



INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALURGICO

“Dr. Antonio Núñez Jiménez”.

Facultad de Metalurgia - Electromecánica

Moa, Holguín

TITULO DEL TRABAJO DE DIPLOMA

“Hipermedia para el Museo Geológico Antonio Calvache Dorado”.

Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniería en Informática

Autor : José Domínguez Romero

Tutor (es): Ing. Dabiel González Ramos
Ing. Maviadis Bassier Mejías

Consultante: Ing. Yunelkis Cuenca Aguilar.

Moa, Cuba
Junio, 2008

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo al Centro Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa para que hagan el uso que estimen pertinente con este trabajo.

Para que así conste firmo la presente a los _____ días del mes de Junio del 2008 .

José Domínguez Romero

Nombre completo del primer autor

Dabiel González Ramos

Nombre completo del primer tutor

Agradecimientos

A mi familia en general ya que siempre me apoyaron y me dieron aliento en los momentos difíciles para seguir adelante con mi trabajo, a mis hermanos y hermanas y en especial a Noris Borges, Bárbaro Vargas, Álvaro Vargas y Yamiris Vargas, que me han soportado todo este tiempo de tesis en los malos y buenos momentos.

A mis compañeros de aula, en especial a mis amigos Yodexy Mosqueda y Jose Antonio Machado que siempre me ofrecieron su ayuda en lo que me hiciera falta.

A mi amigo Yunelkís Cuenca y su familia, ya que todo este tiempo me han ayudado y apoyado en todo lo que estuvo a su alcance, verdaderamente les doy las gracias.

A todos los profesores que de una forma u otra me inculcaron los conocimientos que hoy poseo.....

Dedicatoria

A mis padres René Esteban Domínguez Rivero y Gregoria Romero Romero, desgraciadamente hoy no están conmigo, pero se que me están mirando y guiando mis pasos para que siempre haga el bien y salga adelante, se que este era su mayor deseo y siento la satisfacción de haber cumplido con ellos.....QUE EN GLORIA ESTEN.

Resumen

Este proyecto de tesis propone desarrollar una aplicación Hipermedia de carácter informativo, haciendo uso de la tecnología Web y Multimedia en la que se sintetice toda la información que haga referencia al museo de Geología del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, haciendo uso de la metodología Multimet y algunos diagramas del lenguaje UML necesarios para una mejor comprensión y desarrollo del sistema. El objetivo que persigue la misma es difundir la información del museo a todas las personas interesadas en el tema.

Esta aplicación permitió reunir todos los datos relacionados con los minerales rocas y fósiles existentes en este museo, incrementando de una forma interactiva y más amena el conocimiento acerca de la Geología. Con esta aplicación las personas interesadas en conocer algo de dicho museo no tendrán la necesidad de visitarlo físicamente.

Summary

This thesis project intends to develop an application Hipermedia of informative character, making use of the technology Web and Multimedia in that all the information is synthesized which makes reference to the museum of Geology of the Institute Superior Mining Metallurgist of Moa, making use of the methodology Multimet and some diagrams of the language necessary UML for a better understanding and development of the system. The objective that pursues the same one is to diffuse the information from the museum to all the people interested in the topic.

This application allowed to gather all the data related with the mineral rocks and existent fossils in this museum, increasing in an interactive and more interesting way the knowledge about the Geology. With this application people interested in knowing something of this museum won't have the necessity to visit him physically.

Índice

INTRODUCCIÓN.....	10
CAPITULO1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.	15
1.1 INTRODUCCIÓN:.....	15
1.2 ESTADO DEL ARTE.....	15
1.2.1 <i>Conceptos Fundamentales</i>	16
1.2.2 <i>Antecedentes</i>	18
1.3 SISTEMAS AUTOMATIZADOS EXISTENTES VINCULADOS AL CAMPO DE ACCIÓN.....	19
1.4 VENTAJAS DE LA HIPERMEDIA.....	20
1.5 INCONVENIENTES DE LA HIPERMEDIA.....	20
1.6 METODOLOGÍAS.....	21
1.6.1 <i>HDM- Hypermedia Design Model</i>	21
1.6.2 <i>Multimet.</i>	21
1.6.3 <i>El Proceso Unificado de Modelado. RUP</i>	22
1.6.4 <i>UML</i>	23
1.7 METODOLOGÍA UTILIZADA.....	23
1.8 TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES.....	24
1.8.1 <i>Director MX</i>	24
1.8.2 <i>ToolBook</i>	25
1.8.3 <i>Scala Multimedia MM200</i>	25
1.8.4 <i>Macromedia Flash MX</i>	26
1.8.5 <i>PHP</i>	27
1.8.6 <i>XML (Lenguaje de Marcas Extensible)</i>	28
1.8.7 <i>MySQL</i>	29
1.9 OTRAS HERRAMIENTAS NECESARIAS.....	30
1.9.1 <i>Dreamweaver CS3</i>	30
1.9.2 <i>Adobe Photoshop® CS3</i>	31
1.9.3 <i>Macromedia Flash 8</i>	31
1.10 CONCLUSIONES.....	31
CAPITULO 2 DEFINICIÓN DEL CONTENIDO Y DESARROLLO DE LA APLICACIÓN.....	32
2.1 INTRODUCCIÓN.....	32
2.2 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO.....	32
2.2.1 <i>Necesidades del usuario y objetivos del producto.</i>	32
2.2.2 <i>Tecnología necesaria para el desarrollo del producto.</i>	33

2.2.3 Tecnología necesaria para la ejecución del producto.....	33
2.3 DEFINICIÓN DEL CONTENIDO.....	34
2.3.1 Definición de los objetivos de la aplicación.....	34
2.3.2 Identificación de la audiencia.....	34
2.3.3 Especificación del contenido.....	35
2.3.4 Definición de los medios y sus objetivos.....	35
2.3.5 Normas de diseño.....	36
2.4 RECOPIACIÓN Y PREPARACIÓN DE LOS MEDIOS.....	38
2.5 ELABORACIÓN DEL DIAGRAMA DE FLUJO.....	39
2.5.1 Mapa de navegación. (Ver Anexo1).....	39
2.6 CONFECCIÓN DEL GUIÓN.....	39
2.6.1 Modelo de Dominio.....	40
2.6.2 Requisitos Funcionales.....	42
2.6.3 Requisitos no Funcionales.....	43
2.6.4 Modelo de casos de uso del sistema.....	45
2.6.4.1 Paquetes.....	46
2.6.4.2 Paquete ADMINISTRACION.....	48
2.6.4.3 Paquete DESCARGAS.....	51
2.6.4.4 Paquete GESTIONAR ARCHIVOS MULTIMEDIA.....	53
2.6.4.5 Paquete INFORMACION Y PUBLICACIONES.....	56
2.6.5 Diagramas de Secuencia.....	58
2.7 DESARROLLO DE LA APLICACIÓN.....	59
2.7.1 Diseño de la Base de Datos.....	60
2.7.2 Diagrama de Clases Persistentes.....	60
2.7.3 Modelo de Datos.....	60
2.7.4 Descripción de las Clases. (Ver Anexo 6).....	60
2.8 CONCLUSIONES.....	61
CAPÍTULO 3 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.....	62
3.1 INTRODUCCIÓN.....	62
3.2 PLANIFICACIÓN POR PUNTOS DE FUNCIÓN.....	62
3.4 BENEFICIOS TANGIBLES E INTANGIBLES.....	70
3.5 ANÁLISIS DE COSTOS Y BENEFICIOS.....	71
CONCLUSIONES GENERALES.....	72
RECOMENDACIONES.....	73
RECOMENDACIONES.....	73
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	74

BIBLIOGRAFÍA	75
GLOSARIO DE TÉRMINOS	77
ANEXO 1 (MAPA DE NAVEGACIÓN).....	I
ANEXO 2 (DIAGRAMA DE CLASES PERSISTENTES).....	I
ANEXO 3 (MODELO DE DATOS).....	II
ANEXO 4 (DIAGRAMAS DE SECUENCIA)	III
ANEXO 5 (DESCRIPCIÓN TEXTUAL DE LOS CASOS DE USO).....	I
ANEXO 6 (DESCRIPCIÓN DE LAS CLASES PERSISTENTES DE LA BASE DE DATOS)	VII

Introducción

El incontenible avance de la informática ha influido considerablemente en mejorar el acceso a la información, ya que se han desarrollados diferentes sistemas que ayudan a las personas a nutrirse de nuevas ideas con gran facilidad, contar con aplicaciones desarrolladas en computadoras posibilita un acceso rápido y fácil, lo que permite realizar una buena gestión de la información; esto posibilita enriquecer la cultura, los estudios e investigaciones, para tomar la decisión más acertada en cada momento, ésta es la clave del éxito, utilizando los conocimientos, aptitudes, el equipo humano y por supuesto la tecnología informática actual.

Una de estas tecnologías son las hipermedias, con la utilización de las mismas se mejoran las interfaces tradicionales basada solo en texto pues permite la Integración de dos o más medios de comunicación; video, texto, gráficos, mapas, audio, folletos, material promocional, ilustraciones y animación, controlada mediante el ordenador; combinación de hardware, software y tecnologías de almacenamiento incorporadas para proveer un ambiente de información multisensorial, el uso de texto, sonido y video para presentar información hace que la información cobre vida; brinda una mejora significativa en la efectividad de la computación como herramienta de comunicación. La riqueza de la hipermedia, combinados con el poder del computador, añaden interés, realismo y utilidad al proceso de comunicación por tanto proporcionan beneficios importantes que atraen y mantienen la atención y el interés del cliente, ya que el usuario tiene el control y puede acceder a la información precisa que está buscando, adentrándose en los tópicos que le son de interés e ignorando aquellos que conoce bien. Haciéndolo a su propio ritmo y en el momento en que él lo decida la interactividad permite participar activamente estimulando la curiosidad del usuario y permitiendo que éste imponga su voluntad. Además mejora la retención de la información presentada.

En la parte de la información educativa, los lectores pueden explorar los documentos en la forma que mejor les acomode. Además, una imagen vale por mil palabras, y la hipermedia incluye imágenes, sonido, video y otros medios. El enfoque hipermedia de estos contenidos, los califica especialmente como medios de comunicación e interacción humanas, en este sentido, un espacio hipermedia es un ámbito, sin dimensiones físicas, que alberga, potencia y estructura actividades de las personas.

El objetivo principal de las Universidades cubanas, es contribuir a la formación de profesionales cada vez más integrales, tanto en su desarrollo intelectual, como profesional. Para esto la Universidad provee al estudiante a lo largo de sus años de estudio de una gran cantidad de Información, y gracias al desarrollo de las tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones, hoy contamos con los medios necesarios para poner a disposición de la comunidad universitaria todo tipo de recursos, tanto físicos como digitales y en los más disímiles formatos.

En el Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa existe un museo de Geología donde existen diferentes tipos de minerales, fósiles y rocas. Estos elementos tienen sus características particulares. Los estudiantes y profesores de esta especialidad precisamente son las personas que deben conocer bien estas características, por lo general aparecen en los libros y folletos relacionados con la carrera, por tanto se le hace un poco tedioso a los estudiantes de nuevo ingreso buscar en estos documentos dichas características ya que no tienen poco o ningún conocimiento de estos elementos, esto trae consigo que los aprendices demoren un poco mas en encontrar algunas tareas dejadas por el profesor.

Este trabajo contribuye a satisfacer las inquietudes de estos estudiantes y profesores, así como cualquier persona interesada en conocer sobre el museo de Geología; donde podrán obtener la información necesaria y así ampliar sus

conocimientos a cerca de los diferentes yacimientos minerales existentes en el territorio los cuales están reflejados en dicho Museo.

Después de una reflexión enmarcada en la gran utilidad que tienen los sistemas informáticos, en particular las hipermedias en el campo de la educación y enseñanza profesional se reveló la necesidad de adoptar nuevas técnicas dirigidas a incrementar los conocimientos de los estudiantes de una forma mas amena, por lo que se plantea como **problema**:

¿Como sistematizar en una Hipermedia la información del Museo de Geología del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa?

Objeto de estudio: proceso de accesibilidad y gestión de información.

Objetivo general: Implementar una Hipermedia que permita perfeccionar el acceso y gestión de la información en el Museo de Geología del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa.

Campo de acción: proceso de aplicación Hipermedia.

Hipótesis: El desarrollo de una Hipermedia para el proceso de accesibilidad y gestión de información permitirá sistematizar la información del Museo de Geología del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa.

Como **objetivos específicos** se plantean los siguientes:

1. Sistematizar la información existente referente al Museo de Geología del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa.
2. Permitir la administración de la Aplicación
3. Mejorar el proceso de estudio al estudiante.
4. Elevar la cultura geológica en estudiantes, profesionales y otras personas interesadas en el tema.

Entre las principales **tareas** a llevar a cabo se encuentran:

1. Búsqueda, recopilación y tratamiento de la información.
2. Realizar estudio preliminar del problema.
3. Realizar el análisis del sistema.
4. Diseño e implementación del sistema.
5. Análisis de Factibilidad.

Para el cumplimiento de las tareas planteadas se utilizaron los métodos de investigación siguientes:

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

- **Las entrevistas y la toma de criterios de expertos:** propiciaron recoger las opiniones que sobre el tema de investigación poseen distintos especialistas conocedores de la rama tratada, que comprendió desde el diseño hasta sus beneficios y limitantes.

Métodos Teóricos: El de **revisión bibliográfica** y el de **análisis y de síntesis:** la revisión bibliográfica la conformaron un conjunto de libros, revistas y documentos en soporte electrónico, que se encuentra situada en Páginas Web, Internet, Trabajos de Curso, entre otros.

El presente trabajo consta de introducción, tres capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía, glosario de términos y anexos.

En el capítulo 1, **Fundamentos teóricos**, se abordan de forma general los aspectos teóricos más importantes relacionados con la Hipermedia y las herramientas y tecnologías actuales para su desarrollo, así como el estudio de la metodología a utilizar.

En el capítulo 2, **Definición del Contenido y Desarrollo de la Aplicación**, se realiza el análisis del sistema delimitando el producto y contenido de la Hipermedia así como las normas del diseño para el tratamiento de los medios, se realiza la elaboración del diagrama de flujo, y el modelo de dominio del sistema necesario para su mejor desarrollo.

En el capítulo 3, **Estudio de Factibilidad**, este capítulo incluye todo el estudio de la factibilidad del producto siguiendo los pasos de la metodología que brinda el modelo COCOMO II.

Capítulo1 Fundamentación Teórica.

1.1 Introducción:

En el presente capítulo se pretende abordar los aspectos y conceptos generales relacionados con el tema de aplicaciones Web e Hipermedia, algunos sistemas automatizados vinculados al campo de acción. También se da a conocer algunas tendencias y tecnologías actuales que son usadas para el desarrollo de aplicaciones Web y aplicaciones multimedia. Además de una descripción del objeto de estudio.

Objeto de estudio: proceso de accesibilidad y gestión de información.

Este objeto de estudio persigue el objetivo de dar un mejor acceso a la información existente en el museo de Geología del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, y brindar la facilidad de que dicha información pueda ser modificada en caso de ser necesario.

1.2 Estado del Arte.

Hipermedia es el término con que se designa al conjunto de métodos o procedimientos para escribir, diseñar, o componer contenidos que tengan texto, video, audio, mapas u otros medios, y que además tenga la posibilidad de interactuar con los usuarios.

El enfoque hipermedia de estos contenidos, los califica especialmente como medios de comunicación e interacción humanas, en este sentido, un espacio hipermedia es un ámbito, sin dimensiones físicas, que alberga, potencia y estructura actividades de las personas. El término es originario de Ted Nelson en el año de 1970 en su libro: No more Teacher's Dirty Looks. Designándole a una media que pueda bifurcar o ejecutar presentaciones. Además, que respondan a las acciones de los usuarios, a los sistemas de preordenamiento de palabras y gráficos y puedan ser explorado libremente. Dicho sistemas puede ser editado, graficado, o diseñado por artistas, diseñadores o editores. Para Nelson, la idea de que dicha media maneje múltiples espacios simultánea o secuencialmente,

hace que las medias se llame hiper-media. En donde el prefijo hiper, es un término prestado las matemáticas para describir los espacios multidimensionales.

El primer sistema hipermedia creado fue el Aspen Movie Map.



Fig. 1.1 Pantalla e interfaz del Aspen Movie Map.

Actualmente ejemplos de hipermedia pueden ser:

- La World Wide Web.
- Las películas almacenadas en un DVD.
- Las presentaciones en Powerpoint o en Flash, o productos informáticos similares. (WIKIPEDIA 2007)

1.2.1 Conceptos Fundamentales

Cuando se combina texto, arte gráfico, sonido, animación y vídeo que llega a las personas por computadora u otros medios electrónicos, se muestra una forma de asimilar la información. Aunque este concepto es tan antiguo como la comunicación humana, ya que las personas al expresarse en una charla normal, hablan (sonido), escriben (texto), observan al interlocutor (video) y se asocian con gestos y movimientos de las manos (animación), apenas ahora, con el auge de las aplicaciones multimedia para computadora, este vocablo entró a formar parte del lenguaje habitual, luego de haber realizado visitas a Internet y recopilado datos en otras fuentes se obtuvieron los siguientes conceptos.

Texto.

“Un texto es una composición de signos codificado en un sistema de escritura (como un alfabeto) que forma una unidad de sentido. Su tamaño puede ser variable, desde una obra literaria como "El Quijote" al mensaje de volcado de pila de Windows NT. También es texto una composición de caracteres imprimibles (con grafía) generados por un algoritmo de cifrado que, aunque no tienen sentido para cualquier persona si puede ser descifrado por su destinatario texto claro original. [WIKIPEDIA, 2007 a]

Imagen.

En computación, representación visual de cosas en forma digital. Suele estar representadas por miles de píxeles que, vistos en conjunto, forman una fotografía, un gráfico, o pueden estar hechas por vectores. Las imágenes pueden guardarse en distintos formatos gráficos, cada uno con distintas posibilidades y limitaciones. Entre los formatos más populares: BMP (gráfico/fotográfico), GIF (gráfico/animaciones), JPG (fotográfico), etc. [ALEGSA, 2007]

Sonido.

“El sonido es la sensación, en el órgano del oído, producida por el movimiento ondulatorio, debido a los cambios de presión en un medio elástico y generados por el movimiento vibratorio de un cuerpo sonoro. [WIKIPEDIA, 2007 b]

Video.

“Es una grabación realizada con un grabador de video o algún otro dispositivo que capture imágenes en movimiento. También se refiere al hecho de mostrar imágenes y textos en el monitor de una computadora. El adaptador de video es el responsable de enviar esas señales a los dispositivos proyectores. [NETWORK, 2006]

Animación.

“Archivo de imágenes con movimiento, o sea, un archivo compuesto por una secuencia de imágenes que, al ser reproducido por un software determinado presenta a la vista una sensación de movimiento. Existen distintos tipos de animaciones: de dos y tres dimensiones (2D y 3D). [LORENZO, 2007]

Multimedia.

“Es un sistema que utiliza más de un medio de comunicación al mismo tiempo en la presentación de la información, como el texto, la imagen, la animación, el video y el sonido. [WIKIPEDIA, 2007 c]

Hipertexto.

“Un hipertexto es un documento digital que se puede leer de manera no secuencial. Un hipertexto tiene los siguientes elementos: secciones, enlaces y anclajes. Las secciones o nodos son los componentes del hipertexto o hiperdocumento. Los enlaces son las uniones entre nodos que facilitan la lectura secuencial o no secuencial del documento. Los anclajes son los puntos de unión entre nodos. [WIKIPEDIA, 2007 d]

Hipermedia.

“Hipermedia no es más que la unión del hipertexto con otras tecnologías de tipo multimedia, es decir, gráficos, sonidos y video. [GARCÍA ,2004]

1.2.2 Antecedentes

Para el museo de Geología del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, se comenzó el desarrollo de un sitio Web con el nombre Visita Virtual al Museo de Geología, la misma fue desarrollada en Front Page una herramienta para el desarrollo Web, este sitio era completamente estático por tanto para la gestión de la información que este concentraba se hacia un poco tedioso. La web no llegó a ser terminada y nunca fue publicada en el Instituto, esto implica que la información que recoge el museo no esté digitalizada, por tanto existe la

necesidad de una persona en el museo encargada de explicar al visitante los diferentes aspectos relacionados con los minerales, fósiles y rocas que allí se encuentran, cuando está cerrado el museo esto es un obstáculo para el individuo que desee obtener alguna información, ya que no puede acceder a ella, esto trae como consecuencia que algunos estudiantes se demoren un poco en realizar actividades independientes orientadas por sus profesores relacionadas con los diferentes elementos que agrupa este museo.

1.3 Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción.

A nivel internacional existen diversas aplicaciones Hipermedia dedicadas a la enseñanza profesional de jóvenes, se puede citar el ejemplo de:

El museo geológico vial de Venezuela.

En este museo se muestran fotos, videos, e información relacionada con rocas fósiles y minerales, además brinda la posibilidad de conectarse con sitios web de otros museos, como el Museo de Geología de Barcelona, Museo Virtual de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Museo de Minerales, Rocas y Fósiles de Valseca (Segovia) entre otros, la apariencia de esta aplicación es poco llamativa lo que hace que el usuario pierda un poco de interés al visitarla. [7]

The Natural History Museum of Los Angeles County

Esta aplicación esta enmarcada más bien a mostrar la composición química de minerales y dar una descripción de la ciencia que lo estudia, esto es de gran importancia, pero no se muestra la imagen del mineral como tal, por tanto un usuario que no tenga mucho conocimiento del tema se le hace difícil entender lo que se quiere explicar. [11]

1.4 Ventajas de la Hipermedia

- El usuario no necesita realizar grandes esfuerzos para conseguir rápidamente resultados.
- La información se recupera sencillamente, aunque distintos usuarios estén utilizando el mismo documento simultáneamente.
- Permiten representar información poco o nada estructurada.
- La creación de nuevas referencias es inmediata, independientemente del tipo de contenido involucrado.
- Posibilitan la estructuración de la información.
- Facilitan la modularidad y la consistencia de la información.
- Constituyen un marco idóneo para la autoría en colaboración, al permitir la compartición, distribución y personalización de la información.
- Permiten acceder a la información secuencialmente, navegando o planteando consultas en un lenguaje de interrogación, según las necesidades de cada usuario.[10]

1.5 Inconvenientes de la Hipermedia.

El tamaño excesivamente grande de algunos sistemas y su estructura, hace que en muchas ocasiones el lector sea incapaz de localizar aquello que está buscando.

Soluciones.

- Diseñar una interfaz de usuario más expresiva, que le indique al usuario su situación.
- Emplear un navegador gráfico que represente nodos y enlaces en un espacio bit o tridimensional, empleando propiedades que faciliten la diferenciación visual y manteniendo ciertas similitudes con el entorno físico.
- Facilitar un mecanismo de acceso basado en la formulación de consultas directas.[3]

1.6 Metodologías.

1.6.1 HDM- Hypermedia Design Model

HDM fue la primera aproximación que se hizo para dar soporte al desarrollo de sistemas de información hipermedia. No es realmente una metodología de desarrollo. En realidad, HDM es una extensión del modelo entidad-relación, en el que se incluyen nuevos aspectos para el modelado de sistemas hipermedia.

HDM propone un conjunto de elementos que permiten al diseñador especificar una aplicación. Estos elementos son las entidades, los componentes, las perspectivas, las unidades y los enlaces. Todos estos elementos pueden incorporarse en la semántica del clásico modelo entidad-relación. Sin embargo, y a pesar de que términos como las entidades hayan sido heredados de los ERD (Diagramas Entidad de Relación), han sido extendidos para poder representar una estructura compleja que contenga enlaces y una semántica de navegación interna.

En la actualidad HDM no se usa, principalmente por dos razones. Por un lado, el paradigma estructurado ha dejado paso al paradigma de la orientación a objetos y por otro, aunque HDM propone ideas para el desarrollo de la hipermedia, no ofrece un proceso metodológico completo. Pero, a pesar de que haya caído en desuso, HDM ha sido el referente para otras muchas propuestas. Metodologías como RMM , OOHDM, han aceptado y asumido las ideas de sus propuestas.

1.6.2 Multimet.

Esta metodología es utilizada para el desarrollo de aplicaciones multimedia e hipermedia, Las etapas están bien delimitadas y su objetivo es que cada especialista componente del equipo de desarrollo en cada proyecto, conozca la aplicación de forma integral y pueda dirigir su trabajo hacia un fin común.

Las etapas propuestas en la metodología son:

1. Estudio preliminar.
2. Definición del contenido de la aplicación.
3. Especificación del contenido de la aplicación.
4. Desarrollo de la aplicación.
5. Prueba de la aplicación.
6. Preparación para la distribución.

1.6.3 El Proceso Unificado de Modelado. RUP

El Proceso Unificado es una propuesta de proceso para el desarrollo de software orientado a objetos que utiliza *Unified Model Language* (UML) para describir todo el proceso. 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. [8]

Sus características principales son:

1. Guiado/Manejado por casos de uso.
2. Centrado en arquitectura.
3. Iterativo e Incremental.
4. Desarrollo basado en componentes.
5. Utilización de un único lenguaje de modelación.
6. Proceso Integrado.

Este proceso de desarrollo considera que cualquier desarrollo de un sistema software debe pasar por cuatro fases: Inicio, Elaboración, Contrucción y Transición las cuales se explican brevemente a continuación y se hace detalladamente en la bibliografía correspondiente. [9]

En la fase Inicio se establece el alcance del proyecto y se identifican todas las entidades externas con las que se trata (actores) y se define la interacción a un alto nivel de abstracción:

- Se identifican todos los casos de uso.
- Se describen algunos en detalle.

En la fase Elaboración se analiza el dominio del problema, se establece una arquitectura base sólida, se desarrolla un plan de proyecto y se eliminan los elementos de mayor riesgo para el desarrollo exitoso del proyecto.

En la fase Construcción se desarrollan las componentes restantes y se incorporan al producto. Se realizan pruebas al sistema.

Por último, en la fase Transición se traspasa el software desarrollado a los usuarios. Aquí se realizan:

- Pruebas para validar el producto con las expectativas del cliente.
- Entrenamiento de usuarios.
- Distribución del producto.

1.6.4 UML

El UML es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema con gran cantidad de software. UML proporciona una forma estándar de escribir los planos de un sistema, cubriendo tanto las cosas conceptuales, tales como procesos del negocio y funciones del sistema, como las cosas concretas, tales como las clases escritas en un lenguaje de programación específico, esquemas de bases de datos y componentes software reutilizables.

1.7 Metodología Utilizada.

Para el desarrollo de la aplicación se utilizó la metodología Multimet, ya que esta es utilizada para el desarrollo de aplicaciones que utilizan técnicas de Hipermedia, esta metodología cubre todas las etapas para la organización de un proyecto informático de ámbito educativo e informativo y deja bien claro el tratamiento que debe llevar toda la información que será publicada en la

aplicación. Además se hizo necesario utilizar algunos diagramas del lenguaje UML.

Se utilizaran las fases 1, 2, 3 y 4 de Multimet y de los diagramas de UML precisamos de los diagramas de caso de uso, diagrama de clases persistentes de la base de datos, diagrama de secuencia, mapa de navegación y modelo de dominio para una mejor comprensión y estudio del sistema.

1.8 Tendencias y tecnologías actuales

La humanidad se encuentra actualmente en una era donde la información y el conocimiento están considerados como un recurso estratégico de las organizaciones. Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) están jugando el rol protagónico. Con la aparición de Internet el enfoque tradicional para acceder a los recursos cambió notablemente, convirtiéndose la información en un recurso muy importante, valioso y propiedad del mundo entero, porque a través de los nuevos servicios y sistemas, se publican contenidos a disposición de miles de usuarios.

Muchas personas coinciden en que no existe perfeccionamiento sin el uso de las TIC, reconocen la importancia de contar con información de calidad y lograr la excelencia a través de efectivas comunicaciones, las nuevas técnicas multimedia les han permitido la utilización de imágenes, sonidos, videos y otros, para representar la realidad. Por otro lado, la presencia de Internet en el mundo ha facilitado el acceso a todo tipo de información.

Entre las múltiples herramientas para desarrollar multimedia e hipermedia se encuentran el Director, ToolBook, Flash, Authorware, Escala Multimedia MM200, entre otras con sus diferentes especificaciones.

1.8.1 Director MX.

Director MX es un potente ambiente de composición multimedia para construir contenidos y aplicaciones de alta capacidad, enriquecidas e interactivas, que pueden desplegarse en CD/DVD-ROM, quioscos multimedia y en la Web,

utilizando Macromedia Shockwave Placer. Ya hace tiempo que Director incluyó soporte para 3D, y la versión MX lleva el desarrollo de contenidos multimedia a un nuevo nivel, además tiene un modo de trabajo muy gráfico e intuitivo.

Macromedia Director MX 2004 está estrechamente integrado 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.

El lenguaje de programación orientado a objetos de Director (Lingo) agiliza los tiempos de desarrollo y ayuda a integrar a sus producciones una interactividad única y de alto nivel. Los desarrolladores también se beneficiarán de la eficiencia de los nuevos flujos de trabajo para el desarrollo de aplicaciones multimedia en Macromedia Director MX. Director ahora incluye características de depuración avanzadas tales como Inspector de Objetos con funcionalidad de navegación de datos y codificación de color de las variables recientemente cambiadas. Una ventana de depuración y guión unificado, una ventana de mensaje, y los botones en la ventana del guión reducirán enormemente el tiempo de desarrollo. [2]

1.8.2 ToolBook.

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

ToolBook tiene dos niveles de trabajo: el lector y el autor. Usted ejecuta los guiones a nivel de lector. A nivel autor usted utiliza órdenes para crear nuevos libros, crear y modificar objetivo en las páginas y escribir guiones. ToolBook ofrece opciones de vinculación para botones y palabras claves, de forma que se pueda crear guiones de navegación identificando la página a la que debe ir. [12]

1.8.3 Scala Multimedia MM200.

Scala Multimedia es un producto principalmente enfocado a la realización de presentaciones espectaculares, compitiendo en cierta medida con Director, pero que para nada se solapa con el mercado de Authorware y ToolBook. A

diferencia de Director, Escala Multimedia es un producto que saca el máximo rendimiento a la máquina donde se ejecute. Hay que tener en cuenta que el objetivo perseguido por el producto es conseguir efectos espectaculares, muy parecidos a los que se utilizan en televisión.

MM200 es un producto que hace un uso intensivo de guiones para crear los efectos visuales y la correspondiente interactividad. Sin embargo, un aspecto a destacar es que mediante HumanTouch (su interfaz gráfica) se abstrae prácticamente toda la programación, siendo necesaria únicamente la utilización de menús y opciones para crear complejos efectos.

El producto incluye botones cuya funcionalidad ya ha sido programada, también se incluyen algunos cliparts, así como fondos de pantalla y animaciones. Junto a estos también se distribuyen algunos efectos de sonido y cortes musicales. Por supuesto, todo ello de libre distribución. Sólo algunos guiones de ejemplo se entregan junto al producto, habiendo sido deseable que, al igual que sucede con ToolBook o Director, se incluyeran gran cantidad de guiones preescritos. [4]

1.8.4 Macromedia Flash MX.

Esta es la herramienta de desarrollo Flash original, el programa mezcla gráficos vectoriales, bitmaps, sonido, animaciones y una interactividad avanzada para crear multimedias que atraigan y entretengan a los clientes.

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

Flash MX reduce las animaciones a la mínima expresión en cuanto al espacio e incorpora potentes herramientas de animación y efectos de fácil uso. Se puede exportar películas e imágenes creadas al tradicional formato .swf o a estándares .GIF para la animación por frames. Incorpora a su vez un editor script para la programación avanzada.

Los gráficos y las animaciones se mostrarán de la manera más adecuada para la persona que los visualiza. Flash también avanza en la animación para Webs ofreciendo sorprendentes efectos para disolver formas y crear transparencias. Las nuevas acciones de película permiten tener una increíble interactividad sin necesidad de usar ningún script. Macromedia Flash MX no es sólo un programa para crear gráficos sino que es un lenguaje de programación. Mediante ActionScript se pueden crear programas que, por ejemplo, busquen en una base de datos o interactúen con un programa en otro lenguaje. [4]

1.8.5 PHP.

Es un lenguaje de programación del lado del servidor gratuito e independiente de plataforma, rápido, con una gran librería de funciones y mucha documentación. Es también un lenguaje interpretado y embebido en el HTML.

PHP, en el caso de estar montado sobre un servidor Linux o Unix, es más rápido que ASP, dado que se ejecuta en un único espacio de memoria y esto evita las comunicaciones entre componentes COM (Common Object Model) que se realizan entre todas las tecnologías implicadas en una página ASP. Además posee perfecta integración del Apache-PHP-MySQL.

Fue creado originalmente en 1994 por Rasmus Lerdorf, pero como PHP está desarrollado en política de código abierto, a lo largo de su historia ha tenido muchas contribuciones de otros desarrolladores.

PHP es la gran tendencia en el mundo de Internet. Últimamente se puede observar un ascenso imparable, ya que cada día son muchísimas más las páginas Web que lo utilizan para su funcionamiento, según las estadísticas, PHP se utiliza en más de 10 millones de páginas, y cada mes realiza un aumento del 15%. [5]

¿Por qué PHP?

PHP corre en 7 plataformas, funciona en 11 tipos de servidores, ofrece soporte sobre unas 20 Bases de Datos y contiene unas 40 extensiones estables sin contar las que se están experimentando, además de que:

- Es software libre y abierto, lo que implica menos costes y servidores más baratos que otras alternativas.
- Es muy rápido. Su integración con la base de datos POSTGRESQL y el servidor Apache, le permite constituirse como una de las alternativas más atractivas del mercado.
- Su sintaxis está inspirada en C, ligeramente modificada para adaptarlo al entorno en el que trabaja, de modo que si se está familiarizado con esta sintaxis, resultara muy fácil aprender PHP.
- Su librería estándar es realmente amplia, lo que permite reducir los llamados "costes ocultos", uno de los principales defectos de ASP.
- PHP tiene una de las comunidades más grandes en Internet, por lo que no es complicado encontrar ayuda, documentación, artículos, noticias, y más recursos.
- Posee una potente variedad de extensiones para el acceso a la mayoría de los sistemas de gestión de bases de datos, por lo que una migración a otro sistema de gestión es mucho menos costosa que en otras plataformas.

1.8.6 XML (Lenguaje de Marcas Extensible).

XML es un lenguaje de marcas que ofrece un formato para la descripción de datos estructurados, el cual conserva todas las propiedades importantes del mencionado SGML (Lenguaje de Marcas Estándar Generalizado). Es decir, XML es un metalenguaje, porque con él se puede definir el lenguaje de presentación que desee el propio diseñador y, a diferencia del HTML (Lenguaje de Marcas de Hipertexto), que se centra en la representación de la información, XML se centra en la información en sí misma. La particularidad más importante del XML es que no posee etiquetas prefijadas con anterioridad, ya que es el propio diseñador el que las crea a su antojo, dependiendo del contenido del documento. Este lenguaje es un formato basado en texto, específicamente diseñado para almacenar y transmitir datos. Un documento XML se compone de elementos XML, cada uno de los cuales consta de una etiqueta de inicio, de una etiqueta

de fin y de los datos comprendidos entre ambas etiquetas. Al igual que los documentos HTML, un documento XML contiene texto anotado por etiquetas.(EMAGISTER 2000) Sin embargo, a diferencia de HTML, XML admite un conjunto ilimitado de etiquetas, no para indicar el aspecto que debe tener algo, sino lo que significa. XML no ha nacido sólo para su aplicación en Internet, sino que se propone como un estándar para el intercambio de información estructurada entre diferentes plataformas. Se puede usar en bases de datos, editores de texto, hojas de cálculo y casi cualquier cosa imaginable.

XML es una tecnología sencilla que tiene a su alrededor otras que la complementan y la hacen mucho más grande y con unas posibilidades mucho mayores. Tiene un papel muy importante en la actualidad ya que permite la compatibilidad entre sistemas para compartir la información de una manera segura, fiable y fácil. [WIKIPEDIA, 2007 e]

1.8.7 MySQL

MySQL funciona sobre múltiples plataformas, incluyendo AIX, BSD, FreeBSD, HP-UX, GNU/Linux, Mac OS X, NetBSD, Novell Netware, OpenBSD, OS/2 Warp, QNX, SGI IRIX, Solaris, SunOS, SCO OpenServer, SCO UnixWare, Tru64, Windows 95, Windows 98, Windows NT, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista y otras versiones de Windows. También existe MySQL para OpenVMS.

Posee características que son implementadas únicamente por este gestor de base de datos:

Múltiples motores de almacenamiento (MyISAM, Merge, InnoDB, BDB, Memory/heap, MySQL Cluster, Federated, Archive, CSV, Blackhole y Example en 5.x), permitiendo al usuario escoger la que sea más adecuada para cada tabla de la base de datos.

Agrupación de transacciones, reuniendo múltiples transacciones de varias conexiones para incrementar el número de transacciones por segundo. [5]

¿Por qué MySQL?

- Mayor rendimiento. Mayor velocidad tanto al conectar con el servidor como al servir selects y demás.
- Mejores utilidades de administración (backup, recuperación de errores, etc.).
- Aunque se cuelgue, no suele perder información ni corromper los datos.
- Mejor integración con PHP.
- No hay límites en el tamaño de los registros.
- Mejor control de acceso, en el sentido de qué usuarios tienen acceso a qué tablas y con qué permisos.
- MySQL se comporta mejor a la hora de modificar o añadir campos a una tabla "en caliente". [5]

1.9 Otras herramientas necesarias

1.9.1 Dreamweaver CS3

Como el producto hipermedia está montado en un ambiente se utiliza como editor de páginas web el Dreamweaver CS3, este ofrece la posibilidad de trabajar en una interfaz de diseño visual intuitiva o en un entorno de codificación agilizado. La integración inteligente con el software Adobe Photoshop® CS3, Adobe Illustrator® CS3, Adobe Fireworks® CS3, Adobe Flash CS3 Professional y Adobe Contribute® CS3 garantiza un flujo de trabajo eficaz con la herramienta que desee utilizar.

Incluye herramientas CSS que facilitan la visualización, edición y desplazamiento de estilos dentro de los archivos y de un archivo a otro, componentes Ajax para generar interfaces de usuario dinámicas e integración avanzada con otros programas. [1]

1.9.2 Adobe Photoshop® CS3

Esta herramienta es utilizada para la edición de las diferentes imágenes que van a ser insertadas en la aplicación, las continuas mejoras han hecho de este programa uno de los más profesionales para la edición y retoque fotográfico. Tiene un enfoque dirigido hacia los gráficos para la Web, y posee una total integración con su avanzada herramienta de producción Web: Adobe ImageReady 3.0.

1.9.3 Macromedia Flash 8

Esta herramienta es utilizada para la descodificación de los videos antes de ser insertados en la aplicación, es decir, los videos normalmente están en formato AVI, DAT, MPEG y otros, para poder ser insertados hay que transformarlos a formato FLV para poder ser reconocidos por la aplicación, esta herramienta utiliza un nuevo sistema de importación, compresión e implementación de video, que resulta extremadamente sencillo en comparación con versiones anteriores.
[6]

1.10 Conclusiones

En este capítulo se realizó una valoración de los principales conceptos asociados al dominio del problema, así como las ventajas que proporciona un producto hipermedia y la metodología a utilizar para el desarrollo de esta, se analizaron algunas de las herramientas y tecnologías existentes para el desarrollo de la aplicación y se deja claro cuales herramientas se utilizan, esto es muy importante para poder comprender la propuesta de la aplicación que será desarrollada.

Capitulo 2 Definición del Contenido y Desarrollo de la Aplicación.

2.1 Introducción

El Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa cuenta con un museo de Geología. Este museo posee una gran cantidad de minerales, fósiles y rocas con sus respectivas características y procedencia, el mismo esta compuesto por dos salones Mineralogía y Petrología - Paleontología, esto permite conocer las tres secciones principales en las que se exponen las muestras que allí se encuentran. En este museo existen en exposición 706 minerales y unas 9000 muestras en gavetas para el trabajo docente, se muestran mas de 300 fósiles además de unos 4000 en las gavetas y las rocas hay 100 en exposición y 1000 en Gavetas. Además de tener una buena colección de METEORITOS, por lo que el visitante dispondrá con esta visita de una base material geológica poco usual en las entidades culturales cubanas. En este capitulo se pretende dejar claro todo el tratamiento que debe llevar la información (textos, imágenes y videos) antes de ser insertada en la hipermedia, además del equipamiento utilizado para la recopilación de esta, y se utilizan varios diagramas del lenguaje UML para un mejor entendimiento de la estructura de la aplicación.

2.2 Definición del Producto.

2.2.1 Necesidades del usuario y objetivos del producto.

La información que brindan las muestras en exposición no está digitalizada, por tanto las personas interesadas deben de visitar físicamente dicho museo para obtener la información deseada, a partir de esto surge la necesidad de crear un producto hipermedia que contenga toda la información existente en este museo para de esta forma proporcionar facilidad de acceso a la información y dar

publicidad a la colección de muestras de minerales, rocas, y fósiles existentes en este.

2.2.2 Tecnología necesaria para el desarrollo del producto.

Para el desarrollo de este producto, se necesita el siguiente equipamiento:

Cámara fotográfica: con esta se toman fotografías de los diferentes elementos que agrupa el museo para ser publicadas en la hipermedia.

Cámara de video: con esta se toman los videos que serán publicados en la hipermedia, estos videos están relacionados también con el museo.

2.2.3 Tecnología necesaria para la ejecución del producto.

Software.

En el servidor:

- Sistema Operativo Windows XP Profesional o Linux.
- Apache Server como servidor Web.
- MySQL como gestor de base de datos.

Cliente:

- Navegador Web:
- Mozilla Firefox
- Internet Explorer

Hardware.

- Para el servidor (mínimo): Pentium II con 128 MB de RAM y un microprocesador a 300 MHz, 6 Gb de disco duro.

2.3 Definición del Contenido.

2.3.1 Definición de los objetivos de la aplicación.

La aplicación se desempeña en el ámbito informativo por tanto entre los objetivos que persigue están:

- 1 Permitir la administración de la Aplicación.
 - Gestionar imágenes.
 - Gestionar videos.
 - Gestionar información.
 - Gestionar software.
 - Insertar ubicación de (minerales, rocas, fósiles) en el museo.
 - Ubicación de yacimientos de (minerales, rocas, fósiles) en el país.
 - Insertar archivos de descarga. (paquete de imágenes, publicaciones, software).
- 2 Mejorar el proceso de estudio al estudiante, brindándole la facilidad de acceso a la información que necesite.
- 3 Sistematizar la información existente referente al Museo de Geología del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa.
- 4 Elevar la cultura geológica en estudiantes, profesionales y otras personas interesadas en el tema.
- 5 Dar publicidad al museo del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa.

2.3.2 Identificación de la audiencia

Esta aplicación va dirigida principalmente a profesores y estudiantes de la carrera de Geología del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, pero el sistema podrá ser usado por cualquier persona que posea conocimientos básicos en el manejo de la computadora y de un ambiente Web en sentido general.

La interfaz debe ser agradable y atractiva para conseguir la confianza y el interés de los usuarios en la utilización del sistema. Se debe tener en cuenta algunos elementos de diseño como, utilizar colores sencillos y frescos en el diseño de la interfaz de la aplicación, utilización de botones que lleven texto y ayuden en la navegación al usuario, contrastar los colores de fondo con el color de las letras para lograr uniformidad y calidad en la visualización de la aplicación y una mayor motivación en el usuario.

2.3.3 Especificación del contenido.

Entre los temas que serán tratados en la aplicación están:

Tema 1: la presentación de imágenes de minerales, rocas y fósiles con sus respectivas características, la ubicación de estos elementos en el museo y las principales zonas de yacimientos en el país.

Tema 2: descarga de software relacionados con la especialidad.

Tema 3: descarga de publicaciones realizadas por investigadores.

Tema 4: la presentación de videos relacionados con el museo.

Tema 5: la gestión de visitas al museo.

Tema 6: los diferentes servicios que presta el museo.

Tema 7: información relacionada con el museo y el personal que trabaja en este.

2.3.4 Definición de los medios y sus objetivos.

Tema	Medio	Objetivo	Disponible	Fuente
Tema 1	Texto	Informar	si	En la aplicación.
	Imagen	Informar	si	Archivo.JPG Archivo.PNG
Tema 2	Texto	Informar	si	Archivo.rar Archivo.zip

Tema 3	Texto	Informar	si	Archivo.rar Archivo.zip
Tema 4	Video	Informar	si	Archivo.flv
Tema 5	Texto	Informar	si	Fich.doc Fich.pdf
Tema 6	Texto	Informar	si	En la Aplicación
Tema 7	Texto	Informar	si	En la Aplicación

Tabla 2.1: Definición de los medios y sus objetivos

2.3.5 Normas de diseño.

En la Hipermedia se utilizan varios medios de información como son: textos, imágenes y videos, para mantener una buena uniformidad estos medios tienen la siguiente forma:

Textos:

- Fuentes utilizadas para títulos del menú principal.
Arial, Helvetica, sans-serif.
- Porcentaje máximo de ocupación de pantallas.
16px.
- Fuentes utilizadas para títulos del menú secundario.
Arial, Helvetica, sans-serif.

- Porcentaje máximo de ocupación de pantallas.
11px.

- Fuentes utilizadas para título de la presentación.
Arial, Helvetica, sans-serif.

- Porcentaje máximo de ocupación de pantallas.
16px.

- Fuentes utilizadas para texto normal.
Arial, Helvetica, sans-serif.

- Porcentaje máximo de ocupación de pantallas.
13px.

Imágenes:

- Tamaño máximo.
260px x 260px

- Tamaño mínimo.
128px x 128px

Vídeos:

- Duración.
No más de 20 minutos.

2.4 Recopilación y preparación de los medios.

De acuerdo con las fuentes definidas anteriormente para obtener los medios, se procede a recopilar cada uno de ellos y luego a su preparación que en cada uno tendrá características especiales:

Textos:

Los textos que se muestran en la aplicación, son almacenados como caracteres ya que el administrador es la persona encargada de teclear estos textos para ser insertados en la base de datos y luego mostrarlos al usuario, por tanto el volumen de espacio que ocupan es pequeño, ahorrando así espacio en disco.

Imágenes:

Las imágenes como son tomadas con una cámara digital el tratamiento que llevan es que si la cámara no posee una resolución adecuada a la que se necesita con un editor de imagen, ejemplo Adobe Photoshop se lleva la imagen al tamaño que se quiere, y se mejora la calidad si así lo desea llevándolo a la resolución estándar de la hipermedia.

Videos:

Los videos son tomados con una cámara digital, por tanto no hace falta la utilización de ningún programa para digitalizarlos. Estos videos pueden estar en diferentes formatos como son: el avi, dat y mpeg, para poder ser insertados en la Hipermedia primero deben ser descodificados y transformados a formato flv este proceso se hace con el Macromedia Flash.

2.5 Elaboración del diagrama de flujo.

Para mostrar el flujo de contenido de la Hipermedia utilizamos un mapa de navegación para definir la estructura jerárquica de páginas lógicas de la aplicación y los niveles de los usuarios en la navegación. Cada página lógica es candidata a convertirse en una interfaz de usuario. Utilizando el lenguaje UML y la herramienta case Rational se facilita el trabajo, esto se hace para una mejor comprensión y orientación de la navegación entre las diferentes páginas de la aplicación.

2.5.1 Mapa de navegación. (Ver Anexo1)

2.6 Confección del guión.

Con el diagrama de flujo se obtiene una idea del funcionamiento general e integral del sistema, sin embargo existen aspectos a tener en cuenta y que no se colocan en el diagrama como son:

- Tema tratado en cada elemento.
- Información que aparece en la pantalla.
- Acciones del usuario que determinan las respuestas del sistema.
- Respuesta del sistema a cada acción.

Utilizando el lenguaje UML y la herramienta case Rational, se puede desarrollar en esta parte un modelo de dominio con los requisitos funcionales para poder entender mejor la funcionalidad del sistema, ya que, un modelo de dominio es una representación visual de las clases conceptuales u objetos del mundo real en un dominio de interés, por lo que permite mostrar al usuario los principales conceptos que se manejan en el dominio del sistema en desarrollo. Este modelo va a contribuir posteriormente a identificar algunas clases que se utilizarán en el sistema.

2.6.1 Modelo de Dominio.

Definición de las entidades y los conceptos principales.

Servicios: Lista los diferentes servicios que presta el museo, ejemplo: programa general de actividades, donde se muestran videos-conferencias, se dan conversatorios entre otros servicios.

Información Adicional: Aquí van a estar relacionadas todas las informaciones concernientes al museo.

Publicaciones: Estas son las diferentes publicaciones realizadas por los docentes e investigadores de Geología.

Software: Estos son diferentes softwares utilizados en la identificación de minerales, en la determinación de simetría y formas cristalinas, entre otros.

Archivos Multimedia: Estas son las imágenes y videos que se muestran en la aplicación.

Visita: Estas son las visitas que se pueden solicitar al museo en dependencia del horario de atención al público.

Representación del modelo del dominio.

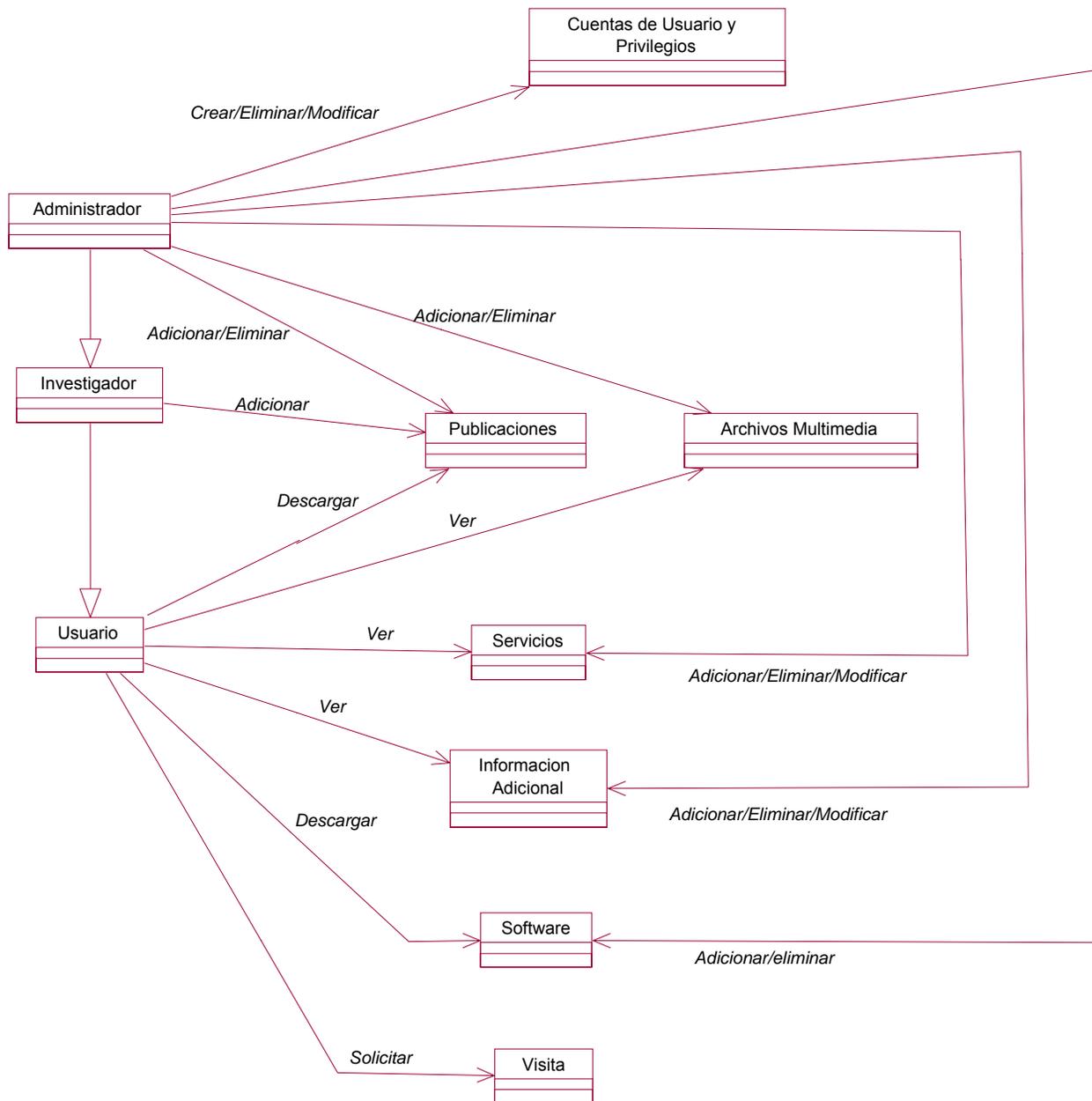


Fig. 2.1 Modelo de Dominio.

2.6.2 Requisitos Funcionales

Los requisitos funcionales indican el comportamiento del sistema. Para ello enumeraremos las funciones que el sistema deberá ser capaz de realizar. Dentro de ellos se incluyen las acciones que podrán ser ejecutadas por el usuario, las acciones ocultas que debe realizar el sistema, y las condiciones extremas a determinar por el sistema. Posteriormente estos requisitos son modelados a través del diagrama de casos de uso del sistema. De acuerdo con los objetivos planteados el sistema debe ser capaz de:

1. Mostrar información a usuarios.
2. Mostrar imágenes de los elementos del museo.
3. Mostrar videos contenidos en la videoteca.
4. Mostrar zonas de yacimientos en el país (mineral, roca, fósil).
5. Registrar cantidad de usuarios que visiten el sitio.
6. Enviar opinión de usuarios.
7. Descargar software.
8. Descargar publicaciones.
9. Descargar paquete de imágenes (minerales, rocas, fósiles).
10. Solicitar visitas al museo.

En la parte administrativa:

11. Gestionar usuarios

- Agregar usuarios.
- Eliminar usuarios.
- Modificar usuarios.

12. Gestionar elementos

- Agregar (mineral, roca, fósil).
- Eliminar (mineral, roca, fósil).
- Modificar (mineral, roca, fósil).

13. Gestionar información
 - Agregar información.
 - Eliminar información.
 - Modificar información
14. Gestionar video
 - Adicionar video.
 - Eliminar video.
15. Gestionar publicaciones
 - Adicionar publicaciones.
 - Eliminar publicaciones.
16. Gestionar software.
 - Adicionar software.
 - Eliminar software.
17. Gestionar categoría
 - Agregar categoría (mineral, roca, fósil).
 - Eliminar categoría (mineral, roca, fósil).
 - Modificar categoría (mineral, roca, fósil).
18. Gestionar vitrinas.
 - Adicionar vitrina.
 - Eliminar vitrina.
19. Gestionar sala
 - Adicionar sala.
 - Eliminar sala.
20. Insertar Yacimientos.
21. Insertar características de elemento.

2.6.3 Requisitos no Funcionales.

Los requerimientos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener. Aspectos del sistema visibles para el usuario, que no están relacionados de forma directa con el comportamiento funcional del sistema.

Debe pensarse en estas propiedades como las características que hacen al producto atractivo, usable, rápido y confiable.

Interfaz.

22. La interfaz debe ser agradable y atractiva para conseguir la confianza y el interés de los usuarios en la utilización del sistema. Se debe tener en cuenta algunos elementos de diseño como, utilizar colores sencillos y frescos en el diseño de la interfaz de la aplicación, utilización de botones que lleven texto y ayuden en la navegación al usuario, contrastar los colores de fondo con el color de las letras para lograr uniformidad y calidad en la visualización de la aplicación y una mayor motivación en el usuario.

Usabilidad.

23. El proyecto garantizará un acceso fácil y rápido a los usuarios. El sistema podrá ser usado por cualquier persona que posea conocimientos básicos en el manejo de la computadora y de un ambiente Web multimedia en sentido general.

Rendimiento

24. Para un funcionamiento óptimo de la aplicación se seguirán las diferentes técnicas de elaboración en la hipermedia, que faciliten el rápido acceso a sus páginas. La herramienta propuesta debe ser rápida y el tiempo de respuesta debe ser el mínimo posible, adecuado a la rapidez con que el usuario requiere la respuesta a su acción.

Dependencia y Relaciones.

25. La aplicación tiene una cierta relación con la página Web del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa ya que va a estar contenida en ella.

Ayuda y documentación en línea.

26. La aplicación es muy fácil de usar por lo que no posee ayuda.

Políticos y culturales.

27. La aplicación estará disponible en idioma español.

Para cada elemento del diagrama de flujo según la metodología Multimet se deben indicar todas las acciones posibles del usuario, a través de la selección de botones, palabras de Hipertexto (subrayadas), presionando alguna tecla y para cada una que acción toma el sistema.

Para poder indicar estas acciones de los usuarios con el sistema utilizando el lenguaje UML y la herramienta case Rational se confecciona un modelo de casos de uso del sistema, este nos brinda la posibilidad de un mejor entendimiento de la relación usuario-sistema.

2.6.4 Modelo de casos de uso del sistema.

Utilizando las facilidades que nos brinda el UML, vamos a capturar los requisitos funcionales del sistema y a representarlos mediante un diagrama de casos de uso. Para ello tenemos que definir, cuáles serían los actores que van a interactuar con el sistema, y los casos de uso que me van a representar las funcionalidades.

Un caso de uso es un documento narrativo que describe la secuencia de un actor (agente externo) que utiliza un sistema para completar un proceso. Un actor no es parte del sistema, es un rol de un usuario, que puede intercambiar información o puede ser un recipiente pasivo de información y representa a un ser humano, a un software o a una máquina que interactúa con el sistema. En este caso con el sistema interactúan tres actores que se definen a continuación:

Actores del sistema.

Actores del sistema	Justificación
Administrador	Administrador del sistema, actualiza el sistema, puede ejercer rol investigador y usuario.
Investigador	Esta persona puede insertar sus publicaciones al sistema.
Usuario	Representa a una persona que va a utilizar el sistema para ver alguna información relacionada con el Museo de Geología-Minería del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, entre estos usuarios están los profesores y estudiantes del Instituto.

Tabla 2.1 Actores del Sistema

2.6.4.1 Paquetes.

Cuando un sistema contiene muchos casos de uso, es necesario un mecanismo para agruparlos y así facilitar el uso, mantenimiento y reusabilidad. Esto se logra a través de los paquetes, que son utilizados para organizar los elementos de modelado en partes mayores que se pueden manipular como un grupo. [Booch, 1999] Los paquetes también ayudan a organizar los elementos en los modelos con el fin de comprenderlos más fácilmente.

UML representa los paquetes como carpetas. En el sistema se definieron los paquetes Administración, Información y Publicaciones, Descarga y Gestión de Archivos Multimedia, relacionados de la siguiente forma:

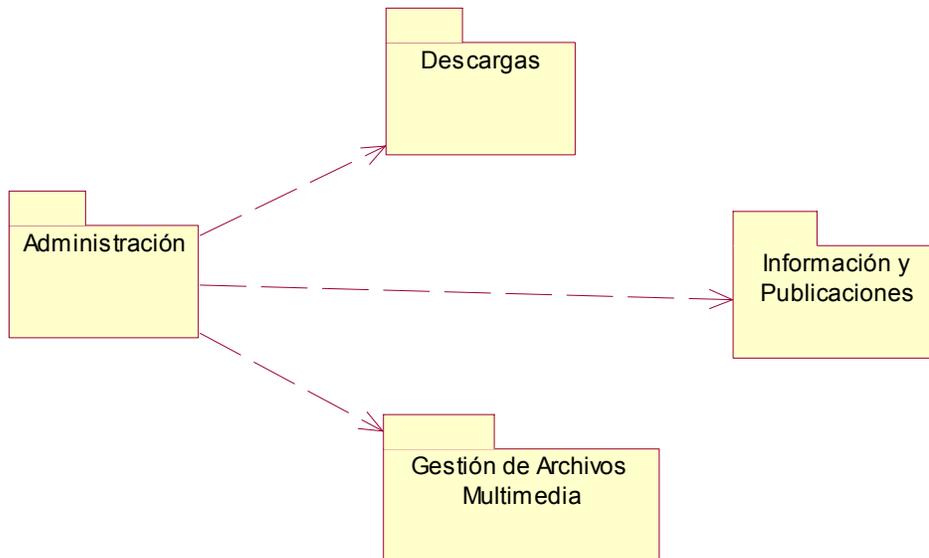


Fig. 2.2 Diagrama de Paquetes.

Diagrama de Casos de Uso.

Un diagrama de casos de uso explica gráficamente un conjunto de casos de uso de un sistema, los actores y las relaciones entre éstos y los casos de uso. Se utiliza para el modelado del comportamiento de un sistema, un subsistema o una clase.

Representaremos los diagramas teniendo en cuenta los paquetes que anteriormente hemos definidos. Además se abordan las descripciones textuales de los casos de uso más significativos, el resto de las descripciones de los casos de uso restantes, pueden verse en el anexo 6, Descripción Textual de los Casos de Uso.

2.6.4.2 Paquete ADMINISTRACION.

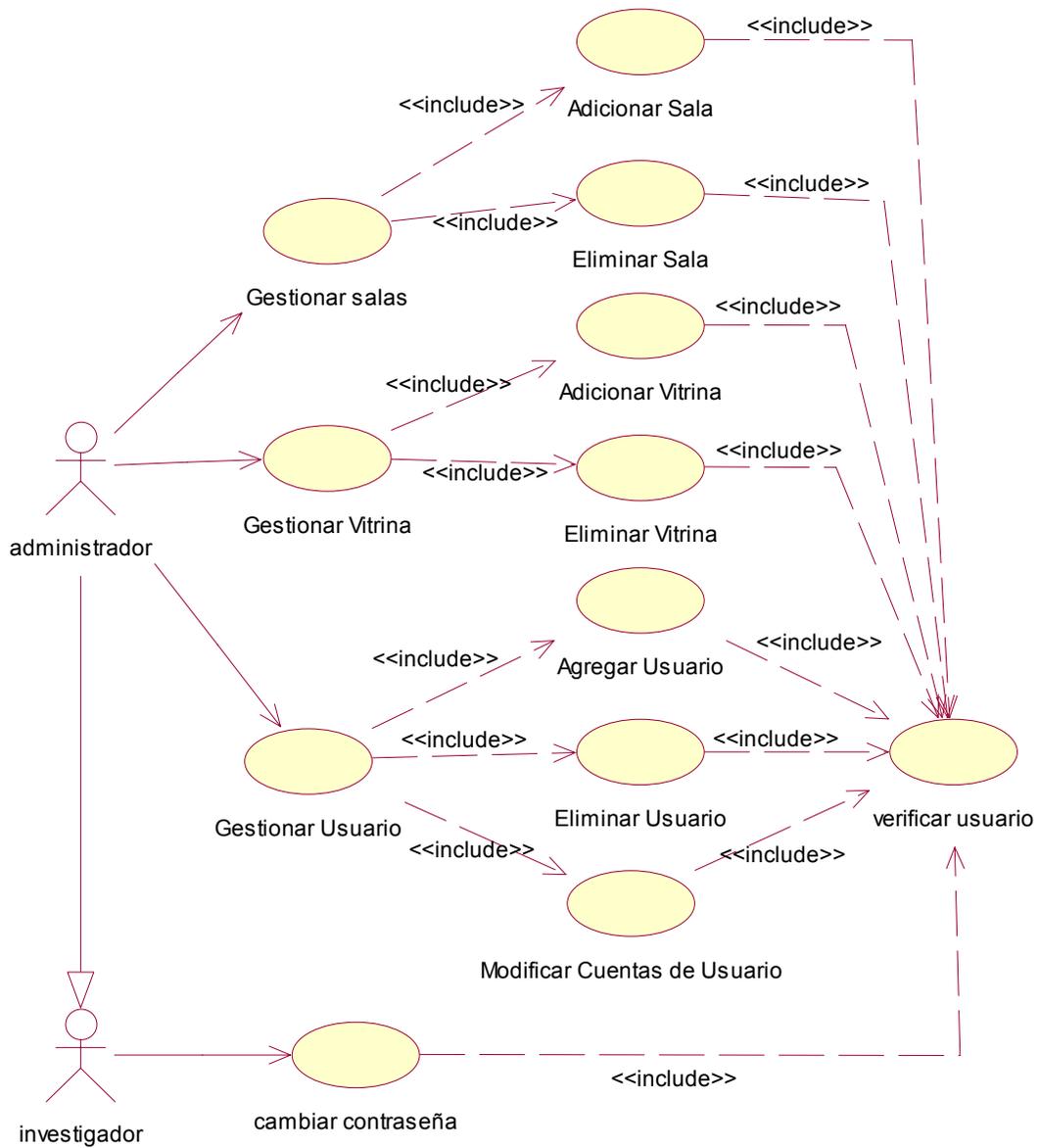


Fig. 2.3 Diagrama de caso de uso Paquete de Administracion.

Descripción de los casos de uso.

Nombre del caso de uso	Gestionar Usuario
Actores	Administrador
Resumen	Este caso de uso incluye los casos de uso: agregar, eliminar y modificar usuario, inicia cuando el administrador decide realizar alguna de estas acciones.
Referencia	R 11

Nombre del caso de uso	Gestionar Sala
Actores	Administrador
Resumen	Este caso de uso incluye los casos de uso: agregar y eliminar sala, inicia cuando el administrador decide realizar alguna de estas acciones.
Referencia	R 19

Nombre del caso de uso	Gestionar Vitrina
Actores	Administrador
Resumen	Este caso de uso incluye los casos de uso: agregar y eliminar vitrina, inicia cuando el administrador decide realizar alguna de estas acciones.
Referencia	R 18

Nombre del caso de uso	Agregar Usuario
Actores	Administrador
Resumen	El administrador agrega un nuevo usuario al sistema con su nombre de usuario, contraseña y privilegios.
Referencia	R 11
Precondiciones	No existía el usuario
Poscondiciones	Existe un nuevo usuario

Nombre del caso de uso	Eliminar Usuario
Actores	Administrador
Resumen	El administrador elimina un usuario del sistema
Referencia	R 11
Precondiciones	Debe de existir el usuario
Poscondiciones	Se elimina el usuario

Nombre del caso de uso	Modificar Cuentas de Usuarios
Actores	Administrador
Resumen	El administrador puede cambiar los datos del usuario o el privilegio a una cuenta.
Referencia	R 11
Precondiciones	Debe existir una cuenta de usuario.
Poscondiciones	Se actualiza la cuenta de usuario.

2.6.4.3 Paquete DESCARGAS.

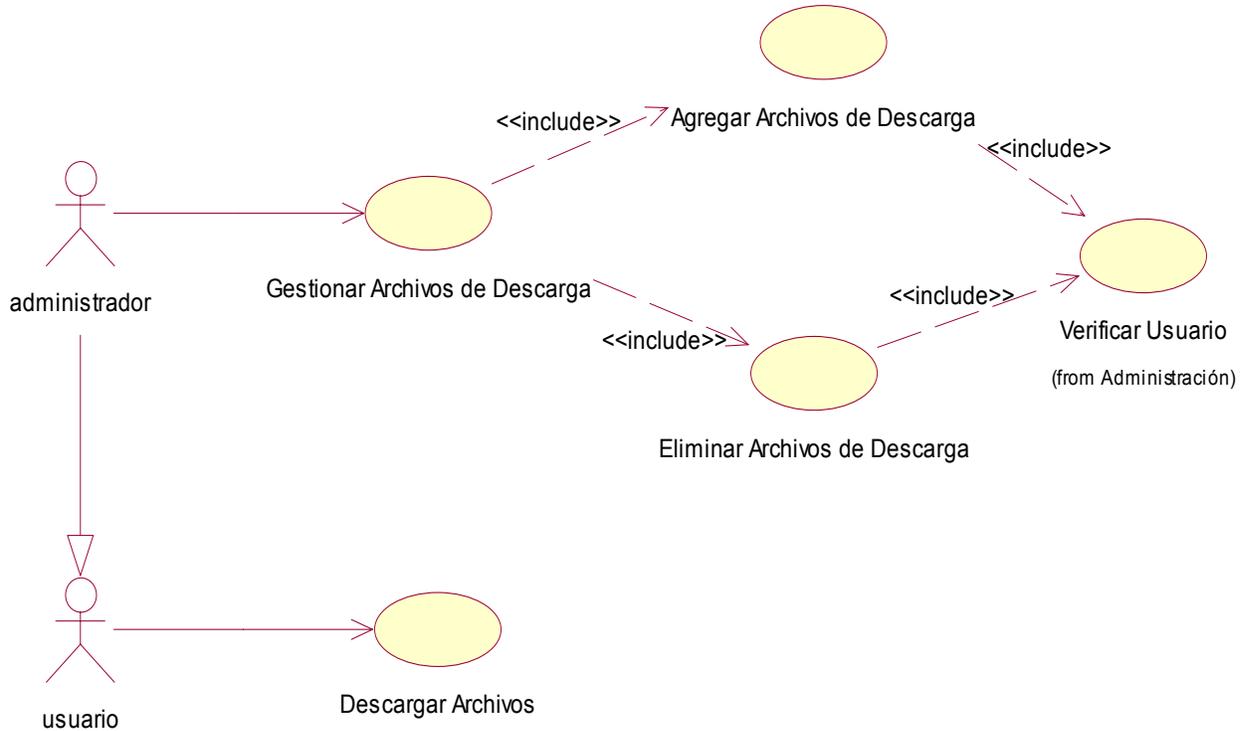


Fig. 2.4 Diagrama de caso de uso Paquete de Descarga.

Descripción de los casos de uso.

Nombre del caso de uso	Gestionar Archivos de Descarga
Actores	Administrador
Referencia	R 16
Resumen	Este caso de uso incluye los casos de uso: agregar, eliminar y modificar archivos de descarga, inicia cuando el administrador decide realizar alguna de estas acciones.

Nombre del caso de uso	Agregar Archivos de Descarga
Actores	Administrador
Resumen	El administrador decide introducir en el sistema un nuevo archivo de descarga, estos pueden ser paquetes de imágenes, publicaciones y software.
Referencia	R 16
Precondiciones	No existe el archivo
Poscondiciones	Existe un nuevo archiva de descarga

Nombre del caso de uso	Eliminar Archivos de Descarga
Actores	Administrador
Resumen	El administrador elimina del sistema un archivo de descarga.
Referencia	R 16
Precondiciones	Debe existir el archivo
Poscondiciones	Se elimina el archivo

2.6.4.4 Paquete GESTIONAR ARCHIVOS MULTIMEDIA.

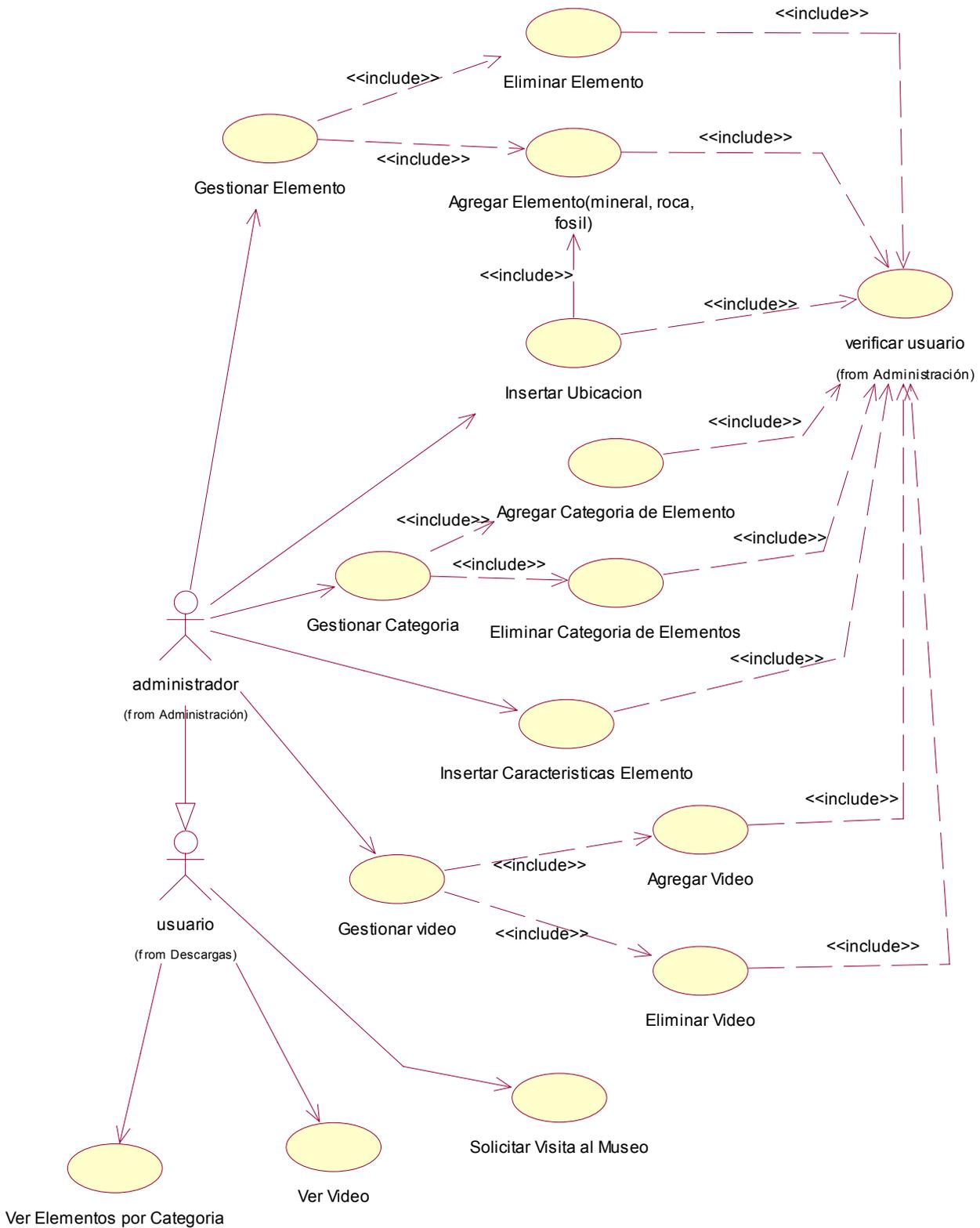


Fig. 2.5 Diagrama de caso de uso Paquete Gestionar Archivos Multimedia.

Descripción de los casos de uso.

Nombre del caso de uso	Gestionar Categoría
Actores	Administrador
Resumen	Este caso de uso incluye los casos de uso: agregar y eliminar categoría de elemento, inicia cuando el administrador decide realizar alguna de estas acciones.
Referencia	R 17

Nombre del caso de uso	Gestionar Elemento
Actores	Administrador
Resumen	Este caso de uso incluye los casos de uso: agregar y eliminar elemento, inicia cuando el administrador decide realizar alguna de estas acciones.
Referencia	R 12

Nombre del caso de uso	Gestionar Video
Actores	Administrador
Resumen	Este caso de uso incluye los casos de uso: agregar y eliminar video, inicia cuando el administrador decide realizar alguna de estas acciones.
Referencia	R 14

Nombre del caso de uso	Insertar Ubicación
Actores	Administrador
Resumen	El administrador inserta la ubicación en el museo, de algún mineral, roca o fósil que valla ser agregado a la aplicación y si posee yacimientos en el país, insertar la ubicación del yacimiento.
Requisitos especiales	Se necesita insertar una imagen de algún mineral, roca o fósil.

Nombre del caso de uso	Solicitar Visita al Museo
Actores	Usuario
Resumen	El usuario solicita una visita al museo con el día y la hora deseada.
Referencia	R 10
Precondiciones	No puede haber una visita solicitada para la misma hora.
Poscondiciones	Se registra la solicitud de visita.

2.6.4.5 Paquete INFORMACION Y PUBLICACIONES.

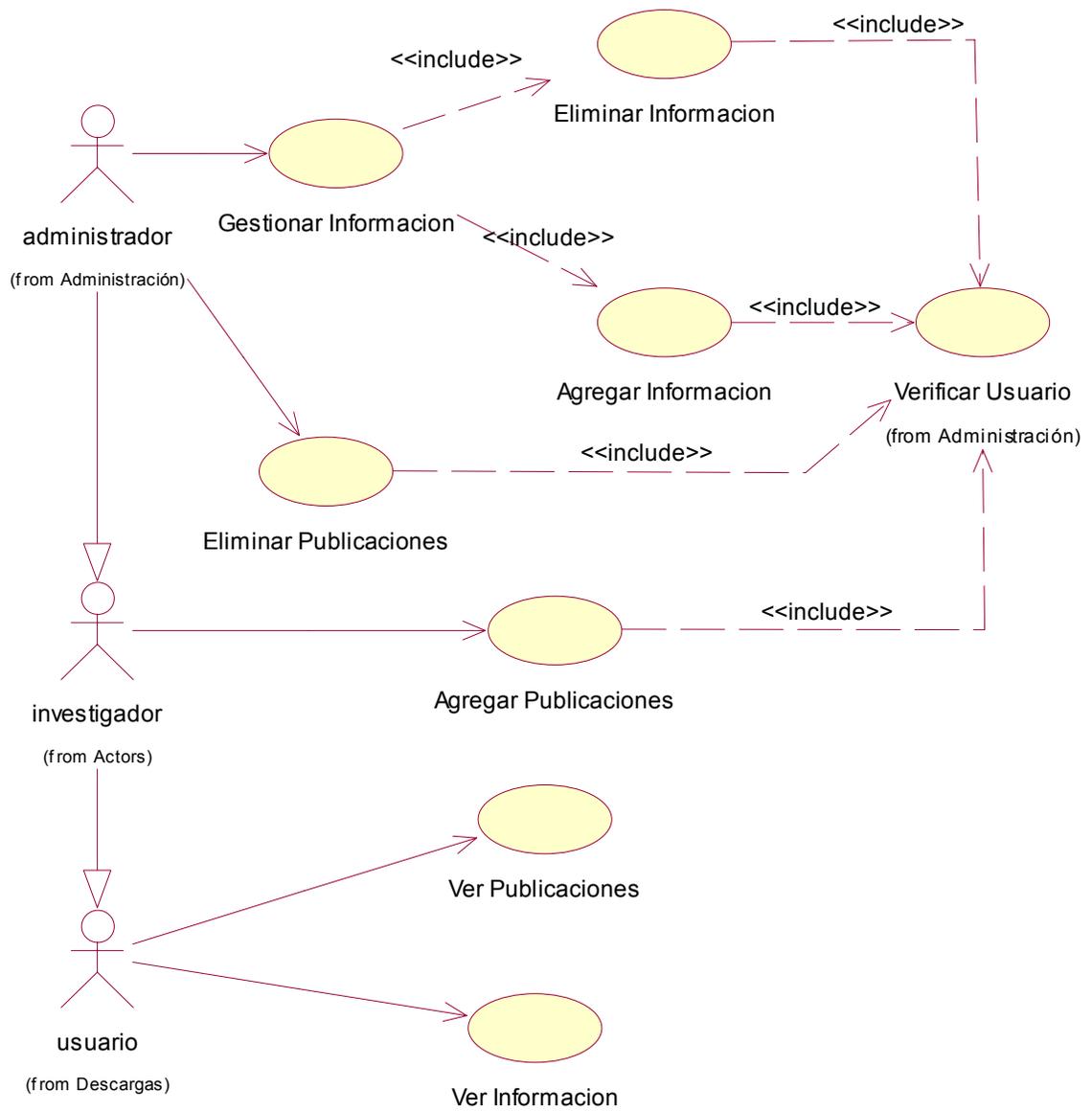


Fig. 2.6 Diagrama de caso de uso Paquete Información y Publicaciones.

Descripción de los casos de uso.

Nombre del caso de uso	Gestionar Información
Actores	Administrador
Resumen	Este caso de uso incluye los casos de uso: agregar y eliminar información, inicia cuando el administrador decide realizar alguna de estas acciones.
Referencia	R 13

Nombre del caso de uso	Agregar información
Actores	Administrador
Resumen	Este caso de uso permite al administrador agregar una nueva información a la aplicación, esta puede ser un nuevo servicio que preste el museo, o alguna otra información referente a este.
Referencia	R 13
Precondiciones	No debe existir la información
Poscondiciones	Existe una nueva información

Nombre del caso de uso	Eliminar información
Actores	Administrador
Resumen	El administrador elimina alguna información que ya halla caducado.
Referencia	R 13
Precondiciones	Debe existir la información
Poscondiciones	Se elimina la información

Nombre del caso de uso	Ver información
Actores	Usuario
Resumen	Este caso de uso le da la posibilidad al usuario de ver todo tipo de información referente al museo.
Referencia	R 1

Nombre del caso de uso	Descargar publicaciones
Actores	Usuario
Resumen	Este caso de uso le da la posibilidad al usuario de descargar alguna publicación almacenada en la aplicación, pueden ser archivos Word o PDF.
Referencia	R 8

2.6.5 Diagramas de Secuencia.

Se hace necesario la utilización de los diagramas de secuencias del lenguaje UML para algunos casos de uso más generales, de esta forma se logra una mejor comprensión de las secuencias de acciones de los usuarios con el sistema.

El diagrama de secuencia es un artefacto de UML que muestra como los objetos se comunican unos con otros para llenar los requerimientos del sistema. Da una visión gráfica de las interacciones de los actores y las operaciones del sistema a que dan origen. El diagrama de secuencia da una vista del comportamiento del sistema mostrando qué hace ante el medio y sin explicar cómo lo hace. A continuación se muestra el diagrama de secuencia solicitar visita al museo, el resto de los diagramas se pueden consultar en el (anexo 4).

Caso de Uso: Solicitar Visita al Museo.

- 1 El caso de uso inicia cuando el usuario decide solicitar una visita al museo.
- 2 Selecciona el día que quiere hacer la visita.
- 3 Si ese día no tiene capacidad de visitas, el sistema envía un mensaje.
- 4 Si ese día tiene capacidad de visitas, el usuario llena el formulario de visitas.
- 5 El sistema verifica que la hora seleccionada por el usuario no sea la misma de alguna visita seleccionada ese día.
- 6 El sistema registra la visita.

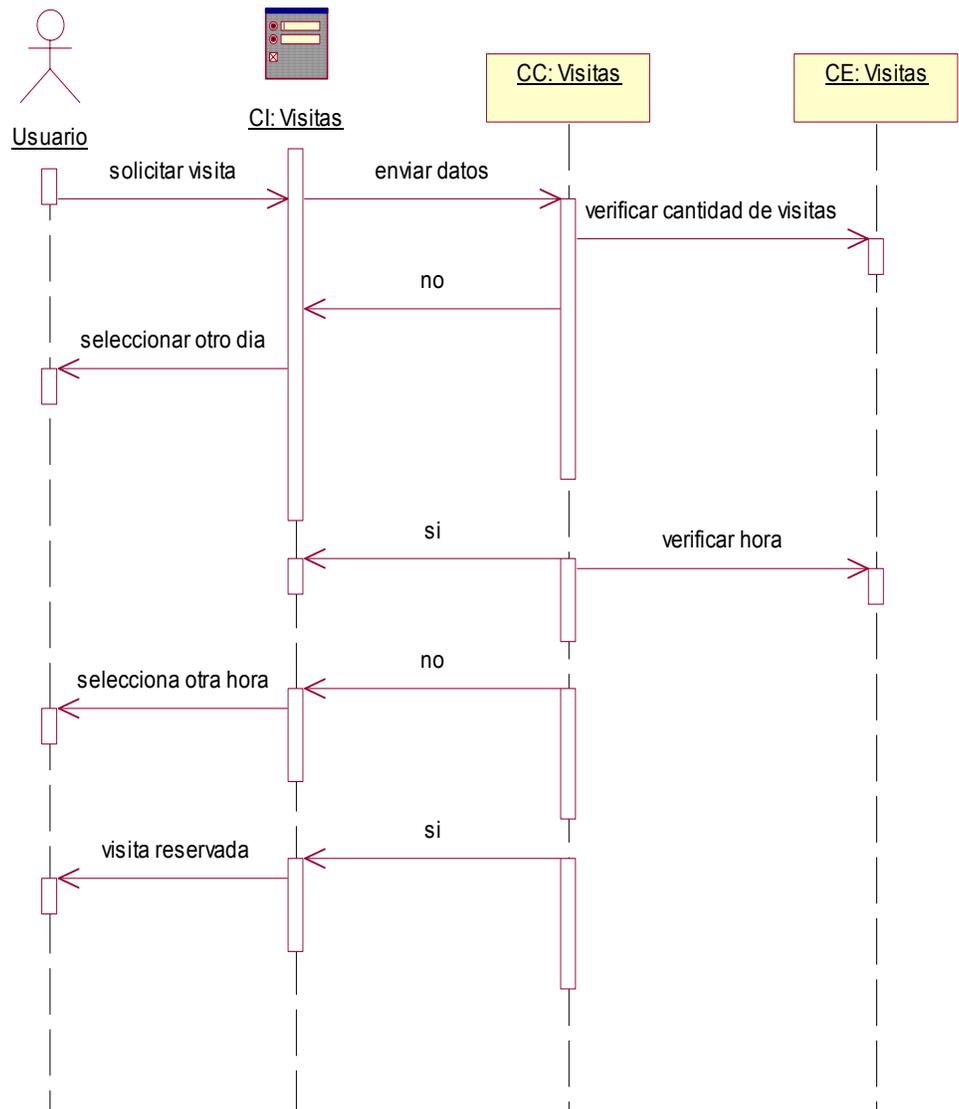


Fig. 2.7 Diagrama de secuencia CU solicitar visita al museo.

2.7 Desarrollo de la Aplicación.

Cuando se llega a este punto según la Metodología Multimet en el desarrollo, ya está preparada toda la información a incluir y diseñado el funcionamiento integral del sistema, desde el punto de vista de las acciones del usuario, queda lo relacionado con la integración de todos los medios a partir de una prueba

exitosa del guión y el diagrama de flujo, además de esto se tiene que desarrollar el diseño de la base de datos para poder incluir dicha información.

Utilizando el lenguaje UML se desarrolla un diagrama de clases persistentes para diseñar la base de datos del sistema, y el modelo de datos. Estas clases representan los datos que se obtienen y almacenan durante los procesos de la aplicación, estos son los que pueden modelarse a través de un diagrama de clases persistentes, lo que permitirá ver la relación entre los datos.

2.7.1 Diseño de la Base de Datos

2.7.2 Diagrama de Clases Persistentes.

Las clases persistentes son las clases que necesitan ser capaz de guardar su estado en un medio permanente, la necesidad de guardar su estado esta dado por al almacenamiento físico permanente de la información de la clase, para la copia de seguridad en caso del fracaso del sistema, o para el intercambio de información. En el Anexo 2 pueden ver una representación de las principales clases persistentes.

2.7.3 Modelo de Datos.

El modelo de los datos describe la representación lógica y física de datos persistentes en el sistema. Ver Anexo 3, Modelo de Datos.

2.7.4 Descripción de las Clases. (Ver Anexo 6)

2.8 Conclusiones.

Con la culminación de este capítulo se deja claro, las necesidades que tiene el usuario de la realización de una aplicación hipermedia, se plasman los objetivos y el contenido de la misma, siendo esto de mucha importancia para tener una noción del producto que se quiere desarrollar y los diferentes medios que serán publicados.

Capítulo 3 Estudio de factibilidad.

3.1 Introducción

El estudio de factibilidad es un paso importante en la realización de un proyecto, pues brinda al equipo de trabajo inicial información relacionada con el costo del producto, tiempo estimado de desarrollo, cantidad de personas que intervienen, entre otros. En este capítulo se abordarán aspectos relacionados con la estimación de esfuerzos (costes) de desarrollo del sistema, utilizando para ello el método de punto de función del modelo Cocomo II en la etapa de diseño temprano.

3.2 Planificación por puntos de función

Entradas Externas:

Tabla 3.1 Entradas externas:

Nombre de la entrada externa (EI)	Cantidad de ficheros	Cantidad de elementos de datos	Clasificación
Insertar usuarios	1	7	Bajo
Modificar usuarios	1	6	Bajo
Cambiar contraseña	1	4	Bajo
Insertar Elemento	3	4	Bajo
Modificar Elemento	1	2	Bajo
Insertar Información	1	4	Bajo
Modificar Información	1	2	Bajo
Insertar Paquete de imagen	1	4	Bajo
Modificar Paquete de imagen	2	3	Bajo
Insertar Publicaciones	1	5	Bajo
Modificar Publicaciones	1	2	Bajo
Insertar Software	1	5	Bajo
Modificar Software	1	2	Bajo
Insertar Sala	1	2	Bajo
Modificar Sala	1	1	Bajo

Insertar Tipo de Elemento	1	2	Bajo
Modificar Tipo de Elemento	1	1	Bajo
Insertar Vitrina	1	3	Bajo
Modificar Vitrina	1	2	Bajo
Insertar Servicio	1	4	Bajo
Modificar Servicio	1	2	Bajo
Solicitar Visitas	1	4	Bajo
Cantidad de ficheros			
Bajo	Medio	Alto	
22	0	0	

Tabla 3.2 Salidas externas:

Nombre de la salida externa (EO)	Cantidad de ficheros	Cantidad de elementos de datos	Clasificación
Mostrar elementos	4	5	Medio
Mostar Servicios	1	2	Bajo
Mostar Personal del Museo	1	3	Bajo
Mostrar información	1	2	Bajo
Mostar Videos	1	1	Bajo
Mostar Yacimiento	2	2	Bajo
Descargar Software	1	2	Bajo
Descargar publicaciones	1	2	Bajo
Descargar Paquete de Imágenes	1	1	Bajo
Cantidad de ficheros			
Bajo	Medio	Alto	
8	1	0	

Tabla 3.3 Consultas Externas (peticiones):

Nombre de la consulta (EQ)	Cantidad de ficheros	Cantidad de elementos de datos	Clasificación
Buscar Paquete de Imágenes por Gavetas	1	1	Bajo

Eliminar Elemento	1	6	Bajo
Eliminar Información	1	4	Bajo
Eliminar Publicaciones	1	5	Bajo
Eliminar Software	1	5	Bajo
Eliminar Servicio	1	4	Bajo
Eliminar Usuario	1	7	Bajo
Eliminar Vitrina	1	3	Bajo
Eliminar Sala	1	3	Bajo
Eliminar Tipo de Elemento	1	3	Bajo
Eliminar Paquete de Imagen	1	4	Bajo
Cantidad de ficheros			
Bajo	Medio	Alto	
11	0	0	

Tabla 3.4 Fichero lógico interno:

Nombre del fichero lógico interno (ILF)	Cantidad de record	Cantidad de elementos de datos	Clasificación.
elementos	1	6	Bajo
elementos-provincia	1	2	Bajo
gavetas	1	3	Bajo
imagenes	1	4	Bajo
informacion	1	4	Bajo
municipio	1	2	Bajo
Paquete_img	1	4	Bajo
privilegios	1	2	Bajo
provincia	1	2	Bajo
publicaciones	1	5	Bajo
sala	1	2	Bajo
servicios	1	4	Bajo
software	1	5	Bajo
tipo-elemento	1	2	Bajo
ubicación-vitrina	1	3	Bajo
usuarios	1	7	Bajo

visitas	1	8	Bajo
vitrina	1	3	Bajo
Cantidad de ficheros			
Bajo	Medio	Alto	
19	0	0	

Tabla 3.5 Puntos de función desajustados:

Elementos	Bajo		Medio		Alto		Subtotal
	N ^{ro}	Peso	N ^{ro}	Peso	N ^{ro}	Peso	
EI	22	3	0	3	0	6	66
EO	8	4	1	5	0	7	37
EQ	11	3	0	4	0	6	33
ILF	19	7	0	10	0	15	123
Total	60	17	1	22	0	34	249

Tabla 3.6 Factores de escala:

PREC: Precedencia	2,48	Resulta algo familiar para los desarrolladores el tipo de aplicación.
FLEX: Flexibilidad	1.01	Hubo cierto acuerdo de forma general en cuanto a las interfaces de diseño y los requisitos del software.
RESL: Riesgos	1.41	Se tomó ciertas estrategias para tener el mínimo de riesgos en el entorno de la aplicación.
TEAM: Cohesión del equipo de desarrollo	2.19	Bastas experiencias en el trabajo en equipo. Buen acoplamiento de forma general a la hora de trabajo.
PMAT: Madurez de las Capacidades	6.24	Existe gran madurez en cuanto a la complejidad del software.

Tabla 3.7 Multiplicadores de Esfuerzo

RCPX	1,00
RUSE	1,00
PDIF	1,00
PERS	0,50
PREX	1,12
FCIL	0,87
SCED	1,43

Tabla 3.8 Constantes

Constantes	Valor
A	2,94
B	0,91
C	3,67
D	0,28

Estimación de la cantidad de instrucciones fuentes. (SLOC)

Para el cálculo de las instrucciones fuentes (SLOC) se utilizó la fórmula siguiente:

$$\text{SLOC} = \text{UFP} * \text{Ratio}$$

$$\text{SLOC} = 249 * 69$$

$$\text{SLOC} = 17181$$

$$\text{KSLOC} = 17.181 \text{ (Miles de líneas de código)}$$

Donde UFP es el total de puntos de función desajustados, y ratio es una constante para las SLOC de cada lenguaje de programación en este caso tiene un valor para PHP de 69.

Obtener esfuerzo (PM) y tiempo de desarrollo (TDEV).

Calculo del esfuerzo

El esfuerzo es la cantidad de tiempo que una persona invierte trabajando en el desarrollo de un proyecto durante un mes. La sigla que lo representa es PM.

Siglas	Indicador	Valor o formula
PM	Esfuerzo	$A * (\text{Size})^E * \prod E_{Mi}$

A	Constante	2.94
Size	Miles de instrucciones fuentes	17.181
E	Agregado de 5 factores de escala	$B+0.01*\sum SF_i$
EM	Multiplicadores de esfuerzo	Se muestra en la tabla 3.7
B	Constante	0.91
SF	Factores de escala	Se muestra en la tabla 3.6

$$PM_{NS} = A \times Size^E \times \prod_{i=1}^n EM_i \quad \text{donde}$$

$$E = B + 0.01 \times \sum_{j=1}^s SF_j$$

Se tiene además los valores constante: A=2.94 y B=0.91.

$$E = B + 0.01 \times \sum_{j=1}^s SF_j$$

$$E = 0.91 + 0.01 * 11.33$$

$$E = 0.91 + 0.2226$$

$$E = 1.0233 \text{ entonces}$$

$$PM_{NS} = A \times Size^E \times \prod_{i=1}^n EM_i$$

$$PM = 2.94 * 17.181^{1.0233} * 0.596696$$

$$PM = 2.94 * 18.35 * 0.596696$$

$$PM = 20.3 \approx 20$$

Se necesitan 20 personas para un mes de trabajo.

Para el cálculo del tiempo se empleó la fórmula:

$$TDEV_{NS} = C \times (PM_{NS})^F \quad \text{Donde:}$$

$$F = D + 0.2 \times 0.01 \times \sum_{j=1}^s SF_j$$

Se tiene también los valores de C y D donde C= 3.67 y D= 0.28

$$F = 0.28 + 0.2 * 0.01 * 11.33$$

$$F = 0.20$$

$$TDEV_{NS} = C \times (PM_{NS})^F = 3.67 * (25.5)^{0.20}$$

$$TDEV_{NS} = 3.67 * 1.91$$

$$TDEV_{NS} = 7.0 \Rightarrow TDEV_{NS} = 7 \text{ meses}$$

Sabemos que $CH = PM / TDEV$ entonces

$$CH = 20.3 / 7.0 = 2.94 \text{ persona}$$

El software en 7 meses pudiera ser realizado con 3 persona, como en realidad trabajan 1 personas se reajustan los cálculos para este valor:

Hallar el costo del software.

Para el cálculo del costo del software se tiene en cuenta el salario promedio de las personas que lo desarrollan y del esfuerzo que ellas realizan para la ejecución del mismo.

Usando los valores de la siguiente tabla se halla el costo

Siglas	Indicador	Valor o Formula
C	Costo del proyecto	CHM*PM
CHM	Costo de hombres por mes	CH*SP
SP	Salario básico de un ingeniero	\$ 325.00
PM	Esfuerzo	20.3

El salario medio es de \$325.00

$$C = CHM * PM \quad \text{y} \quad CHM = CH * SP = 1 * 349 = 349.00$$

$$C = 349.00 * 20.3$$

$$C = 6597.5$$

El software vale \$ 7084.7

Resumen de los cálculos

Calculo de:	Valor	Justificación
Esfuerzo	20.3 hombre-mes	Cantidad de tiempo invertida por una persona desarrollando el proyecto
Tiempo de desarrollo	7 meses	Cantidad de meses para finalizar el software
Cantidad de personas	1	Cantidad de personas necesarias para terminar el proyecto en 7 meses
Costo	\$7084.7	Lo que vale el software

3.4 Beneficios tangibles e intangibles

Este proyecto es desarrollado para la ayuda al conocimiento de la información que agrupa el Museo de Geología del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, para poner en las manos de todos los profesores, estudiantes, trabajadores y otras personas, los datos de los diferentes elementos que agrupa dicho museo. Los nuevos estudiantes que ingresen en el Instituto contarán con esta aplicación, que les brindará una base para conocer lo referido a minerales, rocas y fósiles, de esta forma el estudiante tendrá una forma de estudio más amena.

Un proyecto informático plantea dificultades que en cuanto a la cuantificación de algunos beneficios intangibles tales como: mejoras en la calidad de la información, efecto modernizador y dado que no es siempre económicamente conveniente invertir grandes esfuerzos en una estimación que si intenta ser más acertada tendrá que ser más elaborada y compleja, se plantea la conveniencia de complementar la evaluación del proyecto mediante un sistema que permita jerarquizar las alternativas de inversión propuestas para problemas u objetivos específicos. Para ello se hizo necesario utilizar el método costo – efectividad que involucra dos factores:

- El costo, que involucra la implementación de la solución informática, adquisición y puesta en marcha del sistema hardware/software y los costos de operación asociados. (en este caso determinado por el modelo cocomo II)
- La efectividad, que se entiende como la capacidad del proyecto para satisfacer la necesidad, solucionar el problema o lograr el objetivo para el cual se ideó, es decir, un proyecto será más o menos efectivo con relación al mayor o menor cumplimiento que alcance en la finalidad para la cual fue ideado.

Efectos directos:

- Se cuenta con un nuevo producto Hipermedia para el Museo Geología - Minería del ISMM.

- Se cuenta con un nuevo servicio de información al usuario y de solicitud de visita al museo.

Beneficios aplicables a proyectos informáticos:

- Ahorro de horas-hombre.
- Ahorro en arriendo de oficinas.
- Mejora en la gestión y toma de decisiones.
- Ahorro de horas-hombre de los clientes.

Beneficios Intangibles:

- Mejora en la calidad de la información por la integridad, oportunidad de la información y confiabilidad.
- Mayor comodidad de los usuarios
- Mejor imagen de la institución.
- Mejoramiento de las condiciones de trabajo del personal

3.5 Análisis de costos y beneficios

El desarrollo de un producto informático siempre tiene un costo. Este puede estar justificado por los beneficios tanto tangibles como intangibles que origina el mismo. El costo que significa la implementación en este caso no es elevado si se tiene en cuenta las importantes contribuciones que trae consigo al desarrollo de la cultura geológica. Además, la tecnología utilizada para el desarrollo del sistema en su mayoría es libre, por tanto no es necesario incurrir en gastos en el pago de licencias de uso. También contribuye al ahorro de un sin número de recursos, como bibliografía plana, transporte, entre otros. Por ello se plantea que es factible el desarrollo del mismo.

Conclusiones Generales

Con el desarrollo de la aplicación hipermedia para la gestión de la información del Museo de Geología del ISMMM se ha dado cumplimiento a los objetivos propuestos en este trabajo, pues se tiene como resultado un producto informático de alta calidad en el que se aplican los resultados de la investigación realizada. Los logros más significativos se muestran a continuación:

- Se elaboró el marco teórico metodológico que fundamenta la investigación, permitiendo revelar las deficiencias en el proceso de gestión de la información en el Museo de Geología.
- Se realizó un análisis detallado que permitió determinar las principales herramientas para el desarrollo de la aplicación.
- Se desarrolló una aplicación hipermedia que permite gestionar la información contenida en el museo de Geología del ISMM.
- Se realizó un análisis de factibilidad basado en los aspectos operativos, técnicos y económicos, utilizando para la determinación del costo las normas establecidas en el modelo COCOMO II. Además de una detallada valoración de los beneficios tangibles e intangibles de la aplicación y un análisis de costos y beneficios donde se demostró la factibilidad del sistema.

Recomendaciones

Implantar el Sistema en la intranet del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa.

Referencias bibliográficas

ALEGSA. *Imagen*, 2007. [Consultado: 2008/02/03] [Disponible en: <http://www.alegsa.com.ar/Diccionario/diccionario.php>

GARCÍA, C.M. *Hipermedia*, 2004. [Consultado: 2008/01/10]

[Disponible en: http://www.telecable.es/personales/carlosmg1/glosario_h.htm

LORENZO, G. *Animación*, 2007. [Consultado: 2008/01/08] [Disponible en: <http://www.lorenzoservidor.com.ar/info01/diccio-a-c.htm>

NETWORK, M. P. *Video*, 2006. [Consultado: 2008/01/03] [Disponible en: http://www.marcelopedra.com.ar/glosario_V.htm

WIKIPEDIA. *Adobe Flash*, 2007 [Consultado: 2008/01/20] [Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Macromedia_Flash

---. *Texto*, 2007 a. [Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Texto>

---. *Sonido*, 2007 b. [Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Sonido>

---. *Multimedia*, 2007 c. [Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Multimedia>

---. *Hipertexto*, 2007 d. [Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Hipertexto>

---. *XML*, 2007 e. [Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/XML>

WIKIPEDIA. *Información*, 2007. [Consultado: 2008/01/16] [Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Informaci%C3%B3n>

Bibliografía

- [1] Dreamweaver CS3. [En Línea] [Consultado: 2008/02/11] [Disponible en: <http://www.paguito.com/cgi-local/SoftCart.exe/online-store/scstore/p-ADO10090.html?E+scstore>]
- [2] Director MX. [En Línea] [Consultado: 2008/03/03] [Disponible en: <http://www.macromedia.com/es/software/director/productinfo/newfeatures>]
- [3] Elementos y estructuras de los Sistemas hipermedia. [En Línea] [Consultado: 2008/02/20] [Disponible en: <http://petra.euitio.uniovi.es/~benja/dah/DAH/Download/tema1/Introduccion.pdf>]
- [4] Guillermo ,Sergio D. Multimedia Auto-Aprende. Trabajo para optar por el Título de Ingeniería en Informática. Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría ”, Ciudad de la Habana, Cuba, Junio, 2006.
- [5] Gonzáles Ramos, D. Gestor docente de Información Virtual. Trabajo para optar por el Título de Ingeniería en Informática. Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría ”, Ciudad de la Habana, Cuba, Junio, 2007.
- [6] Macromedia Flash 8. [En Línea] [Consultado: 2008/02/20] [Disponible en: http://flash.ciberaula.com/articulo/flash_8/]
- [7] MineralTowm. rocks, minerals and fossils. [En Línea] [Consultado: 2008/02/10] [Disponible en: <http://www.mineraltown.com/directori.php?CAT=1501&INICI=20&idioma=2>]
- [8] Rumbaugh, J. Ivar Jacobson, I. Grady, B (2000). El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. Addison Wesley.

- [9] Rumbaugh, J. Ivar Jacobson, I. Grady, B (2002). El Lenguaje Unificado de Modelado. Manual de Referencia.
- [10] Sistemas Hipermedia: Diseño y Evaluación Laboratorio DEI. Universidad Carlos III de Madrid. [En Línea] [Consultado: 2008/02/15] [Disponible en: http://peterpan.uc3m.es/docencia/p_s_ciclo/sh/teoria/t1-2.pdf]
- [11] The Natural History Museum of Los Angeles County Foundation. [En Línea] [Consultado: 2008/02/11] [Disponible en: <http://www.nhm.org/research/minsci/silicates/index.htm>]
- [12] ToolBook. [En Línea] [Consultado: 2008/03/08] [Disponible en: <http://www.diarioti.com/noticias/2002/sep2002/15196435.htm>]

Glosario de términos

Actor: Alguien o algo, fuera del sistema o negocio que interactúa con el sistema o negocio.

Aplicación: Es el programa que el usuario activa para trabajar en el ordenador. Existen muchos programas de ordenador que pueden clasificarse como aplicación. Generalmente se les conoce como Software.

Proceso: Secuencia de actividades invocadas para producir un producto de software.

RUP: El Proceso Unificado Rational (RUP) es una metodología de desarrollo para la programación orientada a objetos. Según Rational (diseñadores de Rose Rational y el Idioma Modelado Unificado), RUP está como un mentor en línea que mantiene pautas, plantillas, y ejemplos de todos los aspectos y fases de desarrollo del programa. RUP es un software comprensivo que diseña herramientas que combinan los aspectos procesales de desarrollo (como las fases definidas, técnicas, y prácticas) con otros componentes de desarrollo (como los documentos, modelos, manuales, el código, y así sucesivamente) dentro de una armazón unificándose.

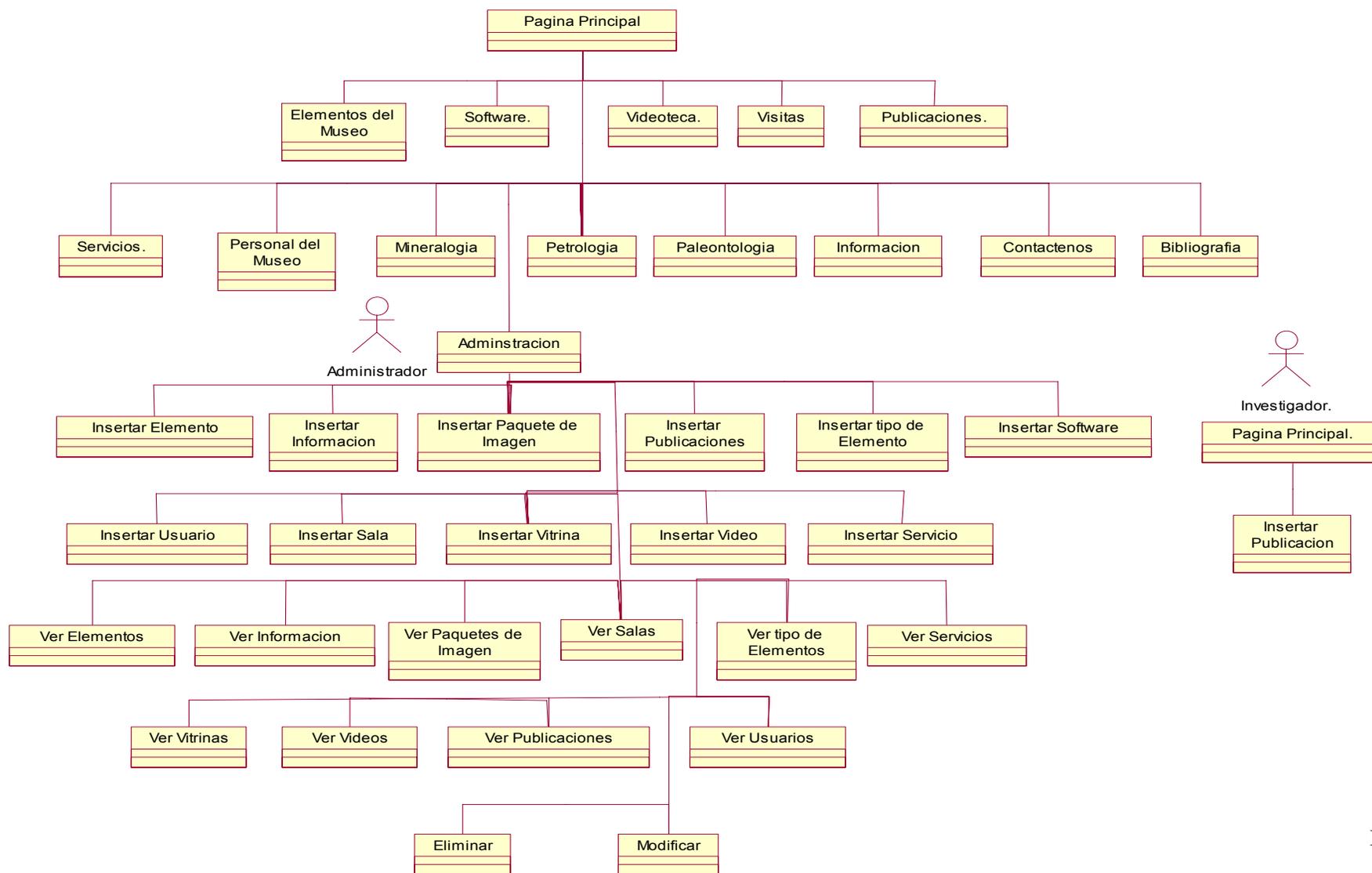
Software: (*Componentes lógicos, programas, software*). Programas o elementos lógicos que hacen funcionar un ordenador o una red, o que se ejecutan en ellos, en contraposición con los componentes físicos del ordenador o la red.

UML: Lenguaje unificado de modelado -Unified Modeling Language.

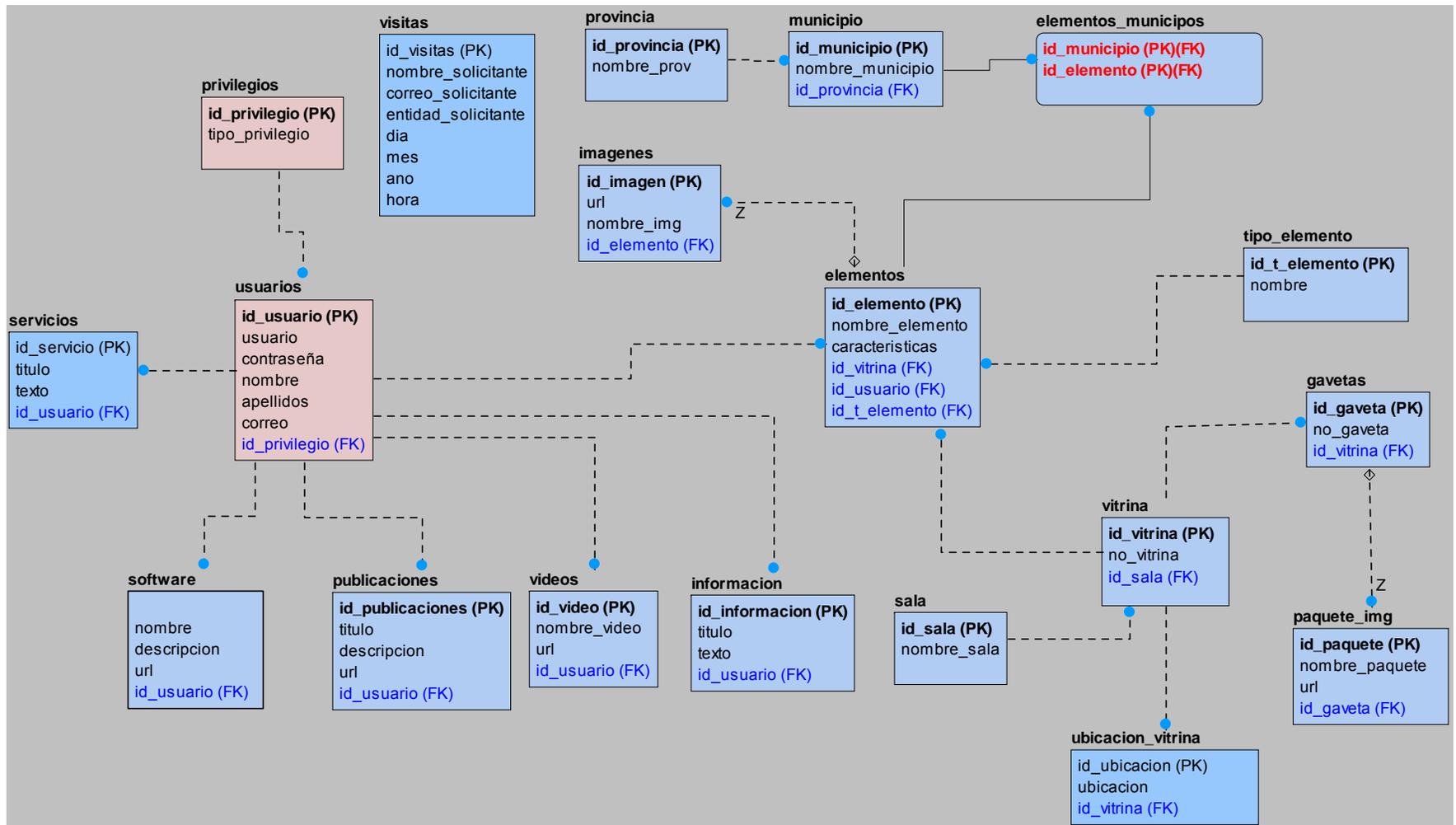
Usuario: Persona que usa ordinariamente una cosa.

ISMM: Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa.

Anexo 1 (Mapa de Navegación).



Anexo 3 (Modelo de Datos)



Anexo 4 (Diagramas de secuencia)

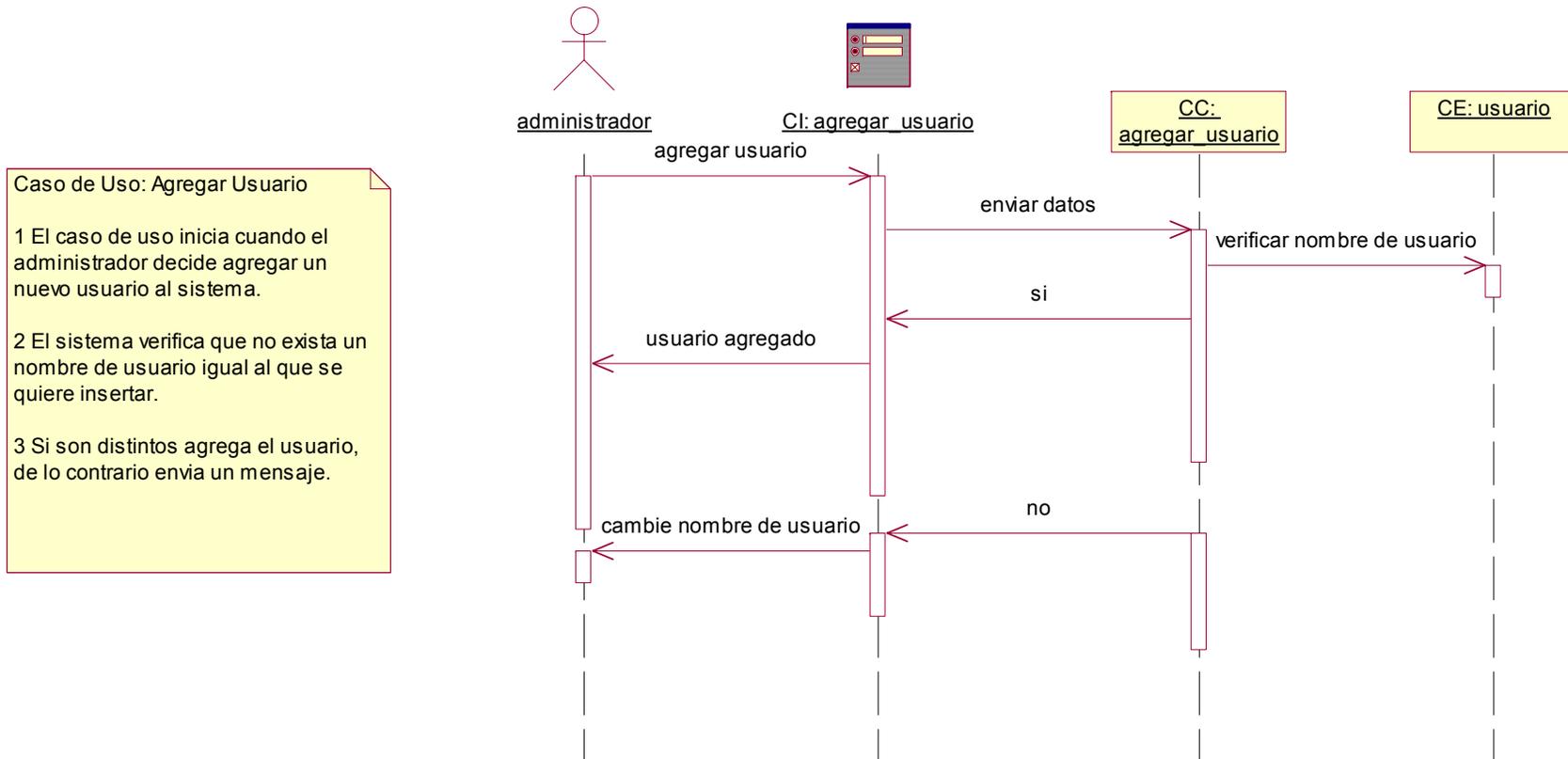


Diagrama de secuencia CU Agregar Usuario.

Caso de Uso: Verificar Usuario

- 1 El caso de uso inicia cuando el administrador o el investigado decide acceder al sistema con su cuenta personal.
- 2 El sistema verifica los datos del usuario.
- 3 Permite la entrada en dependencia del tipo de acceso.

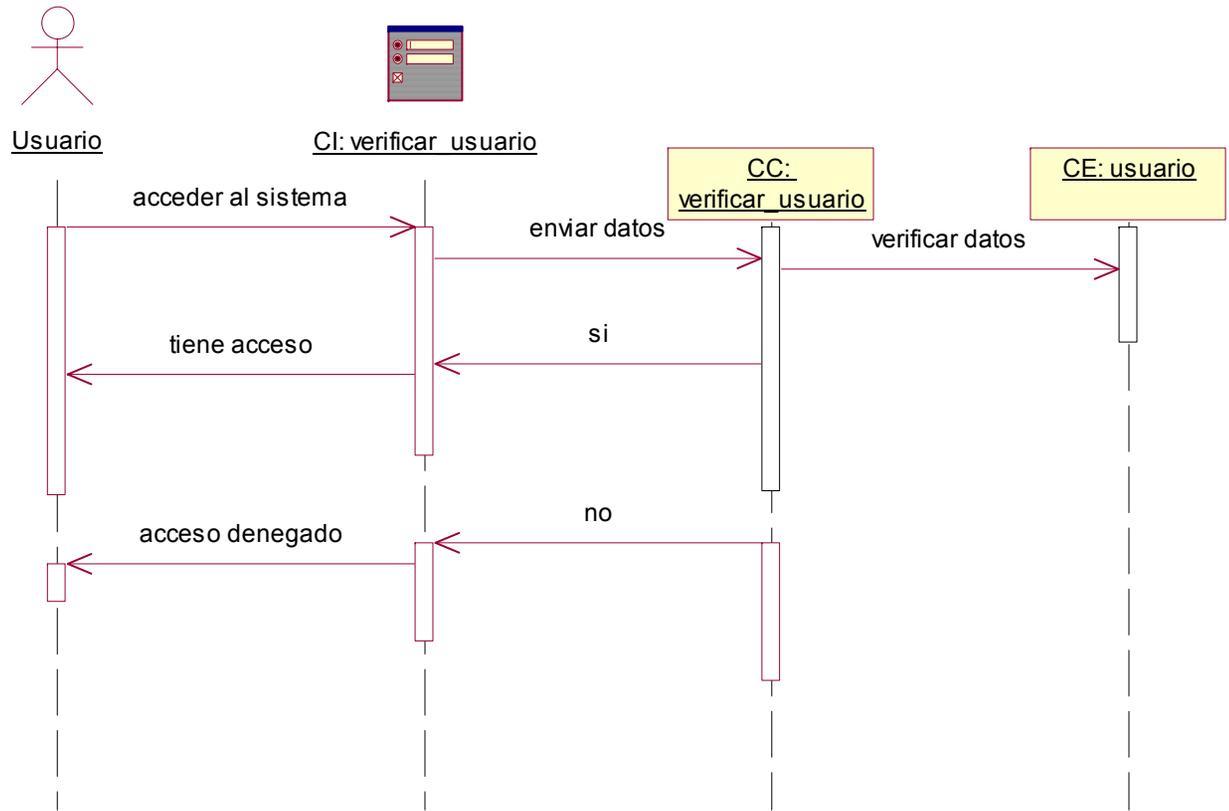


Diagrama de secuencia CU Verificar Usuario.

Anexo 5 (Descripción textual de los casos de uso)

Paquete de Administración.

Nombre del caso de uso	Adicionar Vitrina
Actores	Administrador
Resumen	Este caso de uso inicia cuando el administrador decide insertar una nueva vitrina.
Referencia	R 18
Precondiciones	No debe de existir la vitrina
Poscondiciones	Existe una nueva vitrina

Nombre del caso de uso	Eliminar Vitrina
Actores	Administrador
Resumen	Este caso de uso inicia cuando el administrador decide eliminar una nueva vitrina.
Referencia	R 18
Precondiciones	Debe existir la vitrina
Poscondiciones	Se elimina la vitrina

Nombre del caso de uso	Adicionar Sala
Actores	Administrador
Resumen	Este caso de uso inicia cuando el administrador decide insertar una nueva sala al museo.
Referencia	R 19
Precondiciones	No existe la sala
Poscondiciones	Se agrega una nueva sala

Nombre del caso de uso	Eliminar Sala
Actores	Administrador
Resumen	Este caso de uso inicia cuando el administrador decide eliminar una sala del museo.
Referencia	R 19
Precondiciones	Debe existir la sala
Poscondiciones	Se elimina la sala

Nombre del caso de uso	Verificar usuario
Actores	Administrador, investigador
Resumen	El caso de uso inicia cuando el administrador o el investigador decide acceder a la aplicación con su cuenta personal, el sistema verifica si los datos de entrada (usuario y contraseña) son correctos y que nivel de acceso tiene el mismo.
Precondiciones	Debe haber entrada de datos (usuario y contraseña)
Poscondiciones	Se crea la sesión para este usuario con los permisos de acceso.

Nombre del caso de uso	Cambiar Contraseña
Actores	Administrador, investigador
Resumen	El caso de uso inicia cuando el administrador o el investigador deciden cambiar su contraseña para mantener la seguridad de su cuenta de acceso a la aplicación.

Precondiciones	Se debe ser un usuario registrado de la aplicación.
Poscondiciones	La contraseña es cambiada satisfactoriamente.

Paquete de Descarga.

Nombre del caso de uso	Descargar Archivos
Actores	Usuario
Resumen	Este caso de uso comienza cuando el usuario decide bajar para su maquina cualquier archivo de descarga que esté en el sistema.
Referencia	R 7

Paquete Gestionar Archivos Multimedia.

Nombre del caso de uso	Agregar Elementos (mineral, roca, fósil)
Actores	Administrador
Resumen	El administrador inserta en la aplicación nuevas imágenes de minerales, rocas o fósiles.
Referencia	R 12
Precondiciones	No existe el elemento
Poscondiciones	Existe un nuevo elemento

Nombre del caso de uso	Eliminar Elementos
Actores	Administrador
Resumen	El administrador elimina de la aplicación algunas imágenes de minerales, rocas o fósiles que ya no estén disponibles en el museo.
Referencia	R 12

Precondiciones	Debe existir el elemento
Poscondiciones	Se elimina el elemento

Nombre del caso de uso	Agregar Video
Actores	Administrador
Resumen	El administrador inserta en la videoteca de la aplicación un nuevo video.
Referencia	R 14
Precondiciones	No existe el video
Poscondiciones	Se agrega un nuevo video

Nombre del caso de uso	Eliminar Video
Actores	Administrador
Resumen	El administrador decide eliminar algún video de la videoteca de la aplicación.
Referencia	R 14
Precondiciones	Existe el video
Poscondiciones	Se elimina el video

Nombre del caso de uso	Agregar Categoría de Elemento
Actores	Administrador
Resumen	El administrador inserta en la aplicación una nueva categoría de mineral, roca o fósil con sus respectivas imágenes.
Referencia	R 17
Precondiciones	No existe la categoría

Poscondiciones	Se agrega una nueva categoría
-----------------------	-------------------------------

Nombre del caso de uso	Eliminar Categoría de Elemento
Actores	Administrador
Resumen	El administrador elimina alguna categoría de mineral, roca o fósil con sus respectivas imágenes.
Referencia	R 17

Nombre del caso de uso	Insertar Características Elemento
Actores	Administrador
Resumen	El administrador inserta las características principales de algún elemento que valla a ser agregado al museo.
Referencia	R 21
Requisitos especiales	Se necesita insertar una imagen de algún elemento.

Nombre del caso de uso	Ver Elementos por Categoría
Actores	Usuario
Resumen	El usuario selecciona una categoría de (mineral, roca o fósil), donde se muestran sus imágenes, con sus características.
Referencia	R 2

Nombre del caso de uso	Ver Video
-------------------------------	-----------

Actores	Usuario
Resumen	El usuario visita la videoteca de la aplicación, selecciona un video y este se muestra en pantalla.
Referencia	R 3

Paquete Información y Publicaciones.

Nombre del caso de uso	Agregar publicaciones
Actores	Administrador, Investigador
Resumen	Este caso de uso permite al administrador o al investigador insertar una nueva publicación en la aplicación.
Referencia	R 15
Precondiciones	No debe existir la publicación
Poscondiciones	Existe una nueva publicación

Anexo 6 (Descripción de las clases persistentes de la base de datos)

Nombre de la clase: Usuarios	
Propósito: Almacenar los datos de los usuarios que estén registrados en la aplicación.	
Atributos	Descripción de atributos
Id_usuario	Identificador de la tabla.
usuario	Nombre de usuario con el que se va a registrar en la aplicación.
contraseña	Contraseña del usuario
nombre	Nombre del usuario
apellidos	Apellidos del usuario
correo	Correo electrónico del usuario
Id_privilegio	Identificador de la tabla privilegios, por el cual el usuario tendrá su tipo de acceso a la aplicación (administrador, publicador).

Nombre de la clase: Privilegios	
Propósito: Almacena el tipo de acceso del usuario a la aplicación.	
Atributos	Descripción de atributos
Id_privilegio	Identificador de la tabla.
tipo_privilegio	Tipo de acceso que tiene el usuario.

Nombre de la clase: Servicios	
Propósito: Almacena los diferentes servicios que presta el museo	
Atributos	Descripción de atributos
Id_servicio	Identificador de la tabla.
titulo	Es el tipo de servicio.

texto	Descripción del servicio.
Id_usuario	Identificador del usuario.

Nombre de la clase: Software	
Propósito: Almacena los diferentes software que están disponibles en la aplicación.	
Atributos	Descripción de atributos
Id_software	Identificador de la tabla.
nombre	Nombre que tiene el software.
descripción	Descripción del software.
url	Ubicación del software en el servidor.
Id_usuario	Identificador del usuario.

Nombre de la clase: Publicaciones	
Propósito: Almacena las publicaciones que han sido insertadas por los diferentes investigadores.	
Atributos	Descripción de atributos
Id_publicaciones	Identificador de la tabla.
titulo	Titulo que tiene la publicación.
descripción	Descripción de la publicación.
url	Ubicación de la publicación en el servidor.
Id_usuario	Identificador del usuario.

Nombre de la clase: Videos	
Propósito: Almacena los videos que están disponibles en la aplicación.	
Atributos	Descripción de atributos
Id_video	Identificador de la tabla.
nombre_video	Titulo que tiene la publicación.

url	Ubicación del video en el servidor.
Id_usuario	Identificador del usuario.

Nombre de la clase: Información.	
Propósito: Almacena las diferentes informaciones relacionadas con el museo.	
Atributos	Descripción de atributos
Id_informacion	Identificador de la tabla.
titulo	Es el tipo de informacion.
texto	Descripción de la información.
Id_usuario	Identificador del usuario.

Nombre de la clase: Visitas	
Propósito: Almacenar la relación de visitas al museo reservadas por los diferentes usuarios.	
Atributos	Descripción de atributos
Id_visitas	Identificador de la tabla.
nombre_solicitante	Nombre de la persona que reserva la visita al museo.
correo_solicitante	Correo de la persona que reserva la visita al museo.
entidad_solicitante	Nombre de la entidad que va a realizar la visita.
dia	Día que será realizada la visita.
mes	Mes que será realizada la visita.
año	Año que será realizada la visita.
hora	Hora que será realizada la visita.

Nombre de la clase: Elementos

Propósito: Almacenar los diferentes elementos que agrupa el museo (rocas ,minerales, fósiles).	
Atributos	Descripción de atributos
Id_elemento	Identificador de la tabla.
nombre_elemento	Nombre del elemento
características	Características que poseen los elementos.
Id_vitrina	Identificador de la vitrina donde va a estar ubicado el elemento.
Id_usuario	Identificador del usuario.
Id_t_elemento	Identificador del tipo de elemento (rocas ,minerales, fósiles).

Nombre de la clase: Imágenes.	
Propósito: Almacena las imágenes de los elementos del museo.	
Atributos	Descripción de atributos
Id_imagen	Identificador de la tabla.
url	Ubicación de las imágenes en el servidor.
Nombre_img	Nombre de la imagen
Id_elemento	Identificador del elemento que se relaciona con esta imagen.

Nombre de la clase: Tipo_elemento	
Propósito: Almacena los tipos de elementos (rocas ,minerales, fósiles..)	
Atributos	Descripción de atributos
Id_t_elemento	Identificador de la tabla.
nombre	Nombre del tipo de elemento
Id_elemento	Identificador del elemento que se relaciona con esta imagen.

Nombre de la clase: Vitrina	
Propósito: Almacena las vitrinas insertadas en la aplicación.	
Atributos	Descripción de atributos
Id_vitrina	Identificador de la tabla.
no_vitrina	Nombre de la vitrina
Id_sala	Identificador de la sala donde se encuentra la vitrina.

Nombre de la clase: Sala	
Propósito: Almacena el nombre de las salas que posee el museo.	
Atributos	Descripción de atributos
Id_sala	Identificador de la tabla.
nombre_sala	Nombre de la vitrina

Nombre de la clase: Ubicación_vitrina	
Propósito: Almacena la ubicación de la vitrina en la sala que se encuentre.	
Atributos	Descripción de atributos
Id_ubicacion	Identificador de la tabla.
ubicación	Ubicación de la vitrina
Id_vitrina	Identificador de la vitrina para poder relacionarla con su ubicación específica.

Nombre de la clase: Gavetas	
Propósito: Almacena las gavetas que poseen las vitrinas	
Atributos	Descripción de atributos
Id_gaveta	Identificador de la tabla.
no_gaveta	Numero de la gaveta, es decir, las gavetas en las vitrinas están ubicadas por números.

Id_vitrina	Identificador de la vitrina para poder relacionar la cantidad de gavetas que tiene cada vitrina.
------------	--

Nombre de la clase: Paquete_img	
Propósito: Almacena los paquetes de imágenes que van a estar en las gavetas de las vitrinas.	
Atributos	Descripción de atributos
Id_paquete	Identificador de la tabla.
nombre_paquete	Es el nombre del paquete de imágenes
url	Ubicación de los paquetes de imágenes en el servidor.
Id_gaveta	Identificador de la gaveta, para poder ubicar los paquetes por gavetas

Nombre de la clase: Provincia	
Propósito: Almacena todas las provincias de nuestro país.	
Atributos	Descripción de atributos
Id_provincia	Identificador de la tabla.
nombre_prov	Es el nombre de la provincia.

Nombre de la clase: Municipio	
Propósito: Almacena todas las provincias de nuestro país.	
Atributos	Descripción de atributos
Id_municipio	Identificador de la tabla.
nombre_municipio	Es el nombre del municipio.
Id_provincia	Identificador de la provincia, para poder ubicar los municipios.