6.1: Clasificación de los niveles de aviso.</p> <p>6.2: Clasificación de los medios de aviso.</p> <p>6.3: Exigencias que se plantean al sistema de aviso.</p> <p>6.4: Señales de aviso.</p> <p>- Epígrafe 7: Evacuación de la población.</p> <p>7.1: Objetivo de la Evacuación.</p> <p>7.2: Principios para la organización de la evacuación.</p>
--	--



	<p>7.3: Parámetros que se establecen para determinar las categorías de población que se deben evacuar por el principio de la selectividad.</p> <p>7.4: Métodos de evacuación.</p> <p>7.5: Órganos de evacuación – recepción.</p> <p>7.6: Comisiones de evacuación.</p> <p>7.7: Realización de evacuación segura.</p>
R2.2	<p>Seleccionar epígrafe.</p> <p>Permitir la selección del epígrafe deseado.</p>
R2.3	<p>Visualizar el contenido del epígrafe seleccionado.</p> <p>Permitir la visualización del contenido referente al epígrafe seleccionado.</p>
R2.3.1	<p>Mostrar imágenes y/o videos así como palabras calientes, subrayadas, dentro del contenido.</p>
R2.4	<p>Interactuar con las opciones de control.</p> <p>Permitir interactuar con las opciones de pausa, stop y play, las cuales se habilitarán cuando se esté mostrando una media (video).</p>
R2.5	<p>Interactuar con palabras calientes.</p> <p>Permitir acceder a las palabras calientes, mostrando la media o mensaje asociado a la misma.</p>
R2.6	<p>Permitir navegar a otros temas y módulos.</p> <p>Permitir la navegación dentro de los temas utilizando las opciones de navegación (siguiente y anterior elemento).</p>
R3	<p>Seleccionar tema “Preparación del país para la reducción de desastres”.</p> <p>El sistema debe permitir la selección de este tema.</p>
R3.1	<p>Mostrar epígrafes correspondientes a este tema.</p> <p>Mostrar los epígrafes contenidos en este tema:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Epígrafe 1: Desastres. <ul style="list-style-type: none"> 1.1: Tipos de desastres. 1.2: Principales categorías para el manejo de desastres. - Epígrafe 2: Ciclones. <ul style="list-style-type: none"> 2.1: Clasificación de los ciclones tropicales.



	<ul style="list-style-type: none"> - Epígrafe 3: Factores destructivos de los huracanes. <ul style="list-style-type: none"> 3.1: Factores. - Epígrafe 4: Fases que se establecen para enfrentar los ciclones. <ul style="list-style-type: none"> 4.1: Fases. - Epígrafe 5: Medidas principales ante cada fase. <ul style="list-style-type: none"> 5.1: Fase informativa. 5.2: Fase de alerta. 5.3: Fase de alarma. 5.4: Fase recuperativa. - Epígrafe 6: Tormentas locales severas. <ul style="list-style-type: none"> 6.1: Clasificaciones. - Epígrafe 7: Penetraciones del mar. <ul style="list-style-type: none"> 7.1: Sus causas y origen. 7.2: Fases que se establecen. - Epígrafe 8: Sequías. <ul style="list-style-type: none"> 8.1: Fases. - Epígrafe 9: Sismos. <ul style="list-style-type: none"> 9.1: Clasificación. - Epígrafe 10: Tsunamis. <ul style="list-style-type: none"> 10.1: Un caso. - Epígrafe 11: Incendios Forestales. <ul style="list-style-type: none"> 11.1: Un caso. - Epígrafe 12: Catástrofes de origen tecnológico. <ul style="list-style-type: none"> 12.1: Accidentes Nucleares. 12.2: Accidente radiológico. 12.3: Derrames de hidrocarburos. 12.4: Accidentes Químicos.
R3.2	<p>Seleccionar epígrafe.</p> <p>Permitir la selección del epígrafe deseado.</p>
R3.3	<p>Visualizar el contenido del epígrafe seleccionado.</p>



	Permitir la visualización del contenido referente al epígrafe seleccionado.
R3.3.1	Mostrar imágenes y/o videos así como palabras calientes, subrayadas, dentro del contenido.
R3.4	Interactuar con las opciones de control. Permitir interactuar con las opciones de pausa, stop y play, las cuales se habilitarán cuando se esté mostrando una media (video).
R3.5	Interactuar con palabras calientes. Permitir acceder a las palabras calientes, mostrando la media o mensaje asociado a la misma.
R3.6	Permitir navegar a otros temas y módulos. Permitir la navegación dentro de los temas utilizando las opciones de navegación (siguiente y anterior elemento).

Módulo Ejercicios.

Ref #	Función
R1	Mostrar los grupos de ejercicios existentes en la multimedia. Permitir la visualización de los siguientes grupos de ejercicios: - Mostrar Ejercicios y juegos didácticos para tema "Fundamentos de la Defensa Civil en Cuba". - Mostrar Ejercicios y juegos didácticos para tema " Preparación del país para la reducción de desastres ".
R2	Seleccionar el grupo de ejercicios para el tema "Fundamentos de la Defensa Civil en Cuba". Permitir la selección de este grupo de ejercicios.
R2.1	Mostrar pantalla de ejercicios para este grupo. Mostrar la pantalla de realización de ejercicios del grupo seleccionado.
R2.2	Visualizar el enunciado de los ejercicios. Mostrar el enunciado de los ejercicio uno a uno a medida que el usuario concluya con el actual.
R2.2.1	Mostrar imágenes y/o videos así como palabras calientes relacionadas, dentro del



	enunciado del ejercicio, si éste lo requiere.
R2.3	Interactuar con las opciones de control. Permitir interactuar con las opciones de pausa, stop y play, las cuales se habilitarán cuando se esté mostrando una media (video).
R2.4	Interactuar con palabras calientes. Permitir acceder a las palabras calientes, mostrando la media o mensaje asociado a la misma.
R2.5	Visualizar ejercicios hasta validar la respuesta. El usuario podrá realizar todos los cambios que estime conveniente hasta que finalmente decida validar su respuesta.
R2.6	Navegar a otros módulos conservando el estado del ejercicio.
R2.7	Permitir pasar al siguiente ejercicio. El sistema debe permitir pasar al siguiente ejercicio si el usuario concluyó con el actual.
R2.8	Permitir mostrar respuesta(s) correcta(s).
R2.9	Mostrar el número del intento y la cantidad máxima de intentos. Habilitar un segundo intento en caso de no responder correctamente la primera vez.
R2.10	Mostrar calificación obtenida. El sistema mostrará la calificación de B, R o M de acuerdo a los resultados obtenidos.
R3	Seleccionar el grupo de ejercicios para el tema "Preparación del país para la reducción de desastres". Permitir la selección de este grupo de ejercicios.
R3.1	Mostrar pantalla de ejercicios para este grupo. Mostrar la pantalla de realización de ejercicios del grupo seleccionado.
R3.2	Visualizar el enunciado de los ejercicios. Mostrar el enunciado de los ejercicio uno a uno a medida que usuario concluya con el actual.



R3.2.1	Mostrar imágenes y/o videos así como palabras calientes relacionadas, dentro del enunciado del ejercicio, si éste lo requiere.
R3.3	Interactuar con las opciones de control. Permitir interactuar con las opciones de pausa, stop y play, las cuales se habilitarán cuando se esté mostrando una media (video).
R3.4	Interactuar con palabras calientes. Permitir acceder a las palabras calientes, mostrando la media o mensaje asociado a la misma.
R3.5	Visualizar ejercicios hasta validar la respuesta. El usuario podrá realizar todos los cambios que estime conveniente hasta que finalmente decida validar su respuesta.
R3.6	Navegar a otros módulos conservando el estado de ejercicio.
R3.7	Permitir pasar al siguiente ejercicio. El sistema debe permitir pasar al siguiente ejercicio si el usuario concluyó con el actual.
R3.8	Permitir mostrar respuesta(s) correcta(s).
R3.9	Mostrar el número del intento y la cantidad máxima de intentos. Habilitar un segundo intento en caso de no responder correctamente la primera vez.
R3.10	Mostrar calificación obtenida. El sistema mostrará la calificación de B, R o M de acuerdo a los resultados obtenidos.



Módulo Galería.

Ref #	Función
R1	<p>Mostrar Tipos de Galerías.</p> <p>Mostrar las siguientes galerías:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mostrar Galería de Imágenes. - Mostrar Galería de Videos.
R2	<p>Seleccionar Galería de Imágenes.</p> <p>Permitir la selección de esta galería.</p>
R3	<p>Mostrar Pantalla de Galería de Imágenes.</p>
R3.1	<p>Mostrar imágenes por categorías de temas.</p> <p>Mostrar las imágenes divididas en las categorías siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mostrar Imágenes del tema "Preparación del país para la reducción de desastres". - Mostrar Imágenes del tema " Fundamentos de la Defensa Civil en Cuba ".
R3.2	<p>Seleccionar una categoría.</p> <p>Permitir la selección de la categoría deseada.</p>
R3.3	<p>Navegar a otras categorías.</p> <p>Permitir la navegación entre las categorías existentes.</p>
R3.4	<p>Interactuar con las vistas previas.</p> <p>Visualizar las vistas previas de las imágenes para cada categoría y permitir la selección de la deseada.</p>
R3.5	<p>Visualizar imágenes.</p> <p>Visualizar las imágenes en el lugar correspondiente según la vista previa seleccionada.</p>
R3.5.1	<p>Copiar imágenes.</p> <p>Mostrar la opción de copiar una imagen.</p>
R4	<p>Seleccionar Galería de Videos.</p> <p>Permitir la selección de esta galería.</p>
R4	<p>Mostrar Pantalla de Galería de Videos.</p>
R4.1	<p>Mostrar videos por categorías de temas.</p>



	Mostrar los videos divididos en las categorías siguientes: - Mostrar Videos del tema " Preparación del país para la reducción de desastres ". - Mostrar Videos del tema " Fundamentos de la Defensa Civil en Cuba ".
R4.2	Seleccionar una categoría. Permitir la selección de la categoría deseada.
R4.3	Navegar a otras categorías. Permitir la navegación entre las categorías existentes.
R4.4	Interactuar con las vistas previas. Visualizar las vistas previas de los videos para cada categoría y permitir la selección del deseado.
R4.5	Visualizar videos. Visualizar los videos en el lugar correspondiente según la vista previa seleccionada.
R4.5.1	Interactuar con las opciones de control. Permitir interactuar con las opciones de pausa, stop y play.

Módulo Glosario.

Ref #	Función
R1	Mostrar Pantalla de Glosario.
R1.1	Mostrar letras del abecedario. Mostrar en la pantalla correspondiente las letras del abecedario de la A.....Z.
R1.2	Seleccionar una letra. Permitir la selección de la letra deseada.
R1.2.1	Mostrar listado de palabras del glosario para esa letra. Visualizar el listado de las palabras correspondiente a la letra seleccionada.
R1.3	Consultar significado de las palabras. Permitir la selección de la palabra deseada y mostrar el significado correspondiente.



Requisitos Generales.

Ref #	Función
R1	Permitir realizar búsquedas globales por el sistema.
R2	Permitir mostrar ayuda del sistema.
R3	Habilitar y deshabilitar el audio en los diferentes módulos. (On/Off).
R4	Permitir salir del sistema.
R5	Gestionar navegación general.

3.2.2 Requisitos No Funcionales.

A continuación se muestra un conjunto de requisitos no funcionales que constituyen las cualidades y características que debe tener el sistema.

Resolución de pantalla, profundidad de colores y cursores.

El producto deberá imponer los requerimientos de resolución y profundidad de colores siguientes:

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

Requerimientos de apariencia o interfaz externa.

- ✓ Debido a que el producto será una multimedia para estudiantes, la interfaz y apariencia deben ser lo más sencilla y amigable posible, pero teniendo en cuenta las capacidades y posibilidades que tiene un sistema multimedia.

Requerimientos de Software:

- ✓ Se deberá usar XML como Contenedor de Información.
- ✓ Se propone para la implementación la Herramienta de autor Macromedia Flash Professional 8.
- ✓ Sistema Operativo Windows 95 o Superior, incluyendo Linux.



Requerimientos de Usabilidad:

- ✓ El sistema podrá ser usado por cualquier tipo de personas que posean conocimientos básicos en el manejo de la computadora.

Requerimientos de Seguridad:

- ✓ El usuario no tendrá acceso a los archivos de XML que contendrán la información del sistema.

Requerimientos de Portabilidad:

- ✓ El producto podrá ser usado en diferentes plataformas, bajo los sistemas operativos Windows ó Linux.

Servicios generales:

- ✓ Desde cualquier pantalla se mostrarán los servicios generales de: ayuda, búsqueda, audio y salir.

3.3 Modelo de Casos de Uso del Sistema.

El Modelo de Casos de Uso del Sistema contiene actores del sistema, casos de uso del sistema y sus relaciones. Los casos de uso representan las funcionalidades que el sistema ofrece para aportar un resultado de valor para el o los actores. Para esto se hace una vista del modelo de caso de uso, representando esta, los casos de uso más significativos para la arquitectura ya que describen alguna funcionalidad crítica que debe priorizarse. Con la utilización de UML se capturan los requisitos y modelan posteriormente mediante un diagrama de caso de uso.

Para una mejor comprensión del sistema, a continuación se muestra una representación en paquetes de los módulos existentes en el mismo.

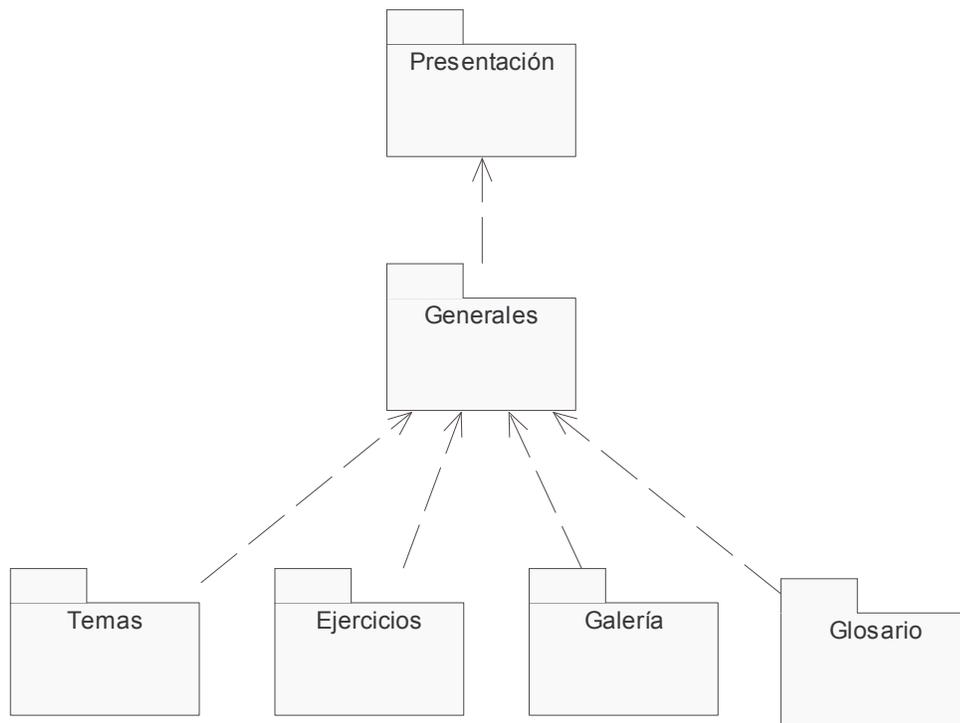


Figura 5: Paquetes de Módulos.

3.3.1 Determinación y justificación de los actores del sistema.

Actor del Sistema	Justificación
Usuario	Es el actor que generaliza cualquier usuario que utilice la multimedia.



3.3.2 Descripción y expansión de los casos de uso.

3.3.2.1 Módulo Presentación.

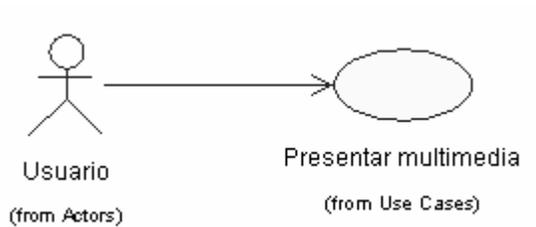


Figura 6: Diagrama de Casos de Usos del Sistema del Módulo Presentación.

Ref #	Casos de usos	Prioridad
CUS 1	Presentar multimedia.	Crítico.



Caso de Uso	Presentar multimedia.	
Actores	Usuario	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando comienza la presentación general del producto, la cual no podrá ser interrumpida por el usuario. Al concluir la presentación general del producto se da paso automáticamente a la pantalla principal, en la que se muestran habilitados todos los módulos existentes en la multimedia.	
Responsabilidades	Mostrar la presentación general del producto, presentar la pantalla principal del mismo y habilitar los módulos.	
CU asociados		
Precondiciones		
Descripción		
Interfaz		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El usuario del sistema solicita comenzar a trabajar en la multimedia.	2. El sistema carga la presentación general del producto. 3. El sistema espera que termine la presentación general y pasa a la presentación de la pantalla principal del mismo. 4. Concluye el caso de uso.	
Cursos Alternos		
Requerimientos no Funcionales		
Poscondiciones		



3.3.2.2 Módulo Temas.

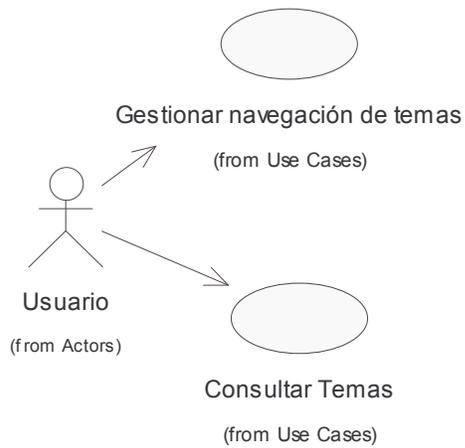


Figura 7: Diagrama de Casos de Usos del Sistema del Módulo Temas.

Ref #	Casos de usos	Prioridad
CUS 2	Consultar Temas.	Crítico.
CUS 3	Gestionar navegación de temas.	Secundario.



Caso de Uso	Consultar Temas.	
Actores	Usuario	
Resumen	Este caso de uso se inicia cuando el usuario solicita la consulta de cualquiera de los dos temas que existen en la multimedia. El sistema muestra los temas existentes, permite seleccionar el deseado y muestra los epígrafes correspondientes. Además facilita la selección de los epígrafes, la visualización de los subepígrafes y que se muestren el contenido correspondiente y las palabras calientes existentes.	
Responsabilidades	Interactuar con los temas.	
CU asociados		
Precondiciones	Que esté habilitado el Módulo Temas.	
Descripción		
Interfaz		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El usuario presiona el botón “Temas”, solicitando los temas existentes en la multimedia.	2. El sistema despliega el menú y muestra los temas “Fundamentos de la Defensa Civil en Cuba” y “Preparación del país para el manejo de desastres.”	
3. El usuario selecciona el tema que desea consultar.	4. El sistema despliega el menú y muestra los epígrafes correspondientes al tema seleccionado.	
5. El usuario selecciona el epígrafe a consultar de los existentes para este tema.	6. El sistema sustituye el área interactiva, muestra la parte introductoria del contenido del epígrafe seleccionado y despliega el menú y muestra los subepígrafes del epígrafe seleccionado.	
	7. Muestra las palabras calientes existentes	



<p>8. El usuario selecciona el subepígrafe a consultar de los existentes para este epígrafe.</p>	<p>dentro del contenido introductorio del epígrafe. 9. El sistema muestra el contenido del subepígrafe seleccionado. 10. Muestra las palabras calientes existentes dentro del contenido. 11. Habilita las opciones de navegación: siguiente y anterior elemento. 12. Concluye el caso de uso.</p>
<p>Cursos Alternos</p>	<p>1. "Del Paso 8: Si el usuario no selecciona un subepígrafe a consultar" Va al Paso 12.</p>
<p>Requerimientos no Funcionales</p>	
<p>Poscondiciones</p>	



Caso de Uso	Gestionar navegación de temas.	
Actores	Usuario	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario solicita navegar dentro de los contenidos. Cuando ocurre este caso de uno se navega a un lugar o a otro en dependencia de la lista de navegación existente. Puede navegar al siguiente y anterior epígrafe.	
Responsabilidades	Navegar dentro de los temas.	
CU asociados		
Precondiciones	Que estén habilitadas las opciones para la navegación: siguiente y anterior elemento.	
Descripción		
Interfaz		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El usuario presiona uno de los botones de navegación(siguiente, anterior)	2. El sistema muestra el elemento correspondiente de la lista de navegación.	
Cursos Alternos	<p>1."Del Paso 2: El sistema navega hacia el anterior elemento de la lista de navegación".</p> <p>El sistema navega hacia el anterior elemento de la lista de navegación.</p> <p>1.1 "Del Paso 2: Si el botón presionado por el usuario es el de navegar al siguiente elemento".</p> <p>El sistema navega hacia el siguiente elemento de la lista de navegación.</p>	
Requerimientos no Funcionales		
Poscondiciones		



3.3.2.3 Módulo Ejercicios.

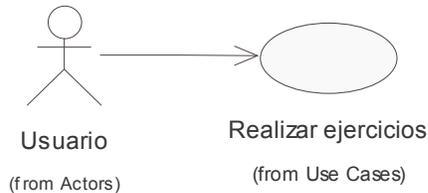


Figura 8: Diagrama de Casos de Usos del Sistema del Módulo Ejercicios.

Ref #	Casos de usos	Prioridad
CUS 4	Realizar ejercicios.	Crítico.

Caso de Uso	Realizar ejercicios.
Actores	Usuario
Resumen	Este caso de uso se inicia cuando el usuario solicita cualquiera de los grupos de ejercicios que existen en la multimedia, el sistema los muestra, permite seleccionar el deseado y pasa a la pantalla de realización de este grupo. El usuario realiza los ejercicios uno a uno a medida que el sistema lo califica y que le sea permitido pasar al siguiente. El sistema da la posibilidad de otro intento y de obtener la respuesta correcta, en caso de fallar los dos intentos.
Responsabilidades	Permite al usuario la realización de los ejercicios y obtener la calificación.
CU asociados	
Precondiciones	Que esté habilitado el Módulo Ejercicios.
Descripción	
Interfaz	
Flujo Normal de Eventos	



Acción del Actor	Respuesta del Sistema
<p>1. El usuario presiona el botón “Ejercicios”, solicitando los grupos de ejercicios existentes en la multimedia.</p> <p>3. El usuario selecciona el que desea.</p> <p>5. El usuario presiona el botón “Comenzar” para iniciar la realización de los ejercicios del grupo seleccionado.</p> <p>8. El usuario realiza el ejercicio.</p> <p>10. El usuario concluye con la respuesta del ejercicio y presiona el botón “Revisar ejercicio”.</p>	<p>2. El sistema despliega el menú y muestra los grupos de ejercicios: Ejercicios y Juegos didácticos para tema “Fundamentos de la Defensa Civil en Cuba” y Ejercicios y Juegos didácticos para tema “Preparación del país para el manejo de desastres.”</p> <p>4. El sistema sustituye el área interactiva mostrando la pantalla de realización ejercicios.</p> <p>6. El sistema muestra el enunciado de ejercicio correspondiente, de los existentes para el grupo en curso.</p> <p>7. Muestra las palabras calientes existentes.</p> <p>9. El sistema permite hacer todos los cambios que el usuario estime antes de validar la respuesta.</p> <p>11. El sistema revisa el ejercicio.</p> <p>12. Muestra la nota.</p> <p>13. Concluye el ejercicio y se habilita el botón “Siguiente ejercicio”.</p> <p>14. Concluye el caso de uso.</p>
<p>Cursos Alternos</p>	<p>1. “Del Paso 12: Si la nota es B” Va al Paso 13.</p> <p>1.1 “Del Paso 12: Si la nota es M o R” El sistema habilita otro intento, y va al Paso 6.</p> <p>1.2. “Del Paso 12: Si la nota es M o R en el segundo intento” El sistema muestra la respuesta correcta del ejercicio y va al Paso 13.</p> <p>2. “Del Paso 13: Si el ejercicio concluido es el último del grupo”</p>



	Va al Paso 14. 3. “Del Paso 10 : El usuario no concluye con la respuesta” El sistema le pide al usuario, a través de un mensaje de alerta, la culminación del ejercicio en curso para que sea revisado.
Requerimientos no Funcionales	
Poscondiciones	

3.3.2.4 Módulo Galería.

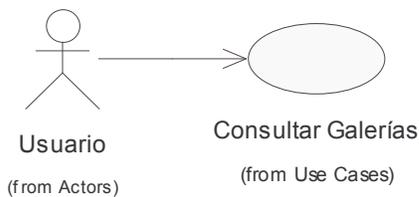


Figura 9: Diagrama de Casos de Usos del Sistema del Módulo Galería.

Ref #	Casos de usos	Prioridad
CUS 5	Consultar Galerías.	Crítico.



Caso de Uso	Consultar Galerías.	
Actores	Usuario	
Resumen	Este caso de uso se inicia cuando el usuario selecciona una de las galerías existentes. En la pantalla correspondiente selecciona una de las categorías existentes para las medias, el sistema muestra las vistas previas, permite la selección de la deseada y muestra la media asociada (imagen ó video). En caso de mostrar un video se habilitan las opciones de control (pausa, stop y play) y en caso de mostrar una imagen se habilita la opción de copiar la misma.	
Responsabilidades	Se encarga de visualizar las medias de una categoría seleccionada.	
CU asociados		
Precondiciones	Que esté habilitado el Módulo Galería.	
Descripción		
Interfaz		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El usuario presiona el botón “Galería”, solicitando las galerías existentes en la multimedia. 3. El usuario selecciona la que desea. 5. El usuario selecciona una de las categorías existentes. 7. El usuario selecciona una vista previa.	2. El sistema despliega el menú y muestra las dos galerías: Galería de imágenes y Galería de videos. 4. El sistema sustituye el área interactiva mostrando la pantalla correspondiente a la galería seleccionada, con las categorías existentes para la galería en curso. 6. El sistema muestra las vistas previas de las medias existentes en esta categoría. 8. El sistema muestra la media en la región correspondiente de la pantalla. 9. Concluye el caso de uso.	



Cursos Alternos	<p>1. "Del Paso 8: Si es una imagen"</p> <p>El sistema habilita la opción de copiar la imagen.</p> <p>1.1."Del Paso 8: Si es un video"</p> <p>El sistema habilita las opciones de control (pausa, stop y play) y él se encarga de hacer las operaciones correspondientes para cada opción.</p>
Requerimientos no Funcionales	
Poscondiciones	

3.3.2.5 Módulo Glosario.

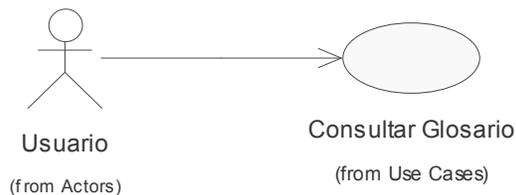


Figura 10: Diagrama de Casos de Usos del Sistema del Módulo Glosario.

Ref #	Casos de usos	Prioridad
CUS 6	Consultar Glosario.	Crítico.



Caso de Uso	Consultar Glosario.	
Actores	Usuario	
Resumen	Este caso de uso se inicia cuando el usuario del sistema solicita el glosario al sistema. El sistema muestra la pantalla correspondiente con las letras del abecedario, muestra el listado de las palabras según la letra seleccionada y permite consultar el significado de la palabra seleccionada.	
Responsabilidades	Permite interactuar con el glosario.	
CU asociados		
Precondiciones	Que esté habilitado el Módulo Glosario.	
Descripción		
Interfaz		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El usuario presiona el botón “Glosario”, solicitando el glosario de términos de la multimedia. 3. El usuario selecciona una letra. 5. El usuario selecciona una palabra.	2. El sistema sustituye el área interactiva mostrando la pantalla correspondiente con las letras del abecedario. 4. El sistema filtra, el listado de palabras que comienzan con la letra seleccionada. 6. El sistema permite consultar el significado mostrado para esta palabra. 7. Concluye el caso de uso.	
Cursos Alternos		
Requerimientos no Funcionales		
Poscondiciones		



3.3.2.6 Módulo Generales.

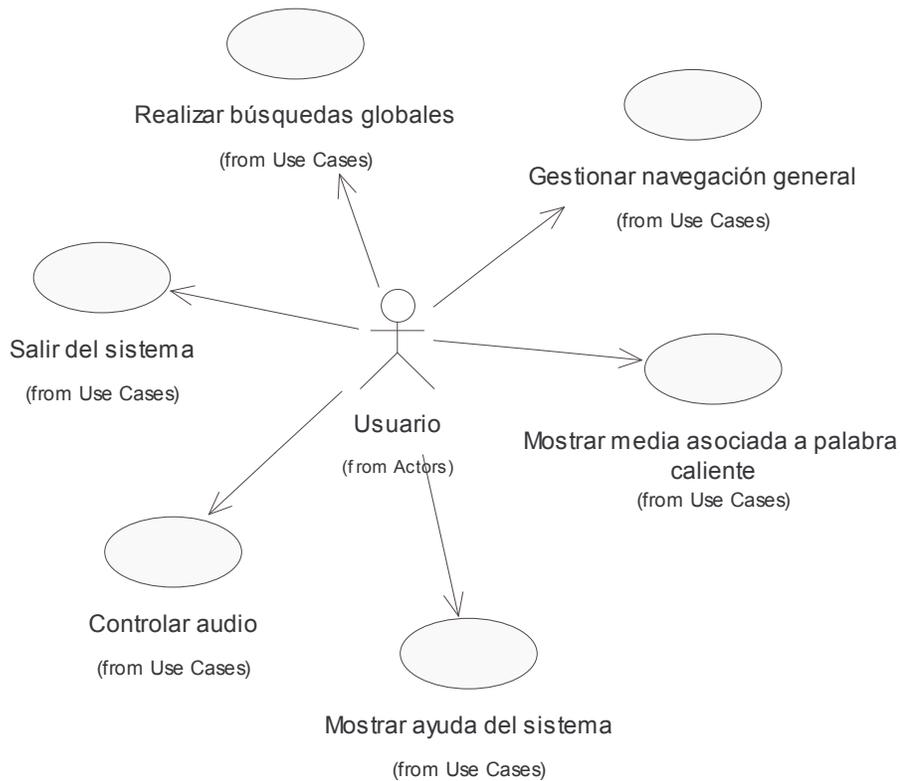


Figura 11: Módulo General del Sistema.

Ref #	Casos de usos	Prioridad
CUS 7	Mostrar media asociada a palabra caliente.	Secundario.
CUS 8	Salir del sistema.	Crítico.
CUS 9	Realizar búsquedas globales.	Secundario.
CUS 10	Mostrar ayuda del sistema.	Secundario
CUS 11	Controlar audio.	Secundario.
CUS 12	Gestionar navegación general.	Crítico.



Caso de Uso	Mostrar media asociada a palabra caliente.	
Actores	Usuario	
Resumen	Este caso de uso se inicia cuando el usuario presiona sobre una palabra caliente. El sistema muestra la respuesta en dependencia de la palabra seleccionada, se habilitan las opciones de copiar las imágenes y las opciones de control (pausa, stop y play) para los videos.	
Responsabilidades	Este caso de uso se encarga de controlar las palabras calientes, comienza desde que el usuario hace clic sobre la palabra caliente mostrándosele la media asociada a dicha palabra o el mensaje definido para esta.	
CU asociados		
Precondiciones	Que la palabra este definida como caliente.	
Descripción		
Interfaz		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El usuario da clic sobre una palabra caliente.	2. Busca la media o mensaje asociado a la palabra caliente seleccionada. 3. Concluye el caso de uso.	
Cursos Alternos	<p>1. “ Del Paso 2: Si es una imagen”</p> <p>El sistema muestra la imagen que corresponde con la palabra caliente en el lugar especificado para esto y habilita la opción para copiar la imagen.</p> <p>1.1. “Del Paso 2: Si es un video”</p> <p>El sistema muestra el video correspondiente en el visor de videos, habilita las opciones de control (pausa, stop y play) y se encarga de hacer las operaciones correspondientes para cada opción.</p> <p>1.2. “Del Paso 2: Si es un elemento de texto”.</p> <p>El sistema el sistema lo muestra entonces.</p>	



Requerimientos no Funcionales	
Poscondiciones	

Caso de Uso	Salir del sistema.	
Actores	Usuario	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario solicita salir del sistema. En la pantalla general del programa estará activo el botón Salir que permite al usuario abandonar la multimedia.	
Responsabilidades	Este caso de uso dará la posibilidad al usuario salir del sistema.	
CU asociados		
Precondiciones		
Descripción		
Interfaz		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El usuario presiona el botón con la acción de salir del sistema. 3. El usuario presiona en el botón que contiene la acción de salir del sistema.	2. El sistema se encarga de mostrar una pantalla con la opción de salir ó cancelar. 4. El sistema ejecuta la acción. 5. Concluye el caso de uso.	
Cursos Alternos	1. "Del Paso 3: Si la opción seleccionada por el usuario es cancelar". El sistema vuelve al estado anterior de que se pidiera la acción de salir.	
Requerimientos no Funcionales		
Poscondiciones		



Caso de Uso	Realizar búsquedas globales.	
Actores	Usuario	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario solicita realizar una búsqueda. La aplicación presenta una ventana con la acción de búsqueda dentro del sistema, esta puede hacerse dentro de módulos específicos y buscar por frase completa o que contenga dicha información.	
Responsabilidades	Este caso de uso se encarga de las búsquedas generales en el sistema.	
CU asociados		
Precondiciones		
Descripción		
Interfaz		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario presiona el botón con la acción de buscar contenido en el sistema. 3. El usuario introduce la frase a buscar. 4. El usuario hace clic en el botón "Buscar". 	<ol style="list-style-type: none"> 2. El sistema carga una nueva pantalla. 5. El sistema verifica sobre que elemento hizo clic el usuario y lo lleva hacia el contenido seleccionado. 6. Concluye el caso de uso. 	
Cursos Alternos		
Requerimientos no Funcionales		
Poscondiciones		



Caso de Uso	Mostrar ayuda del sistema.	
Actores	Usuario	
Resumen	Este caso de uso se inicia cuando el usuario solicita la ayuda del sistema. Se muestra una pantalla en la que aparecen los temas de ayuda y el sistema muestra el resumen correspondiente al tema seleccionado.	
Responsabilidades	Este caso de uso se encarga de mostrar una ventana donde se visualizará la ayuda general del sistema.	
CU asociados		
Precondiciones		
Descripción		
Interfaz		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El usuario presiona el botón con la acción de visualizar contenido de la ayuda del sistema. 3. El usuario selecciona el o los temas que desea consultar para una mejor navegación.	2. El sistema se encarga de mostrar una pantalla con los temas de ayuda. 4. El sistema muestra el resumen correspondiente al tema seleccionado. 5. Concluye el caso de uso.	
Cursos Alternos		
Requerimientos no Funcionales		
Poscondiciones		



Caso de Uso	Controlar audio.	
Actores	Usuario	
Resumen	<p>Este caso de uso se inicia cuando el usuario solicite el control del audio durante el curso.</p> <ul style="list-style-type: none"> - El botón Audio ON/Off activa el audio si no está activado y lo desactiva si está activado. - Cuando esté desactivado el audio, este no se vuelve a escuchar hasta tanto el usuario no lo vuelva solicitar. 	
Responsabilidades	Controlar el audio durante el transcurso por el sistema.	
CU asociados		
Precondiciones		
Descripción		
Interfaz		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El usuario presiona el botón con la acción de escuchar música.	2. El sistema pone en On u Off el audio en correspondencia con el último estado en el que estaba. 3. Concluye el caso de uso.	
Cursos Alternos		
Requerimientos no Funcionales		
Poscondiciones		



Caso de Uso	Gestionar navegación general.	
Actores	Usuario	
Resumen	Este caso de uso se inicia cuando el usuario, desde la pantalla en que se encuentra, solicita navegar a los restantes módulos de la multimedia. El sistema muestra la pantalla correspondiente en dependencia de la opción solicitada.	
Responsabilidades	Navegar por el sistema.	
CU asociados		
Precondiciones		
Descripción		
Interfaz		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El usuario, desde la pantalla actual, solicita acceder a los restantes módulos del sistema, presionando el botón deseado.	2. El sistema muestra la pantalla correspondiente a la opción solicitada. 3. Concluye el caso de uso.	
Cursos Alternos		
Requerimientos no Funcionales		
Poscondiciones		

3.4 Conclusiones.

En este capítulo se realizó el modelo de dominio para una mejor comprensión del entorno del problema. Se realiza la descripción de la funcionalidad a través de los requisitos funcionales y los requisitos no funcionales. Posteriormente se realiza el modelamiento del sistema, estructurado en 6 módulos (Presentación, Temas, Ejercicios, Galería, Glosario y Generales) los cuales contienen todas las funcionalidades del sistema en 12 casos de uso. En este capítulo se concluye con la primera fase del ciclo de vida del producto quedando como resultado una arquitectura candidata.



Capítulo 4: CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.

4.1 Modelo del Diseño.

El modelo de diseño es un modelo de objetos que describe la realización física de los casos de uso respondiendo a los requisitos funcionales y no funcionales, adquiriéndose una mejor comprensión de estos aspectos. En él se encuentra la forma (arquitectura) del sistema que soporta dichos requisitos.

Durante la fase de diseño se logra una solución lógica que se funda en el paradigma orientado a objetos. Su esencia es la elaboración de diagramas de interacción, que muestran gráficamente cómo los objetos se comunicarán entre ellos a fin de cumplir con los requerimientos.

El advenimiento de los diagramas de interacción permite dibujar diagramas de clases que resumen la definición de las clases (e interfaces) implementables en software. [10]

4.1.1 Diagramas de Presentación del Modelo de Diseño.

Como se fundamentó en el Capítulo 2, OMMMA-L es una extensión de UML para el modelado visual. Los diagramas de presentación son un artefacto que presenta esta extensión para declarar intuitivamente las interfaces de usuario con un conjunto de estructuras delimitadas en tamaño y área, dividiéndose en objetos de visualización e interacción, describiendo así la parte estática del modelo.



4.1.1.1 Módulo General.

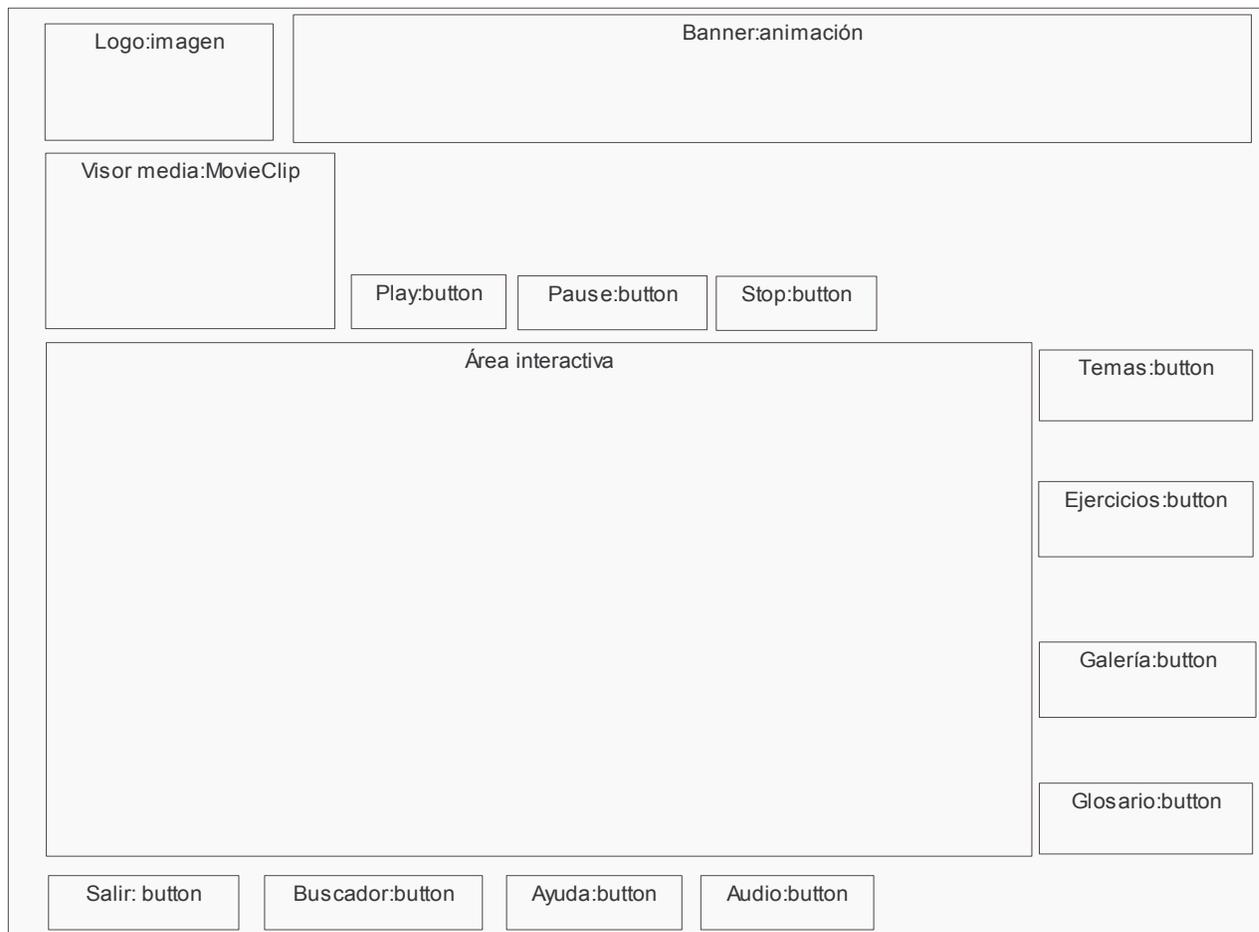


Figura 12: Diagrama de Presentación General.



4.1.1.2 Módulo Temas.



Figura 13: Diagrama de Presentación del Módulo Temas.



4.1.1.3 Módulo Ejercicios.



Figura 14: Diagrama de Presentación del Módulo Ejercicios.



4.1.1.4 Paquete Galería de Imágenes del Módulo Galería.

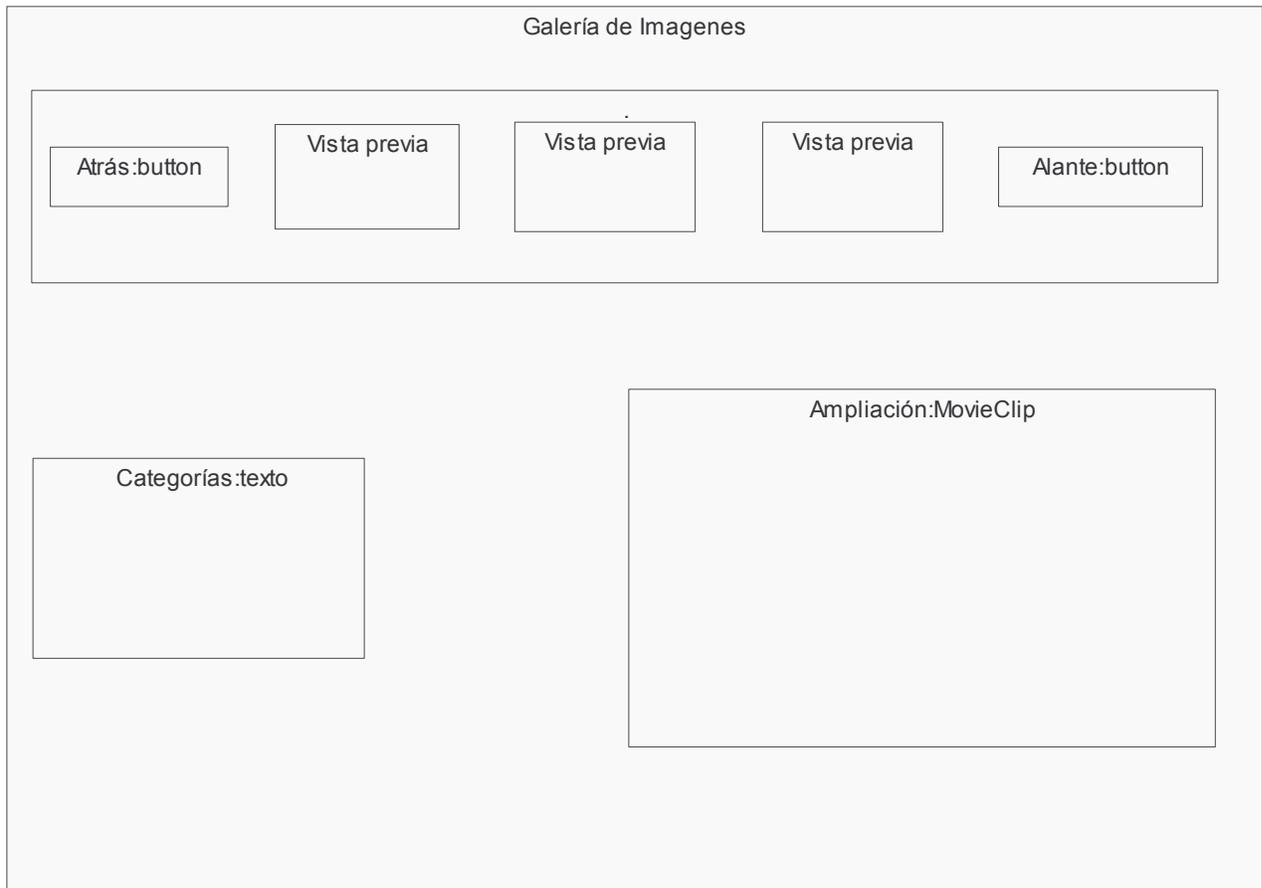


Figura 15: Diagrama de Presentación del Paquete Galería de Imágenes.



4.1.1.5 Paquete Galería de Videos del Módulo Galería.

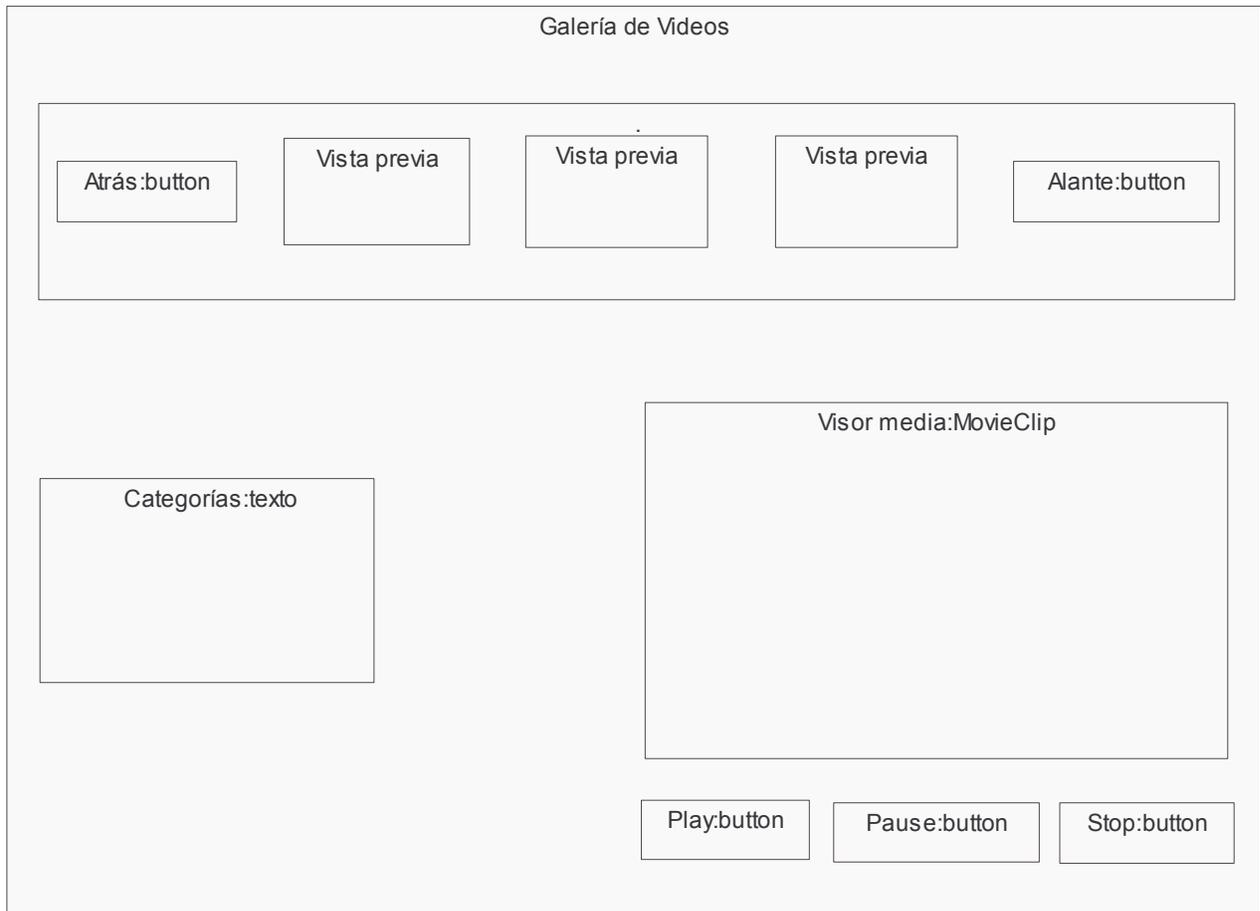


Figura 16: Diagrama de Presentación del Paquete Galería de Videos.



4.1.1.6 Módulo Glosario.



Figura 17: Diagrama de Presentación del Módulo Glosario.



4.1.2 Diagramas de Clases del Modelo de Diseño.

Uno de los artefactos generados en el modelo del diseño es la Realización de Casos de Uso del Diseño. Una realización de caso de uso del diseño tiene una descripción de flujos de eventos textual, diagramas de clases y diagramas de interacción.

Los diagramas de clases: Son los más utilizados en el modelado de sistemas orientados a objetos. Un diagrama de clases muestra un conjunto de clases, interfaces y colaboraciones, así como sus relaciones. Los diagramas de clases se utilizan para modelar la vista de diseño estática de un sistema. Principalmente, esto incluye modelar el vocabulario del sistema, modelar las colaboraciones o modelar esquemas. Los diagramas de clases también son la base para: los diagramas de componentes y los diagramas de despliegue.

Los diagramas de interacción: Se utilizan para modelar los aspectos dinámicos de un sistema. La mayoría de las veces, esto implica modelar instancias concretas o prototípicas de clases, interfaces, componentes y nodos, junto con los mensajes enviados entre ellos, todo en el contexto de un escenario que ilustra un comportamiento. Los diagramas de interacción pueden utilizarse para visualizar, especificar, construir y documentar la dinámica de una sociedad particular de objetos, o se pueden utilizar para modelar un flujo de control particular de un caso de uso. Un diagrama de colaboración destaca la organización de los objetos que participan en una interacción. Un diagrama de secuencia destaca la ordenación temporal de los mensajes. Se forma colocando en primer lugar los objetos que participan en la interacción en la parte superior del diagrama, a lo largo del eje X. Se coloca a la izquierda el objeto que inicia la interacción, y los objetos subordinados a la derecha. A continuación, se colocan los mensajes que estos objetos envían y reciben a lo largo del eje Y, en orden de sucesión en el tiempo, desde arriba hasta abajo. [16]

Basándose en el Modelo Vista Controlador extendido fundamentado en el Capítulo 2, OMMMA-L incorpora para el Diagrama de Clases, 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.



A continuación se muestran los diagramas de clases del diseño y los de interacción a través de la realización de los casos de uso del diseño.

4.1.2.1 Diagrama de clases del diseño del Módulo Presentación.

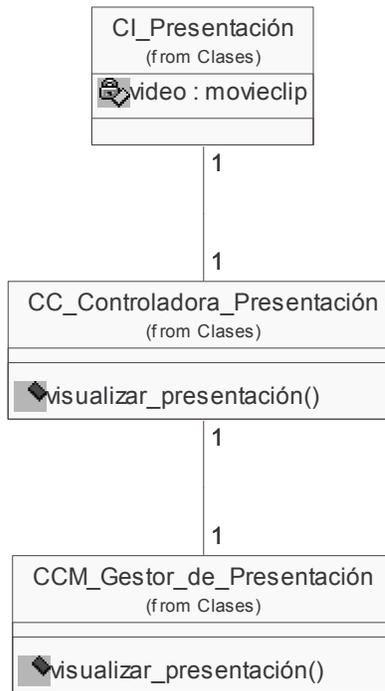


Figura 18: Diagrama de Clases del Diseño Presentar Multimedia.

Ver Diagrama de Secuencia [Anexo 2].



4.1.2.2 Diagrama de clases del diseño del Módulo Temas.

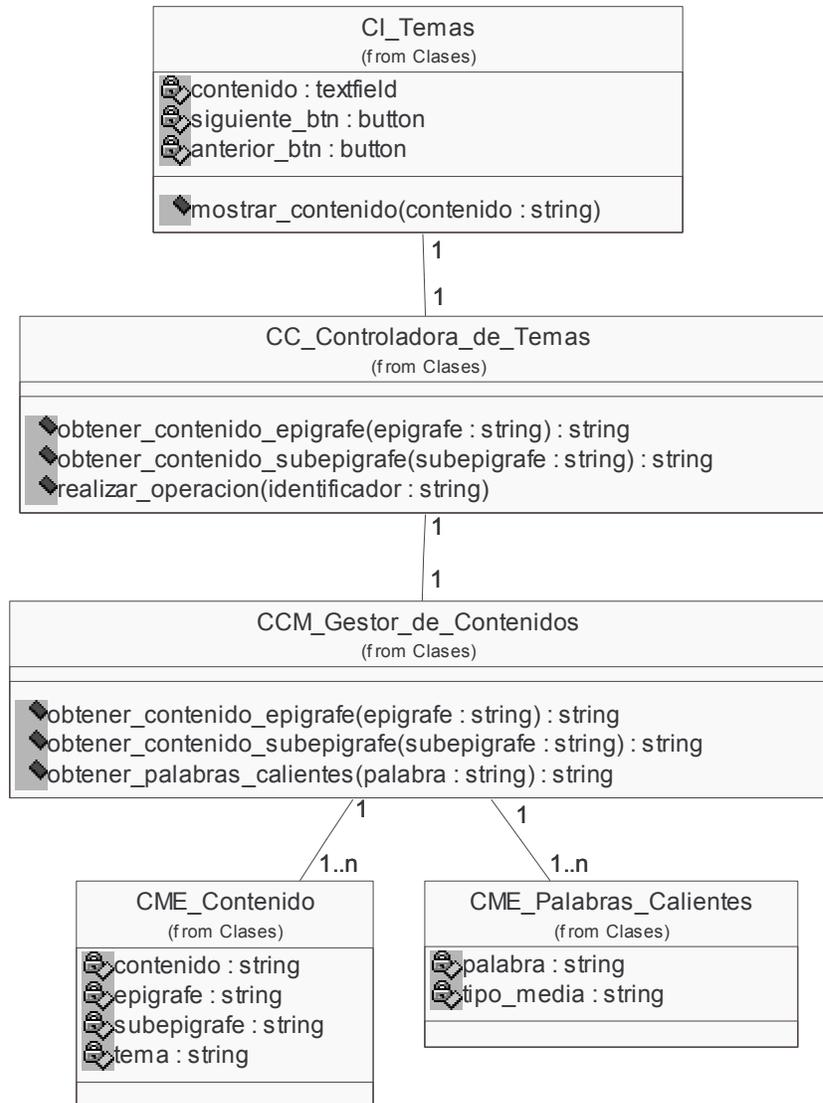


Figura 19: Diagrama de Clases del Diseño Consultar Temas.

Ver Diagrama de Secuencia [Anexo 3]

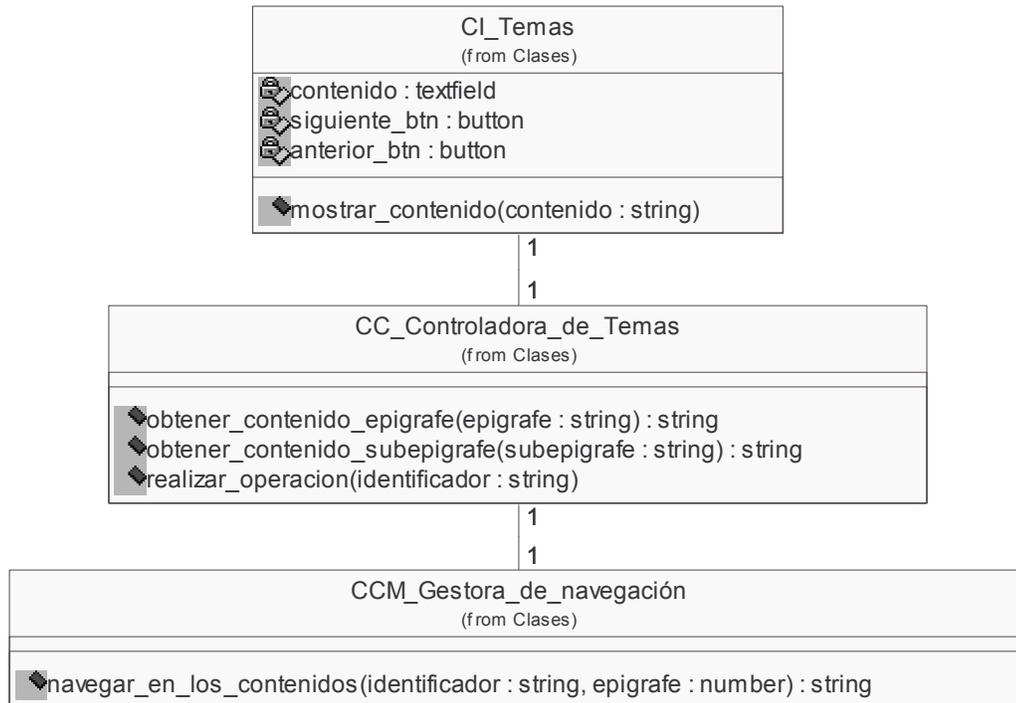


Figura 20: Diagrama de Clases del Diseño Gestionar Navegación de Temas.



4.1.2.3 Diagrama de clases del diseño del Módulo Ejercicios.

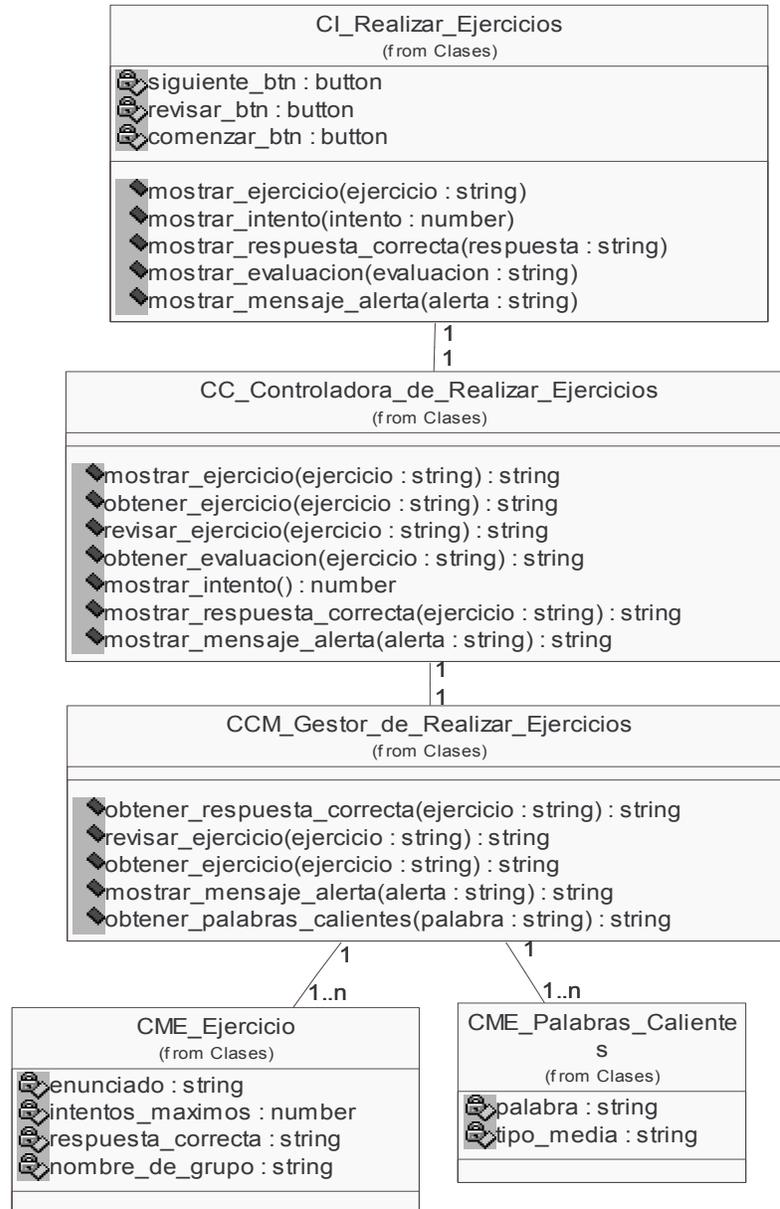


Figura 21: Diagrama de Clases del Diseño Realizar Ejercicios.

Ver Diagrama de Secuencia [Anexo 4]



4.1.2.4 Diagrama de clases del diseño del Módulo Galería.

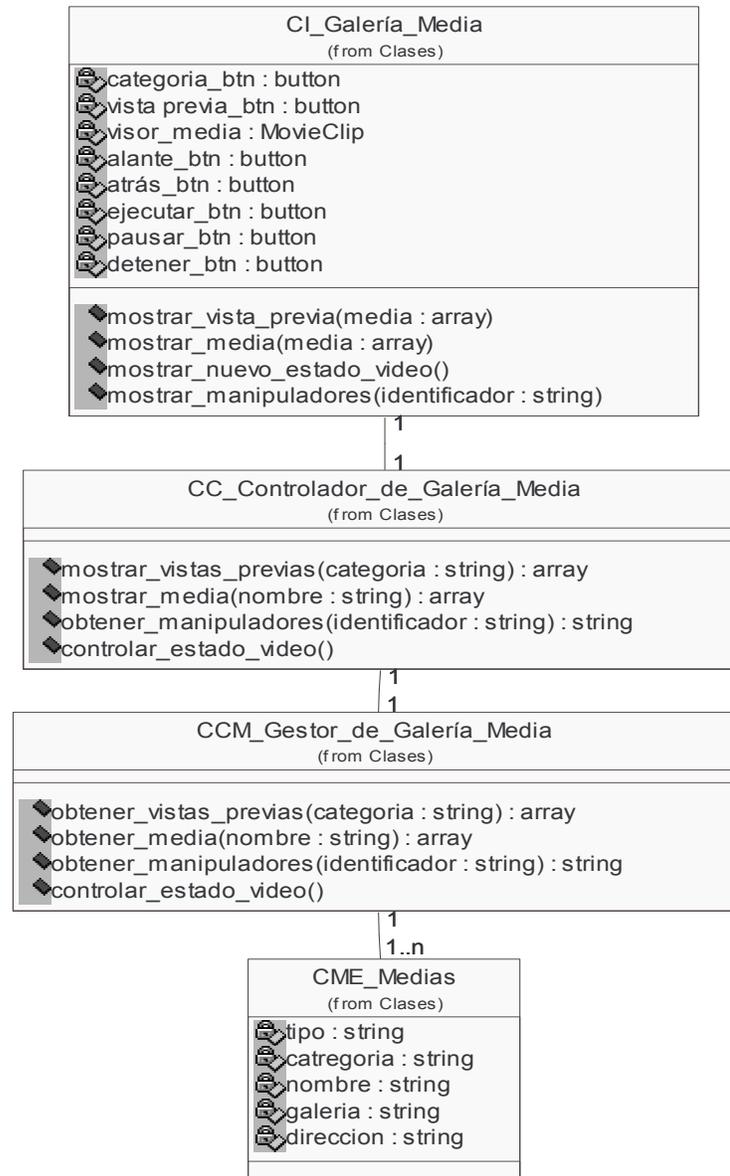


Figura 22: Diagrama de Clases del Diseño Consultar Galerías.

Ver Diagrama de Secuencia [Anexo 5]



4.1.2.5 Diagrama de clases del diseño del Módulo Glosario.

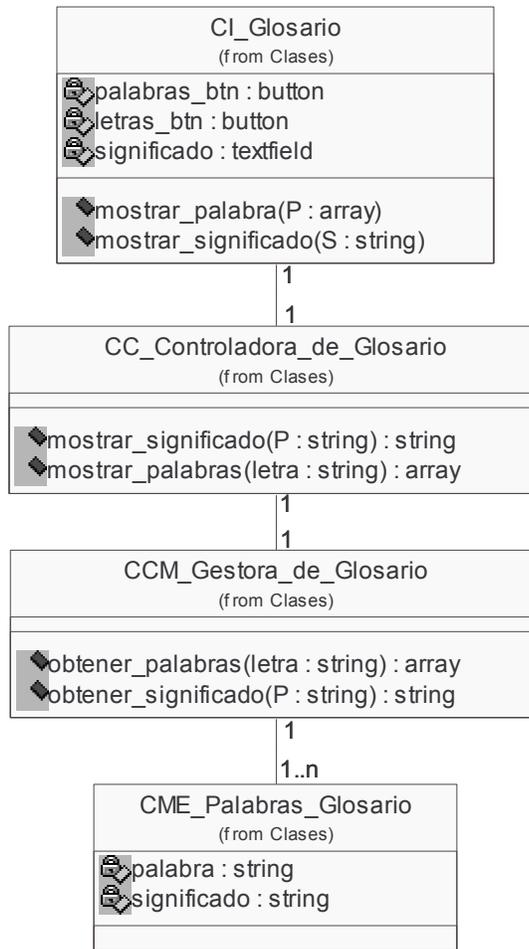


Figura 23: Diagrama de Clases del Diseño Consultar Glosario.

Ver Diagrama de Secuencia [Anexo 6]



4.1.2.6 Diagrama de clases del diseño del Módulo Generales.

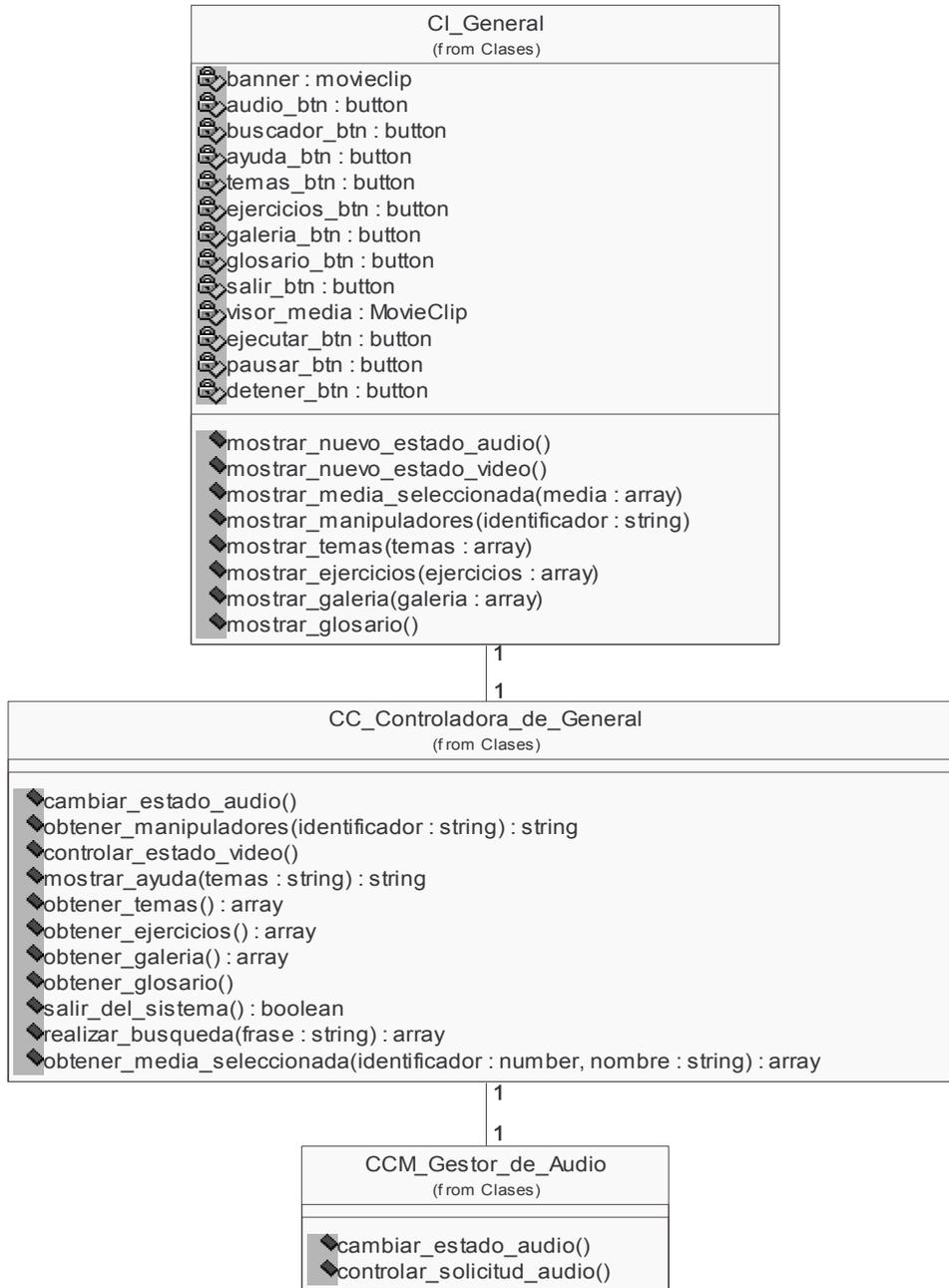


Figura 24: Diagrama de Clases del Diseño Controlar Audio.

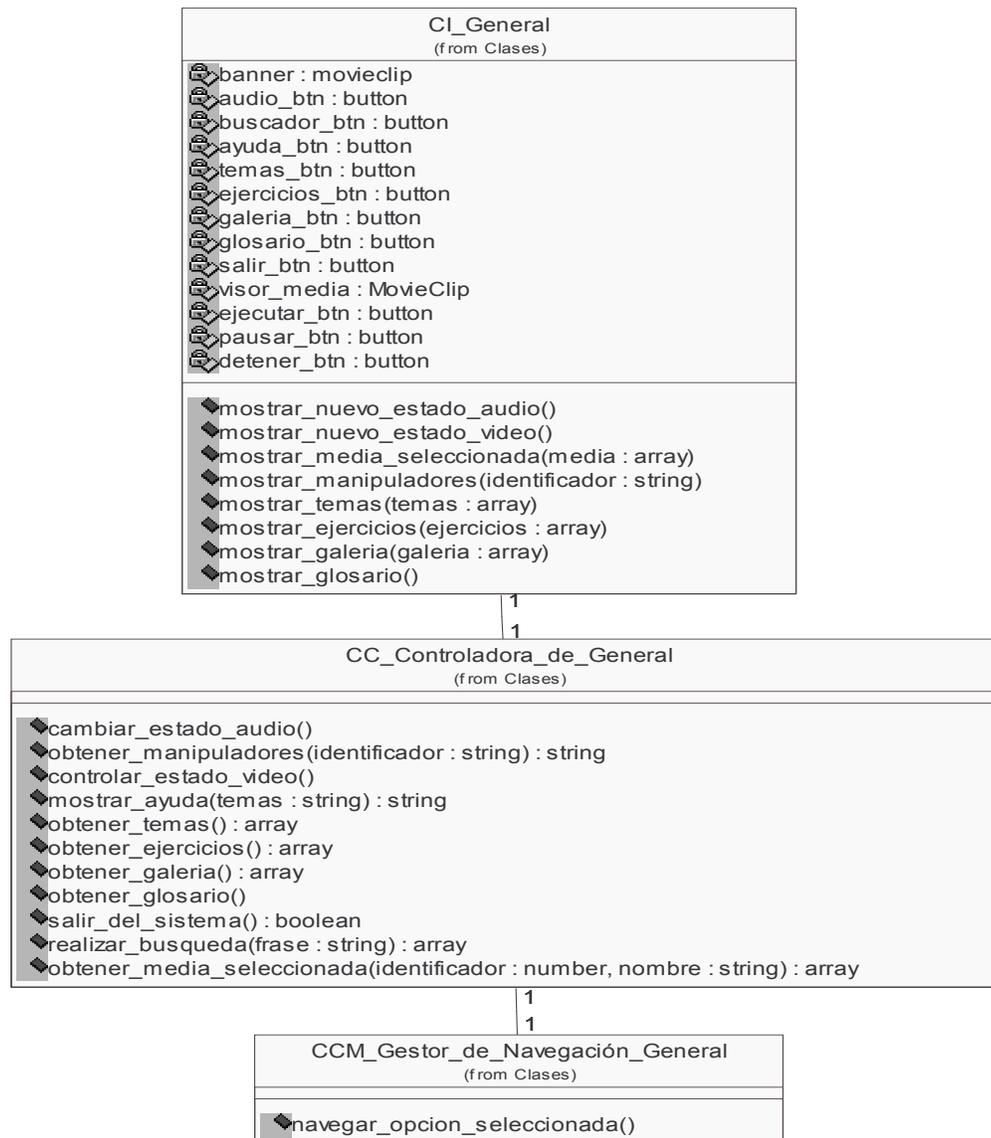


Figura 25: Diagrama de Clases del Diseño Gestionar Navegación General.
Ver Diagrama de Secuencia [Anexo 7].

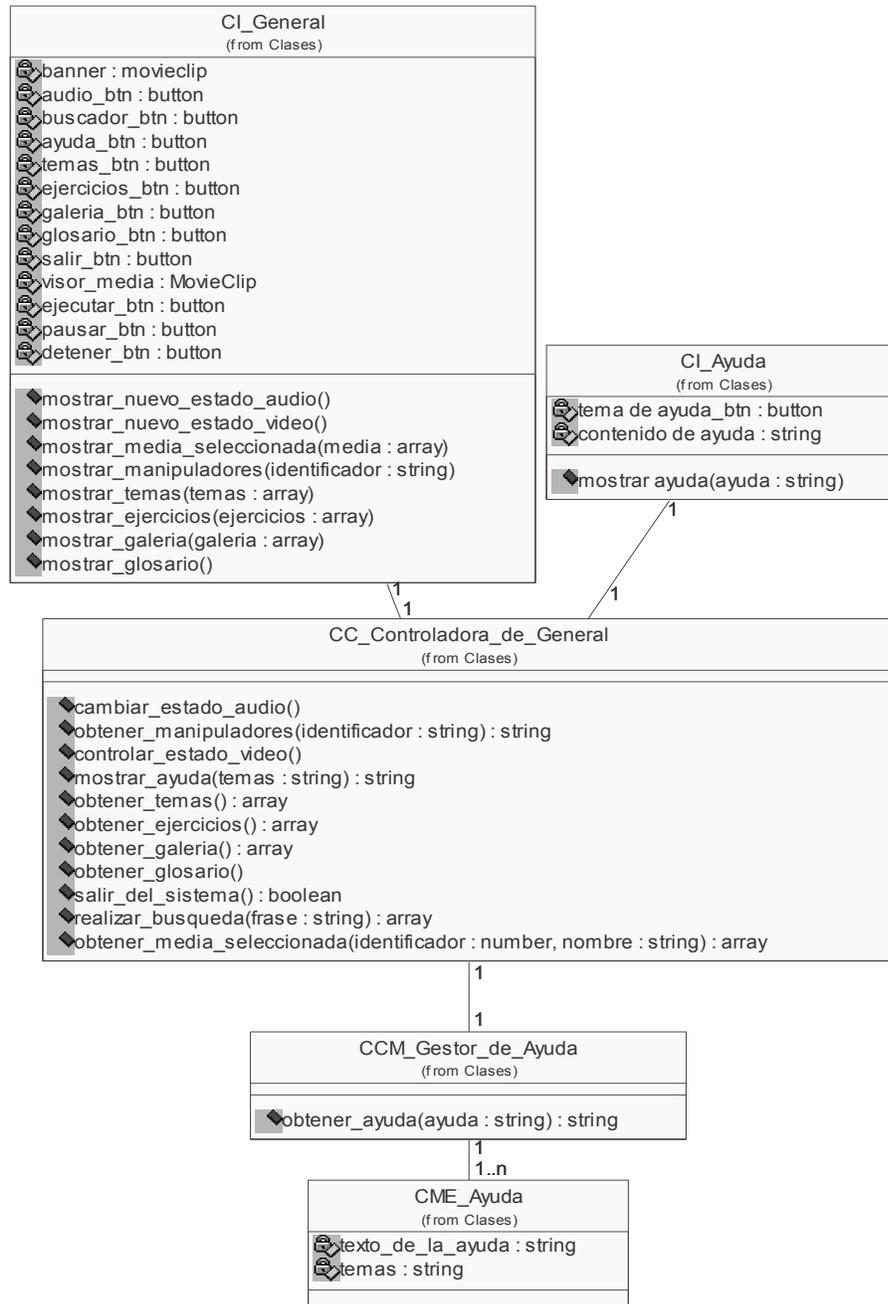


Figura 26: Diagrama de Clases del Diseño Mostrar Ayuda.

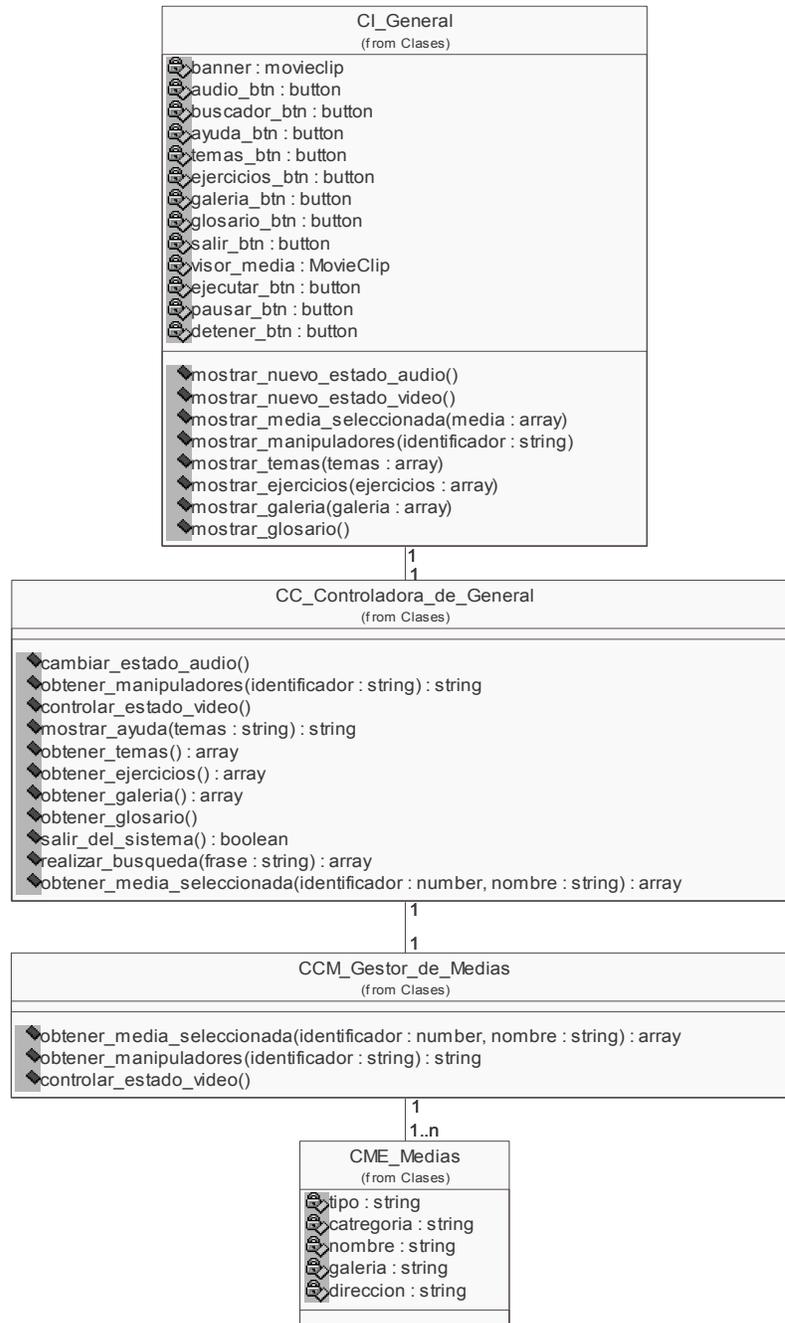


Figura 27: Diagrama de Clases del Diseño Mostrar media asociada a palabra caliente.

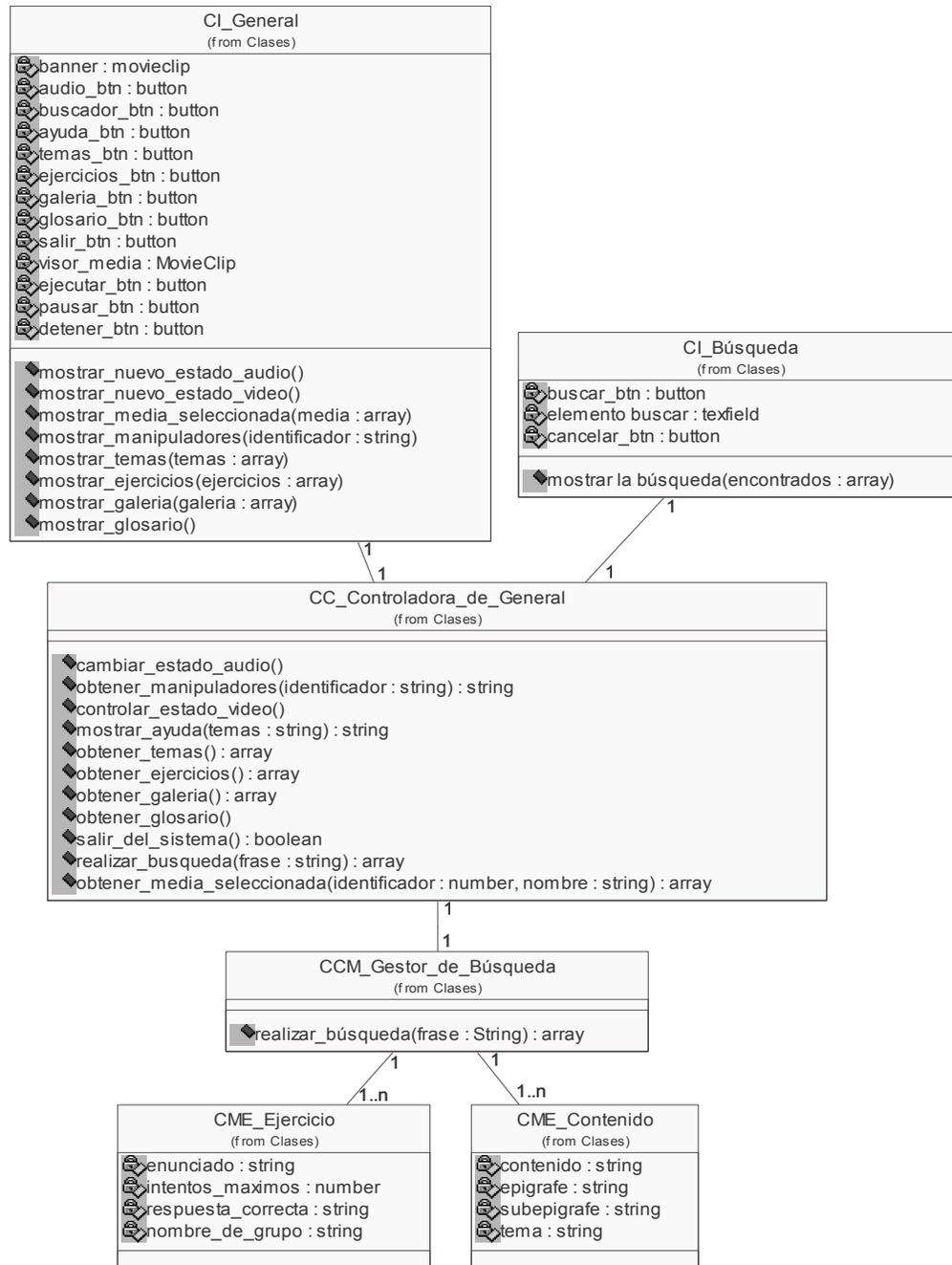


Figura 28: Diagrama de Clases del Diseño Realizar Búsquedas Globales.

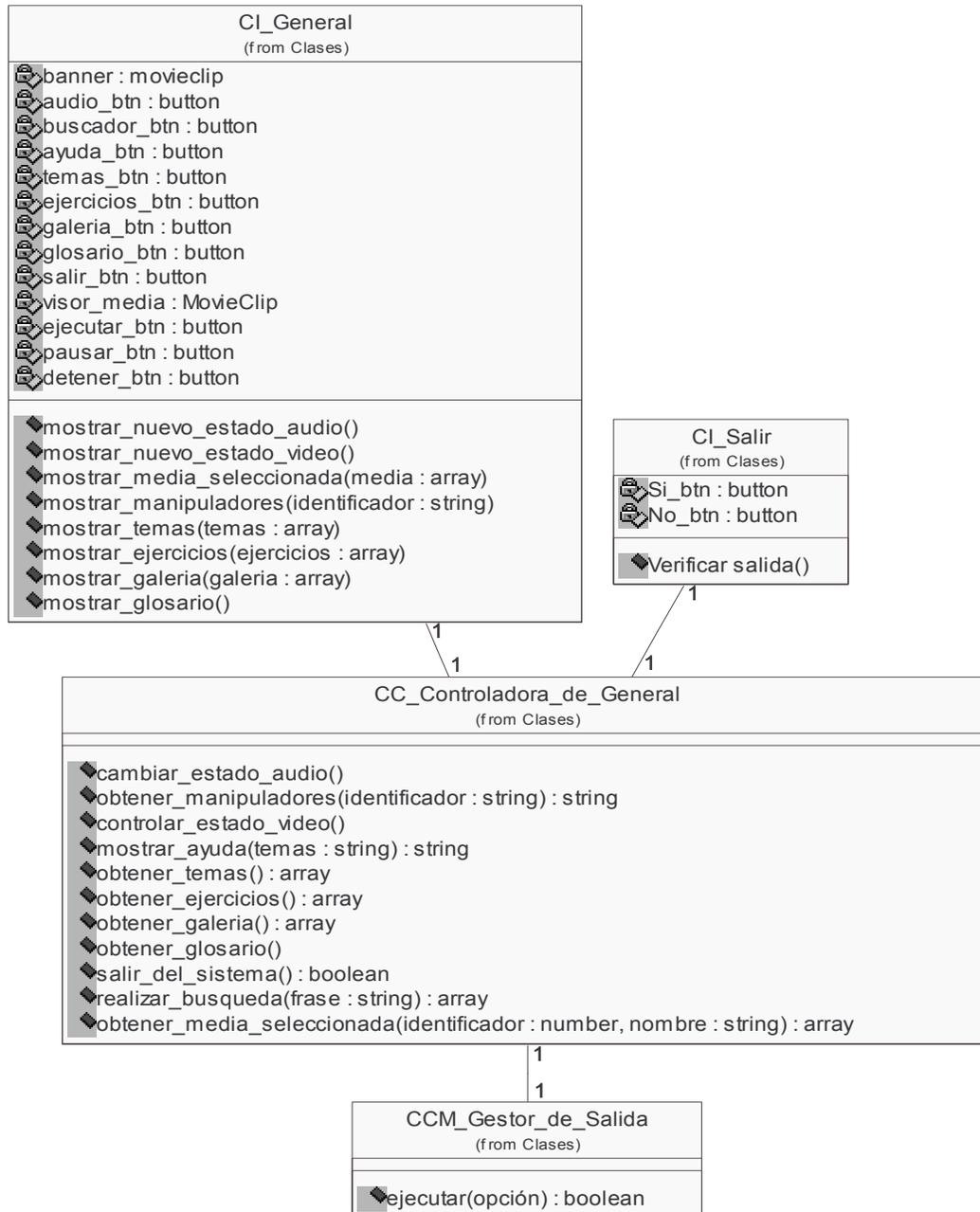


Figura 29: Diagrama de Clases del Diseño Salir del Sistema.

Ver Diagrama de Secuencia [Anexo 8].



4.3 Diseño de la Base de Datos.

El diseño de la Base de Datos, se lleva a cabo mediante el diagrama de clases persistentes, este contiene las clases que representan los datos que se obtienen y se almacenan en todo el proceso del producto, y las relaciones entre ellos.

4.3.1 Diagrama de Clases Persistentes.

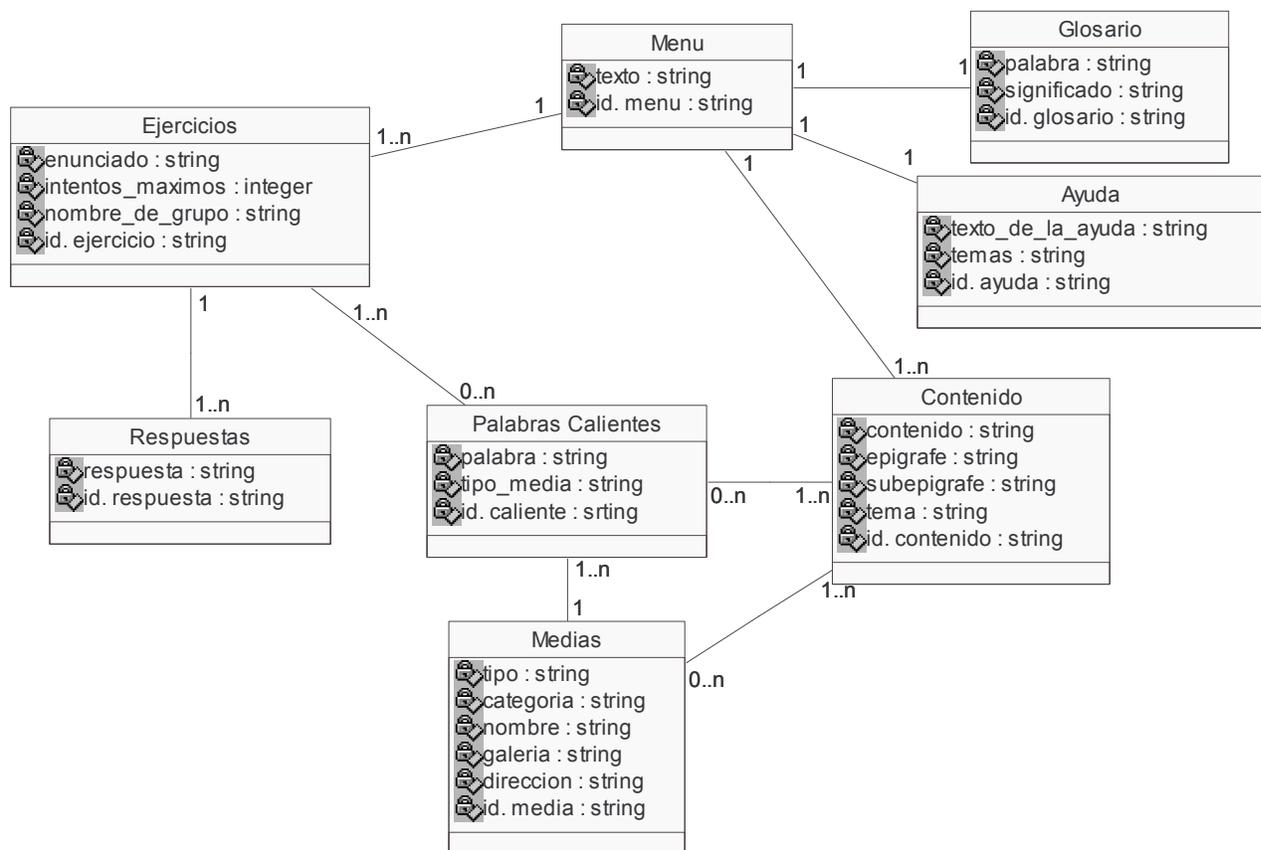


Figura 30: Diagrama de Clases Persistentes.



4.3.2 Modelo de la Base de Datos.

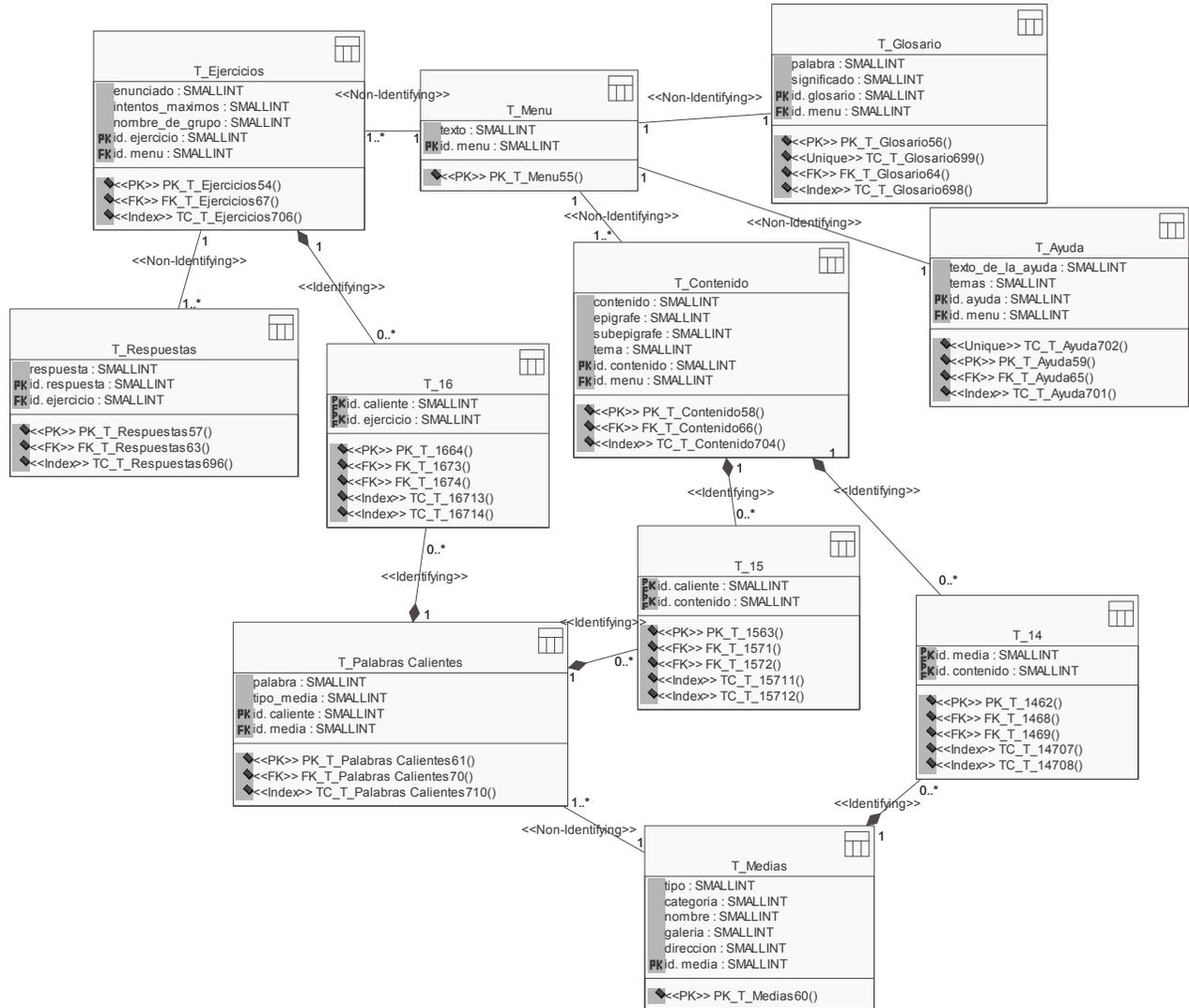


Figura 31: Modelo de Datos.



4.3.3 Explicación de las tablas de la Base de Datos.

Nombre: Menú		
Descripción: Esta contiene todos los textos que conforman el menú.		
Atributo	Tipo	Descripción
id. menu	string	Identificador de la tabla.
texto	string	Es la opción del menú.

Nombre: Ejercicios		
Descripción: Esta contiene todos los elementos que conforman un ejercicio.		
Atributo	Tipo	Descripción
id. ejercicio	string	Identificador de la tabla.
enunciado	string	Es el enunciado de cada ejercicio.
intentos_maximos	integer	Contiene la cantidad máximo de intentos.
nombre_de_grupo	string	Grupo al que pertenece el ejercicio.

Nombre: Respuestas		
Descripción: Esta tabla almacena las posibles respuestas de los ejercicios.		
Atributo	Tipo	Descripción
id. respuesta	string	Identificador de la tabla.
respuesta	string	Posible respuesta.

Nombre: Contenido		
Descripción: Esta tabla almacena los contenidos que se abordan en la multimedia.		
Atributo	Tipo	Descripción
id. contenido	string	Identificador de la tabla.
contenido	string	Son los contenidos.
epigrafe	string	Son los epígrafes de la multimedia.
subepigrafe		Son los subepígrafes de la multimedia.
tema	String	Son los temas de la multimedia.



Nombre: Medias		
Descripción: Esta tabla contiene las medias de la aplicación.		
Atributo	Tipo	Descripción
id. media	string	Identificador de la tabla.
tipo	string	Tipo de media.
categoria	string	Categoría de las medias.
nombre	string	Es el nombre que tiene la media.
galeria	string	Galería a la que pertenece.
direccion	string	Es la dirección en que se ubica.

Nombre: Palabras Calientes		
Descripción: Esta tabla contiene las medias de la aplicación.		
Atributo	Tipo	Descripción
id. caliente	string	Identificador de la tabla.
palabra	string	Palabra caliente
tipo_media	string	Son los tipos de media.

Nombre: Glosario		
Descripción: Esta tabla almacena las palabras y significados del glosario		
Atributo	Tipo	Descripción
id. glosario	string	Identificador de la tabla.
palabra	string	Palabras del glosario.
significado	string	Significados de las palabras.

Nombre: Ayuda		
Descripción: Esta tabla almacena los textos y temas de la ayuda.		
Atributo	Tipo	Descripción
id. ayuda	String	Identificador de la tabla.



texto_de_la_ayuda	String	Son los resúmenes de ayuda.
temas	String	Temas que ofrece la ayuda.

4.4 Modelo de Implementación.

El modelo de implementación describe cómo los elementos del modelo de diseño, como las clases, se implementan en términos de componentes, cómo ficheros de código fuente, ejecutables, etc. El modelo de implementación describe también cómo se organizan los componentes de acuerdo con los mecanismos de estructuración y modularización disponibles en el entorno de implementación y en el lenguaje de programación utilizados, y cómo dependen los componentes unos de otros. [9]

El Diagrama de Componentes muestra un conjunto de elementos del modelo tales como componentes, subsistemas de implementación y sus relaciones, se utilizan para modelar la vista estática de un sistema y muestra la organización y las dependencias lógicas entre un conjunto de componentes software.

4.4.1 Diagrama de componentes.

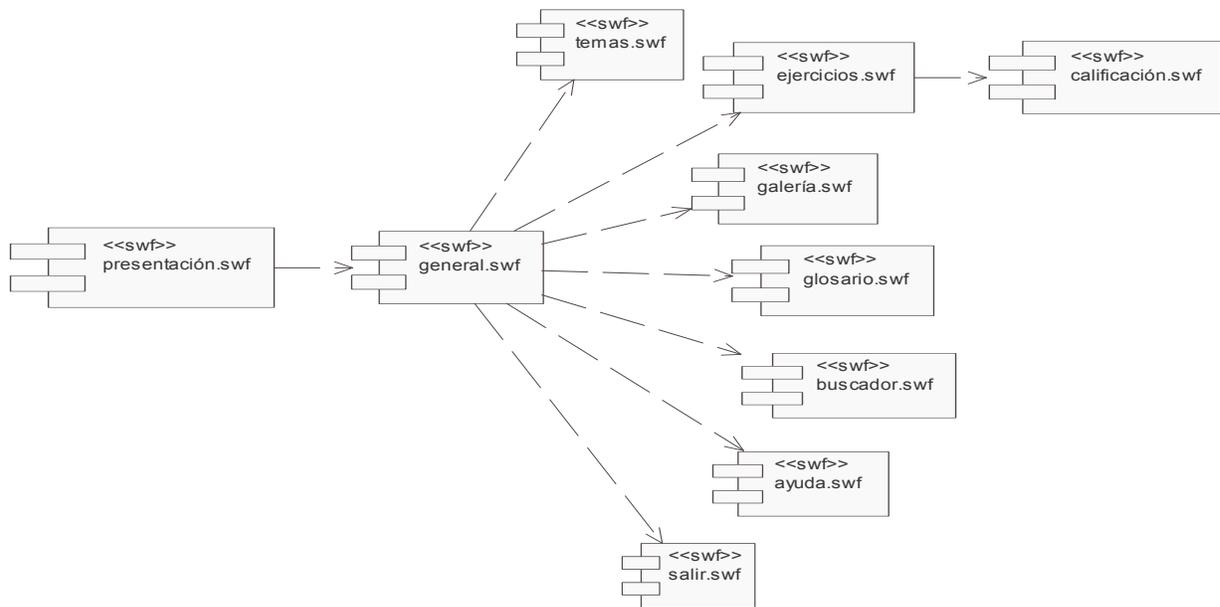


Figura 32: Diagrama de Componentes.



4.4.2 Diagrama de Componentes de la Base de Datos.

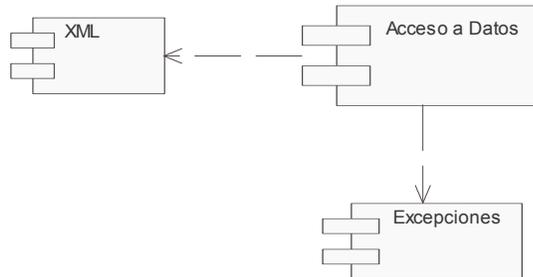


Figura 33: Diagrama de Componentes de la Base de Datos.

4.5 Principios del diseño.

El diseño del interfaz es uno de los elementos "clave" en la realización del programa. Se puede definir el interfaz como:

"el conjunto de trabajos y pasos que seguirá el usuario, durante todo el tiempo que se relacione con el programa, detallando lo que verá y escuchará en cada momento, y las acciones que realizará, así como las respuestas que el sistema le dará".

Las características básicas que se quiere conseguir con la interfaz, se pueden sintetizar en:

- ✓ Facilidad de aprendizaje y uso.
- ✓ Representación permanente de un contexto de acción (fondo).
- ✓ El objeto de interés ha de ser de fácil identificación.
- ✓ Diseño ergonómico (barra de acciones o iconos, preferentemente a la derecha).
- ✓ Tratamiento del error bien cuidado y adecuado al nivel de usuario y contenidos trabajados.
- ✓ No hacer uso excesivo de imágenes.
- ✓ No sobrecargar excesivamente las páginas.
- ✓ Es importante el tratamiento del color, este debe contrastar con el fondo.
- ✓ Evitar las sentencias y párrafos largos. [17]



4.6 Conclusiones.

En este capítulo se realizó el análisis y diseño del sistema. Se realizaron los diagramas de presentación, los diagramas de clases del diseño y los diagramas de secuencia para la realización de cada caso de uso. Se realiza el diagrama de clases persistentes, de fundamental importancia para la elaboración del modelo de la base de datos, representado también en un diagrama y se describen cada una de clases que componen dicho diagrama. Como parte del modelo de implementación se realiza el diagrama de componentes, todo esto utilizando UML como lenguaje de modelado y la extensión OMMMA-L. En este capítulo se define la arquitectura del sistema sobre la base de los requerimientos identificados al inicio.



Capítulo 5: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.

En este capítulo se realiza el estudio de la factibilidad del sistema propuesto utilizando el modelo de **Puntos de Casos de Uso**. La estimación mediante el análisis de Puntos de Casos de Uso es un método propuesto originalmente por Gustav Karner de Objectory AB, y posteriormente refinado por muchos otros autores.

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. A continuación, se detallan los pasos a seguir para la aplicación de éste método.

5.1 Estimación de Tiempo de Desarrollo y Esfuerzo por Puntos de Casos de Uso.

- Paso 1. Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

$$\text{UUCP} = \text{UAW} + \text{UUCW}$$

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.

- Calculando el Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW).

Este valor se calcula mediante 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 en primer lugar si se trata de una persona o de otro sistema, y en segundo lugar, la forma en la que el actor interactúa con el sistema.



En este sistema el usuario es un tipo de actor complejo ya que es una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica por lo que el factor de peso es:

Tipo	Descripción	Peso	Cant * peso
Simple	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de programación (API, Application Programming Interface)	1	0*1
Medio	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante un protocolo o una interfaz basada en texto	2	0*2
Complejo	Una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica.	3	1*3
		Total	3

- Calculando el 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, es decir, se efectúa la secuencia de actividades completa, o no se efectúa ninguna de las actividades de la secuencia.

Se tienen 12 Casos de Uso, 8 tipo simple, 3 tipo medio y 1 tipo complejo, por lo que el factor de peso de los casos de uso sin ajustar resulta:

Tipo	Descripción	Peso	Cant * peso
Simple	El Caso de Uso contiene de 1 a 3 transacciones.	5	8*5
Medio	El Caso de Uso contiene de 4 a 7 transacciones.	10	3*10
Complejo	El Caso de Uso contiene más de 8 transacciones.	15	1*15
		Total	85

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

$$UUCP = UAW + UUCW = 3 + 85 = 88$$



- Paso 2. Cálculo de Puntos de Casos de Uso ajustados.

Una vez que se tienen los Puntos de Casos de Uso sin ajustar, se debe ajustar éste valor mediante la siguiente ecuación:

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

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

- Cálculo del Factor de Complejidad Técnica (TCF).

Este coeficiente 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. Se calcula mediante la fórmula:

$$TCF = 0.6 + 0.01 * \sum (Peso_i * Valor_i)$$

Los factores se relacionan en la siguiente tabla:

Factor	Descripción	Peso	Valor	Comentario	$\sum (Peso_i * Valor_i)$
T1	Sistema distribuído.	2	5	Sistema distribuido.	10
T2	Objetivos de performance o tiempo de respuesta.	1	5	Tiempo de respuesta rápido.	5
T3	Eficiencia del usuario final.	1	1	No se requiere que el usuario tenga tanta experiencia.	1
T4	Procesamiento interno complejo.	1	3	Procesamiento medio complejo.	3
T5	El código debe ser reutilizable.	1	4	Alta reusabilidad.	4



T6	Facilidad de instalación.	0.5	1	Escasos requerimientos de facilidad de instalación.	0.5
T7	Facilidad de uso.	0.5	5	Fácil de usar.	2.5
T8	Portabilidad.	2	5	El sistema podrá ser usado en las plataformas Windows y Linux.	10
T9	Facilidad de cambio.	1	3	Se requiere un costo moderado de mantenimiento.	3
T10	Concurrencia.	1	4	Alta concurrencia.	4
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad.	1	3	Seguridad normal.	3
T12	Provee acceso directo a terceras partes.	1	5	Los usuarios tienen acceso directo.	5
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a los usuarios.	1	1	Pocos usuarios internos, sistema fácil de usar.	1
Total					52

Finalmente, se obtiene el valor del Factor de Complejidad Técnica:

$$TCF = 0.6 + 0.01 * \Sigma (\text{Peso}_i * \text{Valor}_i) = 0.6 + 0.01 * 52 = \mathbf{1.12}$$

- Cálculo del Factor de Ambiente (EF).

Las habilidades y el entrenamiento del grupo involucrado en el desarrollo tienen un gran impacto en las estimaciones de tiempo. Estos factores son los que se contemplan en el cálculo del Factor de ambiente. El cálculo del mismo es similar al cálculo del Factor de complejidad técnica, es decir, se trata de un conjunto de factores que se cuantifican con valores de 0 a 5. Se calcula mediante la fórmula:

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

Los factores se relacionan en la siguiente tabla:



Factor	Descripción	Peso	Valor	Comentario	$\Sigma (\text{Peso}_i * \text{Valor}_i)$
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado.	1.5	3	Existe experiencia media con el modelo.	4.5
E2	Experiencia en la aplicación.	0.5	1	Existe poca experiencia en la aplicación.	0.5
E3	Experiencia en orientación a objetos.	1	4	Hay experiencia en orientación a objetos.	4
E4	Capacidad del analista líder.	0.5	4	Posee una capacidad significativa como analista.	2
E5	Motivación.	1	5	Hay motivación.	5
E6	Estabilidad de los requerimientos.	2	5	No se esperan cambios .	10
E7	Personal part-time.	-1	4	A media jornada	-4
E8	Dificultad del lenguaje de programación.	-1	3	Se usará lenguaje ActionScript, existe una experiencia media en el mismo.	-3
Total					19

Finalmente, se obtiene el valor del Factor de Ambiente:

$$EF = 1.4 - 0.03 * \Sigma (\text{Peso}_i * \text{Valor}_i) = 1.4 - (0.03 * 19) = \mathbf{0.83}$$

Los Puntos de Casos de Uso ajustados resultan:

$$UCP = UUCP * TCF * EF = 88 * 1.12 * 0.83 = \mathbf{81.80}$$

- Paso 3. Cálculo del Esfuerzo del FT Implementación.

Se calcula mediante la fórmula:

$$E = UCP * CF$$

donde:

E: Esfuerzo estimado en horas-hombre.

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados.

CF: Factor de conversión.



- Cálculo del Factor de Conversión (CF).

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.

Entonces se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{Total EF} = \text{Cant EF} < 3 \text{ (entre E1 – E6)} + \text{Cant EF} > 3 \text{ (entre E7, E8)}$$

$$\text{Total EF} = 1 + 1 = 2$$

$$\text{CF} = 20 \text{ horas-hombre (si Total EF} \leq 2)$$

$$\text{CF} = 28 \text{ hora-hombre (si Total EF} = 3 \text{ ó Total EF} = 4)$$

$$\text{CF} = \text{abandonar o cambiar proyecto (si Total EF} \geq 5)$$

En este caso como Total EF = 2.

$$\text{CF} = 20 \text{ horas-hombre}$$

Finalmente se obtiene el valor del Esfuerzo del FT Implementación:

$$E = \text{UCP} * \text{CF} = 81.80 * 20 = 1636 \text{ horas-hombre}$$

Paso 4. Calculo del Esfuerzo Total del Proyecto.

Este método proporciona una estimación del esfuerzo en horas-hombre contemplando sólo el desarrollo de la funcionalidad especificada en los casos de uso.

Para una estimación más completa de la duración total del proyecto, hay que agregar a la estimación del esfuerzo obtenida por los Puntos de Casos de Uso, las estimaciones de esfuerzo de las demás actividades relacionadas con el desarrollo de software.



Para ello se puede tener en cuenta el siguiente criterio, que estadísticamente se considera aceptable. El criterio plantea la distribución del esfuerzo entre las diferentes actividades de un proyecto, según la siguiente aproximación.

Actividad	% esfuerzo
Análisis	10%
Diseño	20%
Implementación	40%
Prueba	15%
Sobrecarga	15%
Total	100%

Obviamente, estos valores no son absolutos sino que pueden variar de acuerdo a las características de la organización y del proyecto. Con éste criterio, y tomando como entrada la estimación de tiempo calculada a partir de los Puntos de Casos de Uso, se pueden calcular las demás estimaciones para obtener la duración total del proyecto.

Actividad	% esfuerzo	Valor esfuerzo
Análisis	10%	409 horas-hombre
Diseño	20%	818 horas-hombre
Implementación	40%	1636 horas-hombre
Prueba	15%	613.5 horas-hombre
Sobrecarga	15%	613.5 horas-hombre
Total	100%	4090 horas-hombre

Suponiendo que una persona trabaje 8 horas por día, y un mes tiene como promedio 30 días; la cantidad de horas que puede trabajar una persona en 1 mes es 240 horas.

Si **E (total) = 4090 horas-hombre** y si por cada 240 horas yo tengo 1 mes eso daría un **E (total) = 17 mes-hombre**.



Esto quiere decir que 1 persona puede realizar el sistema completo en más o menos 17 meses.

$$\text{TDES (total)} = \text{E (total)} / \text{CH (total)}$$

$$\text{TDES (total)} = 4090 \text{ hombres/hora} / 1 \text{ hombres}$$

$$\text{TDES (total)} = \mathbf{4090 \text{ horas}}$$

$$\text{C (total)} = \text{E (total en HH)} * \text{CHH}$$

CHH: Costo por Hombre Horas.

$$\text{CHH} = \text{K} * \text{THP}$$

K: Coeficiente que tiene en cuenta los costos indirectos (1,5 y 2,0)

THP: Tarifa Horaria Promedio = 1.0417 pesos/horas/hombres. (Salario promedio (250) dividido entre 240 horas)

$$\text{C (total)} = 4090 * 2 * 1.0417$$

$$\text{C (total)} = \mathbf{\$ 8521.10 \approx \$8521}$$

Valores Finales	
Tiempo de Desarrollo.	4090 horas
Cantidad de hombres.	1 hombre
Costo del desarrollo del sistema.	\$8521

5.2 Beneficios tangibles e intangibles.

La Multimedia para el tema “Defensa Civil en Cuba” de la asignatura Preparación para la Defensa es un software que posee beneficios totalmente intangibles. Este es un software de apoyo a la docencia, concebido con la idea de facilitar el autoaprendizaje de los docentes y el trabajo de los profesores en el aula. Este software responde a las necesidades de la UCI, pero también pudiera ser utilizado en otros centros educacionales de acuerdo a sus requerimientos. Los beneficios intangibles obtenidos son:

- ✓ Logro de un material interactivo para la ejercitación y comprobación de conocimientos en el tema “Defensa Civil en Cuba” correspondiente a la asignatura Preparación para la Defensa.



- ✓ Este material es un tutorial que de manera dinámica guía al alumno en su aprendizaje proporcionándole información y proponiéndole actividades que refuerzan el aprendizaje.
- ✓ Permite el autoaprendizaje y el aumento de la motivación al estudio independiente de este tema, propiciándole un aprendizaje factible, ameno y práctico del tema.
- ✓ Permite que el estudiante se retroalimente mediante la interactividad que caracteriza un material multimedia.
- ✓ Apoyo al trabajo de los profesores en el aula.
- ✓ Incremento de la calidad del proceso docente educativo.

5.3 Análisis de costos y beneficios.

Todo producto informático tiene asociado un costo en dependencia de los beneficios y con los fines que el mismo fue diseñado e implementado.

La propuesta de multimedia para el tema “Defensa Civil en Cuba” de la asignatura Preparación para la Defensa que se acaba de presentar posee en estos momentos beneficios en el orden educativo y social. Este es un producto que se pondrá a disposición de estudiantes y profesores para el mejoramiento del proceso docente-educativo por lo que no se tiene prevista su inversión.

5.4 Conclusiones.

Con la utilización del método de estimación: Puntos de Casos de Uso se calcula el esfuerzo total, contemplando sólo el desarrollo de la funcionalidad especificada en los casos de uso. Por lo que se concluye estimando que el **$E_T = 4090$ horas-hombre** con un tiempo de desarrollo de **4090 horas** y un costo de **\$8521**.



Conclusiones Generales.

En el presente trabajo se ha realizado la Propuesta de Diseño de una multimedia para el tema “Defensa Civil en Cuba” de la asignatura Preparación para la Defensa. La misma, una vez implementada, será un material interactivo que ayudará al autoaprendizaje de los estudiantes y el apoyo a los profesores que imparten la asignatura PPD.

Se realizó el análisis a partir de las necesidades que tiene en estos momentos el tema de “Defensa Civil en Cuba” en la asignatura Preparación para la Defensa. Para esto se hizo un estudio de lo que es Multimedia Educativa y los productos desarrollados en la UCI vinculados con este tipo de software, llegando a los actuales medios de enseñanza que posee la asignatura PPD para el tema “Defensa Civil en Cuba”.

Se desarrolló el levantamiento de requisitos y el modelamiento del sistema, a partir de las necesidades de los clientes.

Se llevó a cabo el diseño mediante diagramas de presentación, diagramas de clases del diseño, diagramas de secuencia, modelo de la base de datos y el diagrama de componentes del modelo de implementación.

Para el desarrollo de esta propuesta se utilizó la metodología RUP, UML como lenguaje de modelado visual y la extensión OMMMA-L, quedando propuesta para la implementación la herramienta de autor Macromedia Flash Professional 8 con XML como contenedor de información.

A través del desarrollo de las tareas que se propusieron para darle cumplimiento a los objetivos, se ha realizado la Propuesta de Diseño Multimedia para el tema “Defensa Civil en Cuba” de la asignatura Preparación para la Defensa.



Recomendaciones.

Se recomienda:

- ✓ La implementación, a partir de esta propuesta de diseño, utilizando para esto las tecnologías propuestas.
- ✓ Añadir nuevas funcionalidades en dependencia de las necesidades que surjan.
- ✓ Enlazar el sistema propuesto con los restantes productos que abarcan los otros temas de la asignatura Preparación para la Defensa.
- ✓ Distribuir el sistema a otros centros de acuerdo a las necesidades de los mismos.



Referencias Bibliográficas.

- [1]. *La educación en Cuba.*, 2002. [16/11/2006]. Disponible en:
http://www.cubaminrex.cu/Mirar_Cuba/Sociedad/sociedad_la%20educacion%20en%20cuba_tc.htm#2es
- [2]. ROGRÍGUEZ, M. D. T. and C. L. RIZZO. *Producción de multimedias educativas para la escuela cubana.*, 2000. [16/11/2006]. Disponible en:
http://cvc.cervantes.es/obref/formacion_virtual/edicion_digital/toro.htm#01
- [3]. MARQUÉS, P. *El Software Educativo*, [19/3/2007]. Disponible en:
http://www.lmi.ub.es/te/any96/marques_software/
- [4]. ÁLVAREZ, L. D. M. and L. K. C. RODRÍGUEZ. *Software educativo. Su influencia en la escuela cubana*, [12/1/2007]. Disponible en:
<http://www.monografias.com/trabajos31/software-educativo-cuba/software-educativo-cuba.shtml>
- [5]. RIZZO, C. A. L. and M. D. T. RODRÍGUEZ. *Multimedia para la Educación*. 2001.12, 14, 17-20, 81, 82 p.
- [6]. RODRIGUEZ, D. F. Z. *Multimedia*, [19/3/2007]. Disponible en:
<http://www.monografias.com/trabajos10/mmedia/mmedia.shtml#formato>
- [7]. GRAELLS, D. P. M. *Multimedia Educativo. Clasificación, Funciones, Ventajas e Inconvenientes.*, 22/12/2004. [19/3/2007]. Disponible en:
<http://dewey.uab.es/pmarques/funcion.htm>
- [8]. RUIZ, L. R. S., *et al.* *El uso del software educativo en Cuba. Su inserción en el proceso pedagógico de las secundarias básicas cubanas*, 2006. [16/11/2006]. Disponible en:
<http://www.monografias.com/trabajos33/software-educativo-cuba/software-educativo-cuba.shtml#resum>
- [9]. IVERJACOBSON; G. BOOCH, *et al.* *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. 2004. 3-5, 257, 408p.
- [10]. LARMAN, C. *UML y Patrones*. 2004. 15, 162p.
- [11]. *Herramienta CASE*. 2007. [20/2/2007]. Disponible en:http://es.wikipedia.org/wiki/Herramienta_CASE
- [12]. MARTÍNEZ, G. M. *Ingeniería de Software UML*, [20/2/2007]. Disponible en:
<http://www.monografias.com/trabajos5/insof/insof.shtml>
- [13]. GROSS, P. *Director MX y Lingo*. 2003. 19, 20p.



- [14]. FERNÁNDEZ, G. S. and S. D. CATALÁ. *Multimedia Auto-Aprende.*: Facultad de Ingeniería Industrial C. Habana, Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría, 2006. 10, 17, 21. p. `
- [15]. ALVAREZ, R. "Qué es Flash" *Descripción de esta tecnología vectorial.*, [20/2/2007]. Disponible en: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1067.php>
- [16]. INFORÁTICAS, U. D. L. C. *Flujo de trabajo Análisis & Diseño. (Modelo de diseño).* , 2005-2006. 16-18 p.
- [17]. PEREA., C. D. *Aprender a aprender. Estrategias y Técnicas. El diseño del interfaz y la navegación.*, 1996. [15/52007]. Disponible en: <http://www.xtec.cat/~cdorado/cdora1/esp/disseny.htm>
- [18]. PÉREZ, Y. M. and A. D. DOMÍNGUEZ. *Plantilla para el montaje dinámico de los productos de la Colección Multisaber.*: Dirección de Software Educativo. C.Habana, Universidad de las Ciencias Informáticas., 2006. 180. p.



Bibliografía.

- 1., [19/3/2007]. Disponible en: <http://www.faq-mac.com/mt/archives/006964.php>.
- 2., [19/3/2007]. Disponible en: <http://www.apple.com/es/macosex/applications/director/>.
3. ÁLVAREZ, L. D. M. and L. K. C. RODRÍGUEZ. *Software educativo. Su influencia en la escuela cubana*, [12/1/2007]. Disponible en:
<http://www.monografias.com/trabajos31/software-educativo-cuba/software-educativo-cuba.shtml>
4. ALVAREZ, R. "Qué es Flash" Descripción de esta tecnología vectorial., [20/2/2007]. Disponible en:
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/1067.php>
5. BURATTO, C.; A. L. CANAPARO, et al. *La informática como recurso pedagógico-didáctico en la educación.*, [19/3/2007]. Disponible en:
<http://www.monografias.com/trabajos10/recped/recped.shtml#defse>.
6. *Catálogo de Software Educativo.*, [16/11/2006]. Disponible en: <http://www.insted.rimed.cu>
7. FERNÁNDEZ, G. S. and S. D. CATALÁ. *Multimedia Auto-Aprende*. C. Habana, Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría, 2006. 10, 17, 21. p.
8. GRAELLS, D. P. M. *Multimedia Educativo. Clasificación, Funciones, Ventajas e Inconvenientes.*, 22/12/2004. [19/3/2007]. Disponible en: <http://dewey.uab.es/pmarques/funcion.htm>
9. GROSS, P. *Director MX y Lingo*. 2003. 19, 20p.
10. *Herramienta CASE*. 2007. [20/2/2007]. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Herramienta_CASE
11. INFORÁTICAS, U. D. L. C. *Flujo de trabajo Análisis & Diseño. (Modelo de diseño)*. , 2005-2006. 16-18 p.
12. IVERJACOBSON; G. BOOCH, et al. *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. 2004. 3-5, 257, 408p.
13. *La educación en Cuba.*, 2002. [16/11/2006]. Disponible en:
http://www.cubaminrex.cu/Mirar_Cuba/Sociedad/sociedad_la%20educacion%20en%20cuba_tc.htm#2es
14. LARMAN, C. *UML y Patrones*. 2004. 15, 162p.
15. MARQUÉS, P. *El Software Educativo*, [2007]. Disponible en:
http://www.lmi.ub.es/te/any96/marques_software/
16. MARTÍNEZ, G. M. *Ingeniería de Software UML*, [20/2/2007]. Disponible en:
<http://www.monografias.com/trabajos5/insof/insof.shtml>



17. MONSALVE., D. A. *Tejedores del Web*, [19/3/2007]. Disponible en: http://www.tejedoresdelweb.com/307/article-5814.html#h2_1.
18. *Multimedia*. Disponible en: http://html.rincondelvago.com/multimedia_6.html
19. PEREA., C. D. *Aprender a aprender. Estrategias y Técnicas. El diseño del interfaz y la navegación.*, 1996. [15/5/2007]. Disponible en: <http://www.xtec.cat/~cdorado/cdora1/esp/disseny.htm>
20. PÉREZ, Y. M. and A. D. DOMÍNGUEZ. *Plantilla para el montaje dinámico de los productos de la Colección Multisaber.*: Dirección de Software Educativo. C.Habana, Universidad de las Ciencias Inforáticas., 2006. 180. p.
21. PINA, A. R. B. *Sistemas Multimedias en la Educación*, [13/2/2007]. Disponible en: <http://tecnologiaedu.us.es/bibliovir/pdf/bartolo2.pdf>
22. RIZZO, C. A. L. and M. D. T. RODRÍGUEZ. *Multimedia para la Educación*. 2001. 12, 14, 17-20, 81, 82 p.
23. RODRIGUEZ, D. F. Z. *Multimedia*, [19/3/2007]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos10/mmedia/mmedia.shtml#formato>
24. ROGRÍGUEZ, M. D. T. and C. L. RIZZO. *Producción de multimedias educativas para la escuela cubana.*, 2000. [16/11/2006]. Disponible en: http://cvc.cervantes.es/obref/formacion_virtual/edicion_digital/toro.htm#01
25. RUIZ, L. R. S., et al. *El uso del software educativo en Cuba. Su inserción en el proceso pedagógico de las secundarias básicas cubanas*, 2006. [16/11/2006]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos33/software-educativo-cuba/software-educativo-cuba.shtml#resum>
26. SANTIAGO, R., [13/2/2007]. Disponible en: www.irabia.esrsantia@irabia.es
27. *Software Educativo*. [13/2/2007]. Disponible en: <http://www.xtec.es/~pmarques/edusoft.htm#inici>



Glosario de Términos.

PPD: Preparación para la Defensa. Asignatura que se encuentra dentro del plan de estudios de la Universidad de Ciencias Informáticas.

Pantalla: Es la agrupación visual de elementos de medias contenidas en una vista determinada.

RUP: El Proceso Unificado Racional o RUP (Rational Unified Process), es un proceso de desarrollo de software, es la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. Se caracteriza por ser iterativo e incremental, estar centrado en la arquitectura y guiado por los casos de uso.

UML: Es el Lenguaje de Modelación Unificado. Es un lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema de software, desde una perspectiva orientada a objetos. Se usa para entender, diseñar, hojear, configurar, mantener, y controlar la información sobre tales sistemas.

OMMMA-L: Es el Lenguaje de Modelado Orientado a objetos de Aplicaciones Multimedia.

MVC: 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.

CV: Es el estereotipo para identificar las clases vistas correspondientes al patrón de diseño modelo vista controlador (MVC). Encargadas de recibir peticiones y mostrar resultados.

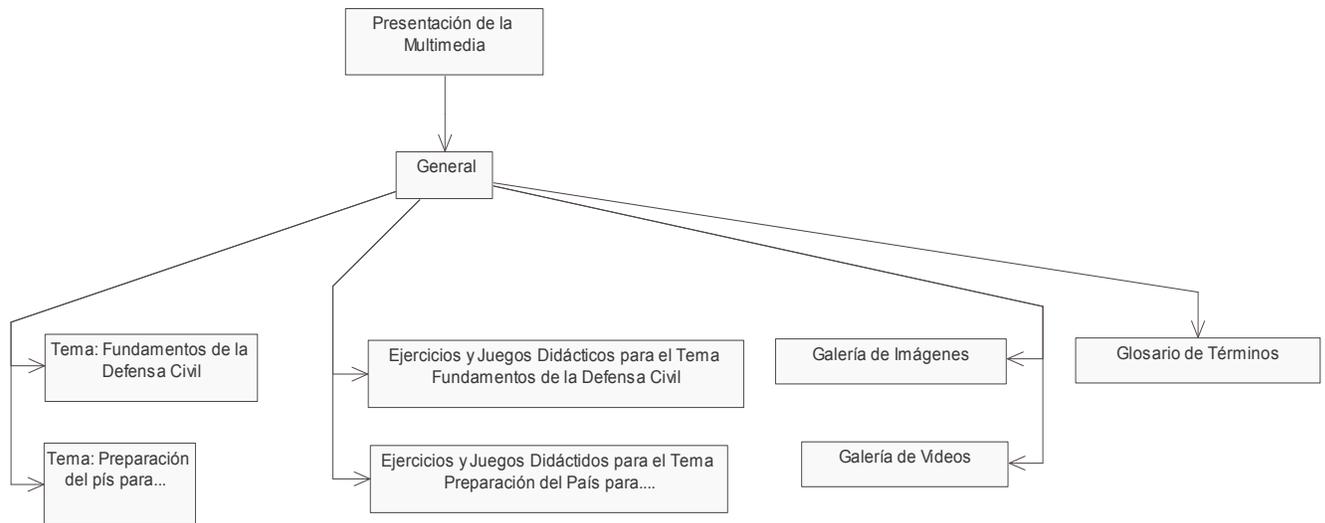
CM: Es el estereotipo para indicar las clases modelo correspondiente al patrón de diseño modelo vista controlador (MVC). Encargados del procesamiento. Son las clases gestoras del modelo.

CC: Es el estereotipo para indicar las clases controladoras correspondiente al patrón de diseño modelo vista controlador (MVC). Encargadas de dirigir y controlar el funcionamiento de una petición, decidiendo quien procesa y quien muestra.

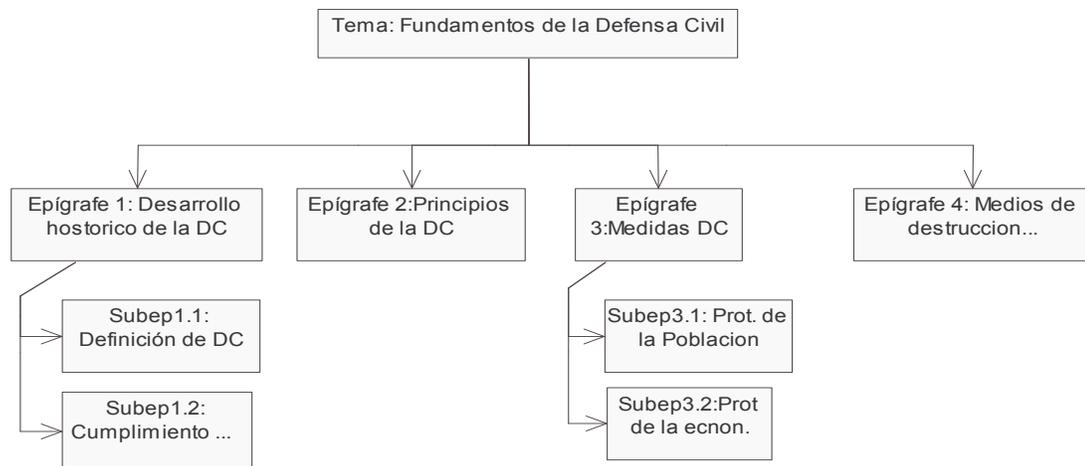
CME: Es el estereotipo para indicar las clases entidades correspondientes al patrón de diseño modelo vista controlador (MVC). Las entidades son las contenedoras de los atributos y se encuentran en el modelo. [18]

Anexos.

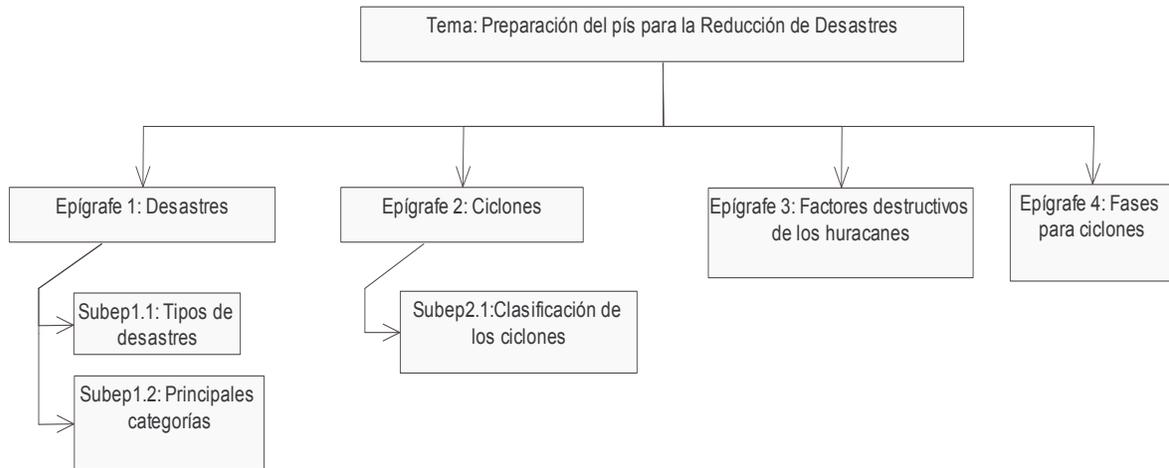
Anexo 1a: Diagrama de Navegación.



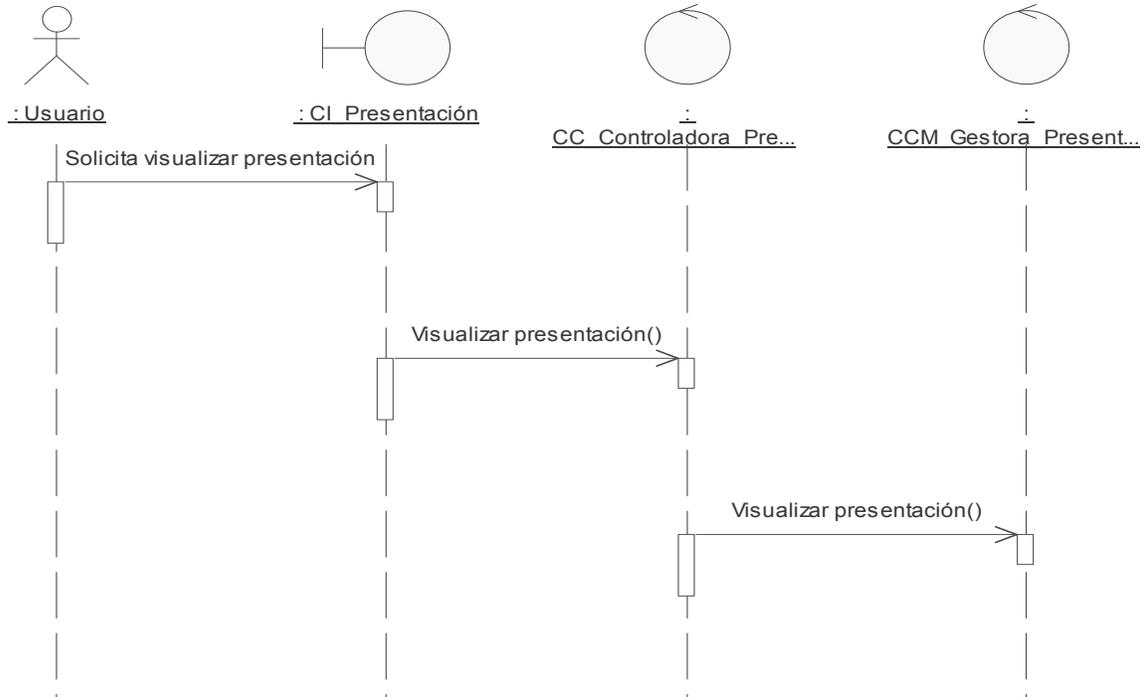
Anexo 1b: Diagrama de Navegación.



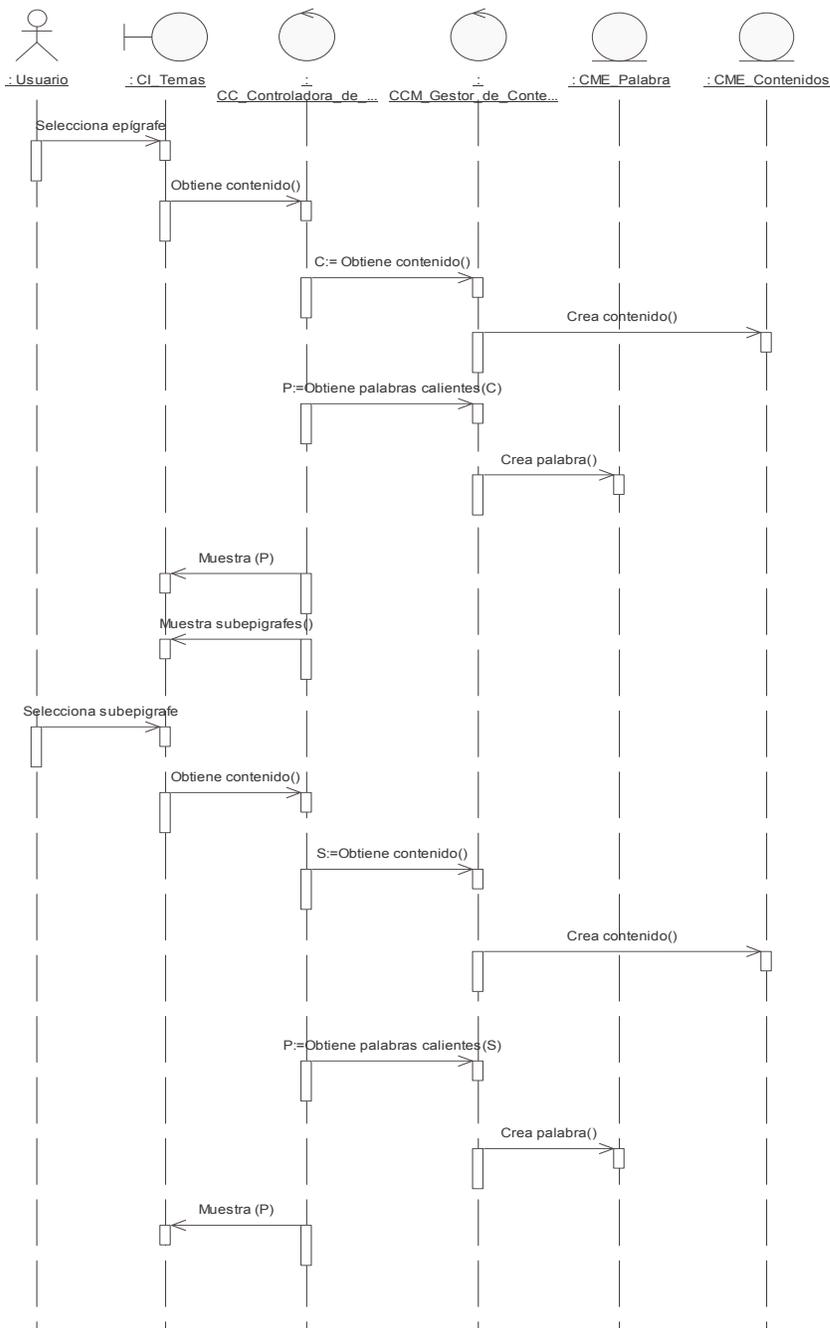
Anexo 1c: Diagrama de navegación.



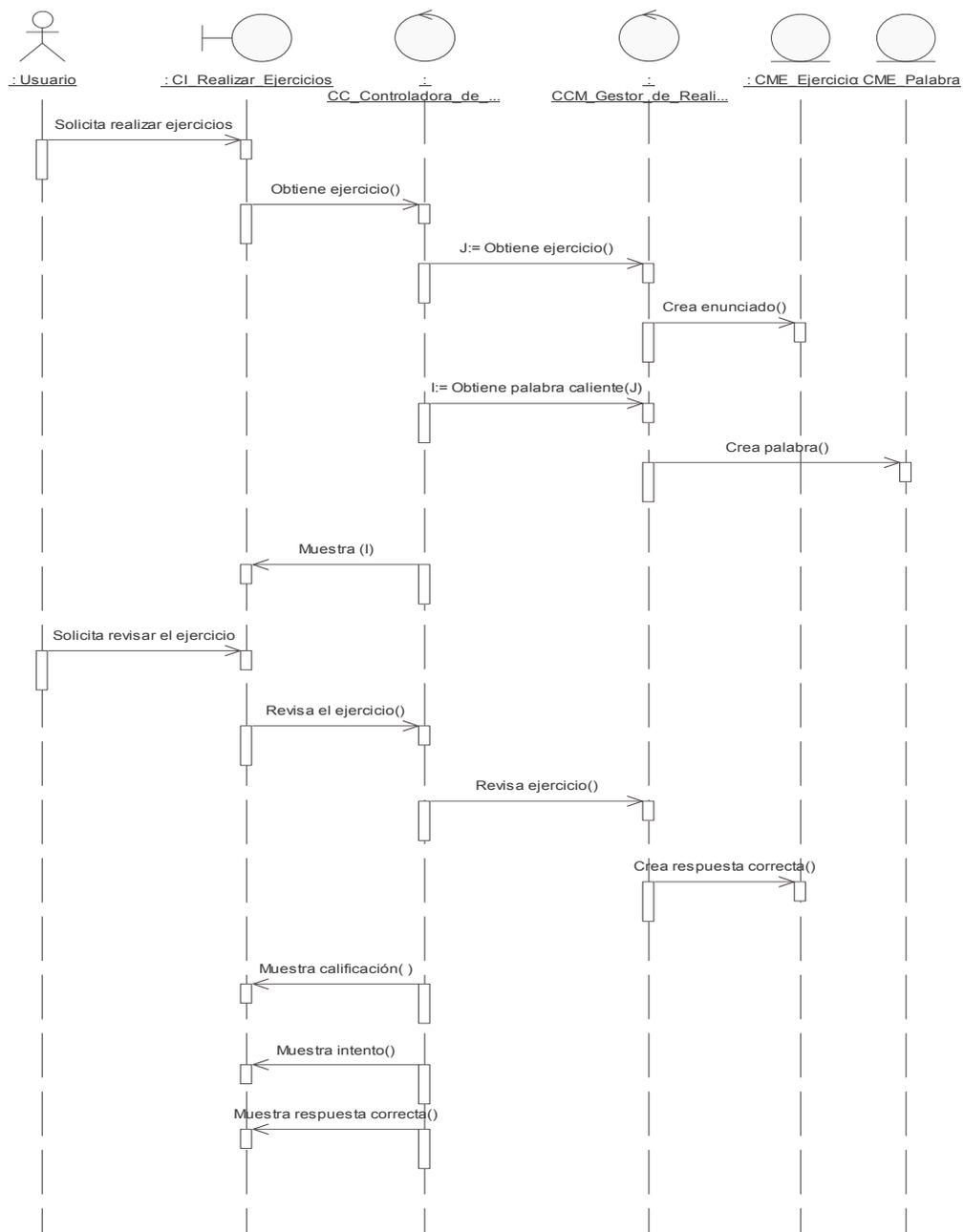
Anexo 2: Diagrama de secuencia Presentar Multimedia.



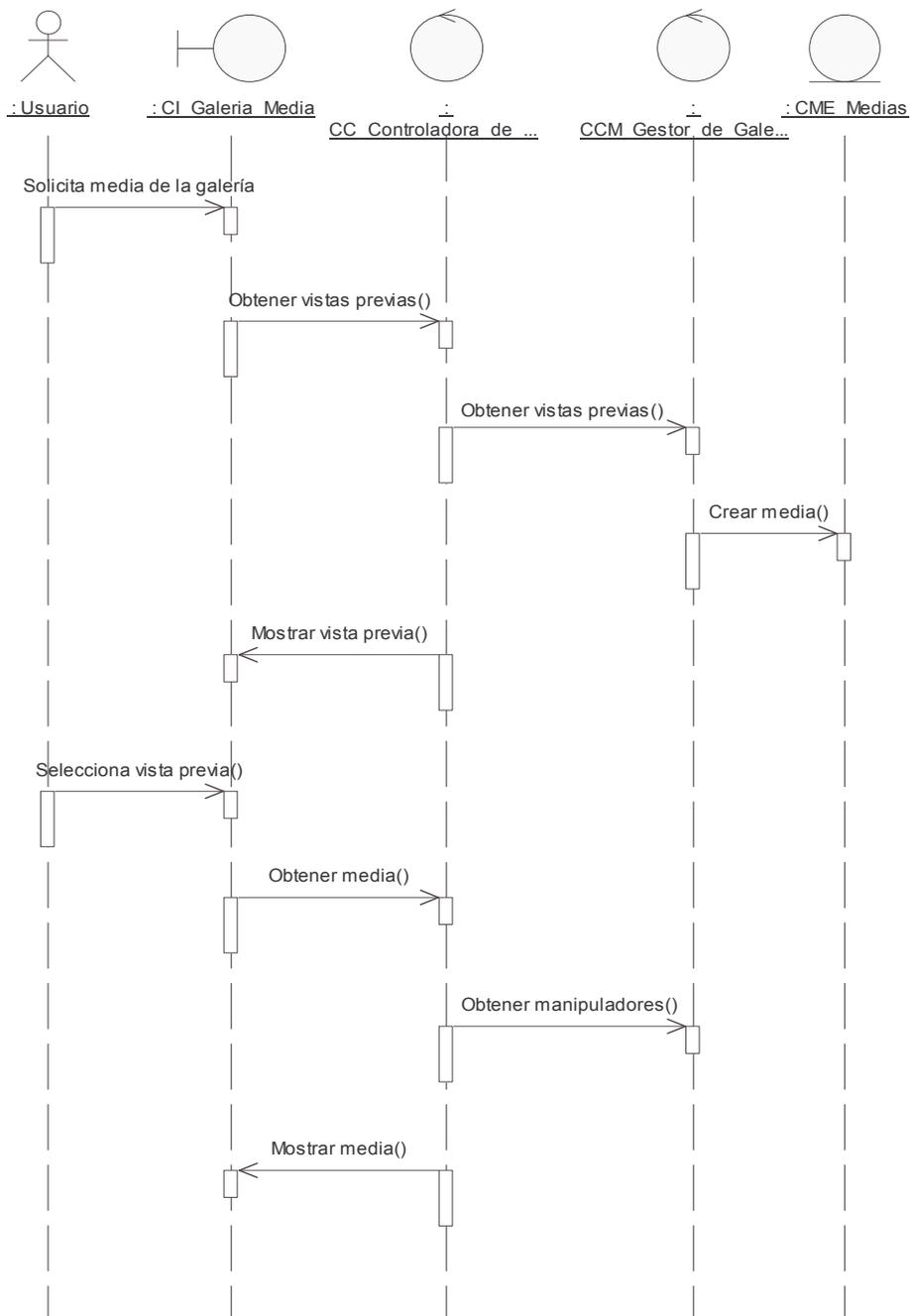
Anexo 3: Diagrama de secuencia Consultar Temas.



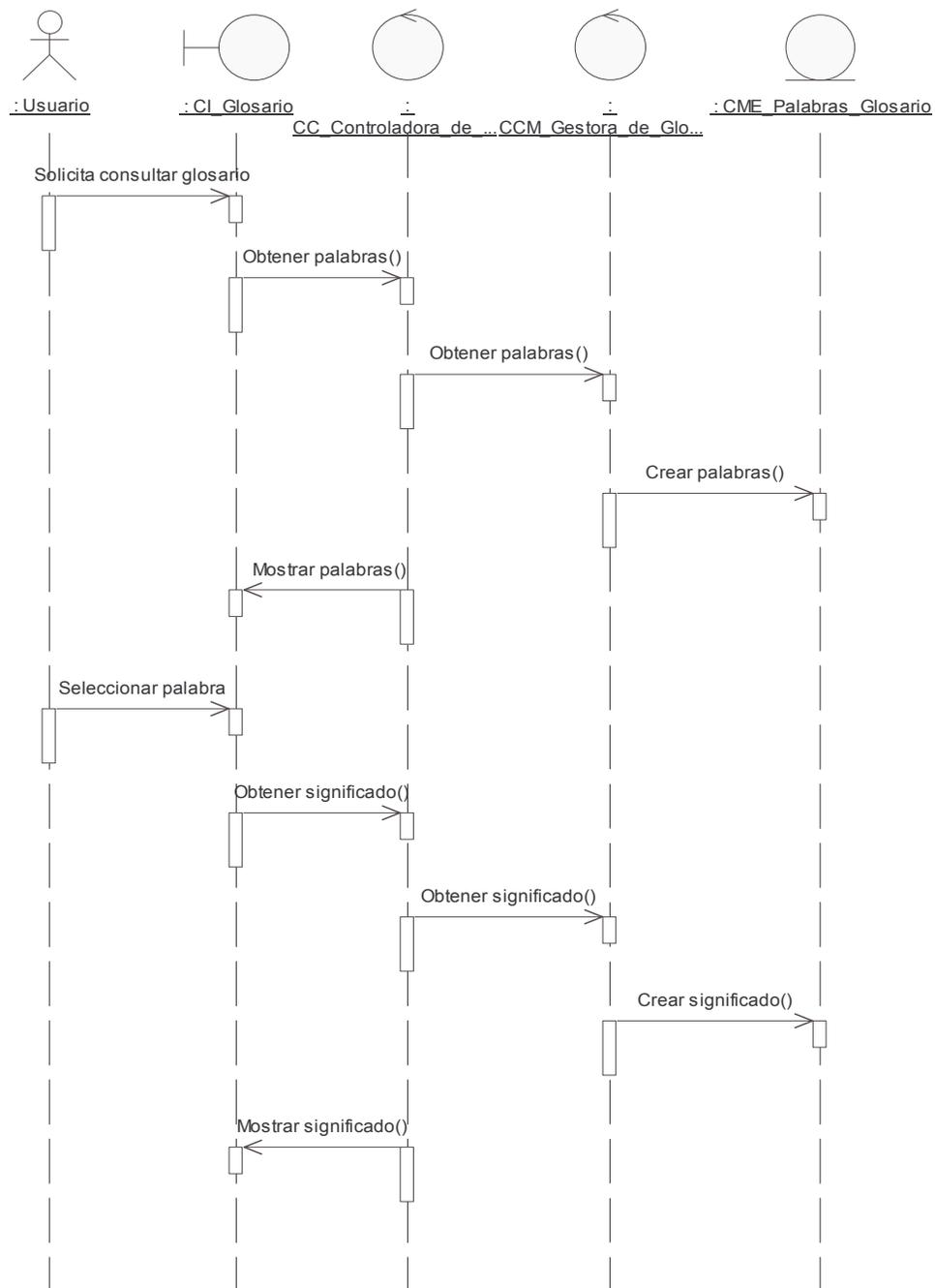
Anexo 4: Diagrama de secuencia Realizar Ejercicios.



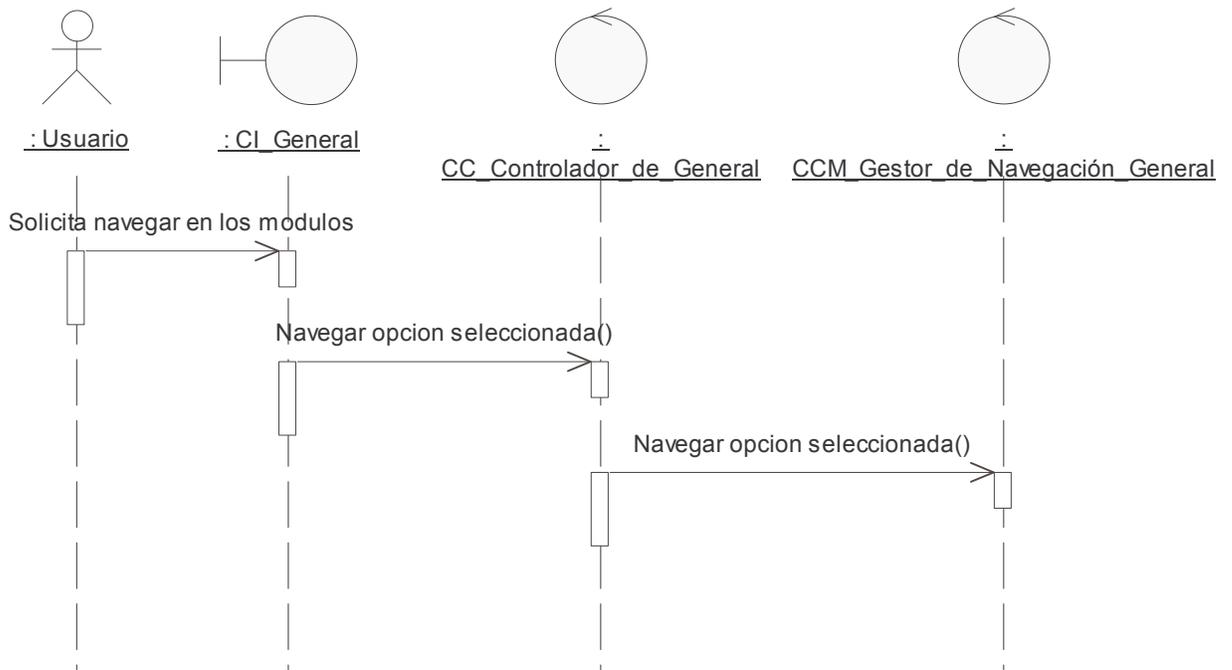
Anexo 5: Diagrama de secuencia Consultar Galerías.



Anexo 6: Diagrama de secuencia Consultar Glosario.



Anexo 7: Diagrama de secuencia Gestionar Navegación General.



Anexo 8: Diagrama de secuencia Salir del Sistema.

