

**Universidad de las Ciencias Informáticas**  
**Facultad 5**



**Título: Módulo de envío de archivos para prácticas de  
laboratorios virtuales en Aplicaciones Web.**

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

**Autor:** Raydel Valón Aballí

**Tutor:** Ariel Viera Díaz

**Cotutor:** Luis Gabriel Viciado Carabaloso

**Julio del 2007**

*“La filosofía es la que nos distingue de los salvajes y bárbaros.”*

*René Descartes*

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos ser autores de la presente tesis y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

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

**Raydel Valón Aballí**

**Ariel Viera Díaz**

\_\_\_\_\_  
Firma del Autor

\_\_\_\_\_  
Firma del Tutor

## DATOS DE CONTACTO

**Tutor:** Ing. Ariel Viera Díaz

Graduado de Ingeniería Informática en el Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría (CUJAE) en el año 2005. Se desempeña como profesor de Programación en la Facultad 5. Se encuentra cursando la Maestría en Matemática Numérica en la Universidad de la Habana.

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

**Cotutor:** Lic. Luis Gabriel Viciado Carabaloso

Graduado de Licenciatura en Educación en la especialidad de Física en el Instituto Superior Pedagógico de la Ciudad de Camagüey. Realizó estudios de Postgrado en la Escuela de Física de la Universidad de La Habana, en la Universidad de Oriente y en Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. Profesor Auxiliar desde 1998. Impartió clases de Matemática Superior, Física y Computación en el Instituto Superior Agrícola de Ciego de Ávila. Graduado en Inglés, Francés, Ruso y Portugués. Ha presentado trabajos en eventos nacionales e internacionales relativos al uso de radiaciones ionizantes con fines mutagénicos, Dosimetría de Altas Dosis y uso de nuevas tecnologías con fines educativos. Realizó estudios de postgrado en el Centro de Referencia para la Educación de Avanzada de la CUJAE, sobre el empleo de laboratorios virtuales en las carreras de ingeniería. Imparte docencia en el Departamento de la Especialidad en las disciplinas de Programación y Sistemas Digitales.

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

Teléfono: 835-8757

## **RESUMEN**

El proceso de enseñanza-aprendizaje ha estado marcado por las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y ha alcanzado un gran desarrollo ya que cualquier persona puede acceder a un sistema de aprendizaje sin tener en cuenta el lugar donde se encuentre. Para consolidar este hecho se han creado diversas plataformas de aprendizaje basadas en Internet donde una de las más usadas por las entidades desarrolladoras de cursos es Moodle la cual se centra en tecnología Open Source.

En el presente trabajo se hace la propuesta de una herramienta que posibilitará el envío de archivos para plataformas Web. Luego de haber estudiado y analizado las opciones que ofrecen los sistemas de gestión de archivos de plataformas como Moodle se proponen una serie de funcionalidades contempladas en los sistemas estudiados y además se explica el tratamiento que se le dará a los metadatos de los mismos.

La metodología utilizada en el trabajo es RUP, y el estudio de factibilidad está basado en Casos de Uso.

## **PALABRAS CLAVE**

Laboratorio Virtual, Entorno Virtual, Metadato, Plataforma de Aprendizaje, Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), Sistema de Archivos.

## INDICE

<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>1</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>2</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</b> .....	<b>6</b>
1.1 CONCEPTOS FUNDAMENTALES.....	6
1.1.1 Laboratorio Virtual.....	6
1.1.2 E-learning.....	6
1.1.2.1 Tipos de E-learning.....	8
1.1.3 Comunidad de Aprendizaje .....	8
1.1.3.1 Herramientas para acceder a las Comunidades de Aprendizaje .....	9
1.1.4 Entornos Virtuales.....	10
1.1.4.1 Entorno Virtual CLAROLINE.....	11
1.1.4.1.1 Sistema de Archivos de CLAROLINE .....	12
1.1.4.2 Entorno Virtual Moodle .....	12
1.1.4.2.1 Sistema de Archivos de MOODLE .....	13
1.1.5 Metadatos .....	13
1.1.5.1 Almacenamiento de Metadatos .....	14
1.1.5.2 Clasificación de los Metadatos .....	14
1.1.5.3 Facilidades que brinda el uso de metadatos .....	15
<b>CAPÍTULO 2: SOLUCIÓN TÉCNICA</b> .....	<b>16</b>
2.1 TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS USADAS PARA EL DESARROLLO DE ENTORNOS VIRTUALES.....	16
2.1.1 PHP.....	16
2.1.2 Perl .....	16
2.1.3 AJAX.....	17
2.1.3.1 Librerías que implementan el uso de AJAX .....	18
2.1.4 .NET .....	18
2.2 BASE DE DATOS.....	20
2.2.1 PostgreSQL .....	20
2.2.2 Oracle .....	21
2.2.3 MySQL.....	21

2.3	CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA (MÓDULO DE ENVÍO DE ARCHIVO)	22
2.4	METADATOS	22
2.5	MÓDULO DE ENVÍO DE ARCHIVOS Y METADATOS	23
2.6	HERRAMIENTAS Y TECNOLOGÍAS PARA EL DESARROLLO DEL MÓDULO	24
2.6.1	PHP	24
2.6.2	MySQL	24
2.6.3	AJAX	24
<b>CAPÍTULO 3: CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA</b>		<b>26</b>
3.1	MODELO DEL DOMINIO	26
3.2	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DEL DOMINIO	26
3.2.1	Definición de los principales conceptos y entidades	26
3.2.2	Diagrama de clases del modelo del dominio	27
3.3	REQUISITOS DEL SISTEMA	28
3.3.1	Requisitos Funcionales	28
3.3.2	Requisitos No Funcionales	29
3.4	MODELO DEL SISTEMA	30
3.4.1	Diagrama de Casos de Uso del Sistema	30
3.4.2	Modelo de Casos de Uso del Sistema	31
3.5	DESCRIPCIÓN DE CASOS DE USO DEL SISTEMA	32
3.6	EXPANSIÓN DE LOS CASOS DE USO	33
3.7	DIAGRAMAS DE CLASES DE ANÁLISIS	37
3.8	DIAGRAMA DE CLASES DEL DISEÑO	41
3.9	DISEÑO DE LA BASE DE DATOS	47
3.9.1	Diagrama de Clases Persistentes	48
3.9.2	Diagrama de Modelo de Datos	49
3.10	DIAGRAMA DE DESPLIEGUE	50
3.11	DISEÑO DE LA INTERFAZ	51
3.12	TRATAMIENTO DE ERRORES	51
<b>CAPÍTULO 4: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD</b>		<b>53</b>
4.1	PLANIFICACIÓN BASADA EN CASOS DE USO	53
4.1.1	Paso 1. Identificar los Puntos de casos de uso Desajustados	53
4.1.2	Paso 2. Ajustar los Puntos de casos de uso	55

4.1.3 Paso 3. Calcular esfuerzo de FT Implementación.....	58
4.1.4 Paso 4. Calcular esfuerzo de todo el proyecto .....	59
<b>CONCLUSIONES GENERALES .....</b>	<b>61</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>62</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>63</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>66</b>
<b>GLOSARIO.....</b>	<b>75</b>



## **AGRADECIMIENTOS**

A mi madre hoy y siempre por contar con su apoyo, alegría y fuerza para seguir adelante.

A mi abuela que aunque no esté físicamente conmigo me ilumina el camino.

A mi novia por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón.

A mis amigos y compañeros, en especial a Omar por su ayuda incondicional y desinteresada y a Julián por aconsejarme, escucharme y ayudarme siempre.

Mis más sinceros agradecimientos a nuestro comandante a quien debo la realización de mi graduación por haber creado esta Universidad tan prestigiosa.

A todos, GRACIAS.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mi mamá por haber apoyado mi sueño, por ayudarme hacerlo realidad y por estar a mi lado en cada momento, a mi papá a mi abuelo a mi hermano (el Dani), a mi novia que siempre me brindó su ayuda incondicional, a tía Olguita, Yaima, Mari, Ihosvanito, a tío Lili a Elena, a mis primas Rosi y Oli, a los colegas del apto, el Piti, Leo, Yuder, Reinier (la rata), Anddy, Alain el cabezón, el Misa, Chavez, Orlando, Omarito el negron, a mi hermanita Ivonne (Bonshosky), a Suanny gracias por su paciencia siempre, al piquete del futbol, en fin a todas las personas que de una forma u otra mantuvieron la confianza en mi, e hicieron posible la realización de este sueño, que hoy se hace realidad.

## INTRODUCCIÓN

Con las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) es importante revisar el papel que se otorga a éstas en el proceso educativo. Lo más frecuente es pensar que la introducción mediante la computadora y los medios en el aula permiten no sólo allanar la distancia geográfica y ampliar la cobertura, sino ante todo suministrar la instrucción de una forma más eficiente y efectiva, asumiéndose que debido a esto se promoverán mejores aprendizajes. Los profesores esperan ante todo que la tecnología les ayude a mostrar a sus alumnos mejores ejemplos de los conceptos y principios que enseñan, oportunidades casi ilimitadas y personalizadas para ejecutar un procedimiento, aprender una técnica o corregir errores, y sobre todo, lograr un ambiente de aprendizaje más entretenido para motivar al usuario.

En muchas ocasiones las TIC sólo se perciben como herramientas técnicas o artefactos físicos cuyo empleo facilita o hace más eficientes las formas de acción que ocurrirían de otra manera. Sin embargo, se deja de lado el sentido de herramienta semiótica o psicológica propia de la noción de acción mediada planteada en el enfoque vigotskiano. Como es bien sabido, la perspectiva sociocultural inspirada en Vigotsky plantea que el aprendizaje se encuentra mediado por herramientas físicas o técnicas y signos o herramientas semióticas (también denominadas instrumentos psicológicos).

La “novedad” que ofrecen las TIC a profesores y alumnos no son los recursos semióticos aislados que incluyen (lengua oral y escrita, lenguajes audiovisual, gráfico o numérico), sino que a partir de la integración de dichos sistemas simbólicos clásicos, se puede eventualmente crear un nuevo entorno de aprendizaje, con condiciones inéditas para operar la información y transformarla.

*No es en las TIC, sino en las actividades que llevan a cabo profesores y estudiantes gracias a las posibilidades de comunicación, intercambio, acceso y procesamiento de la información que ofrecen, donde hay que buscar las claves para comprender y valorar el alcance de su impacto en la educación escolar, incluido su eventual impacto sobre la mejora de los resultados del aprendizaje. (ROMERO 2007).*

Para lograr un alto nivel de asimilación en los entornos virtuales de aprendizaje no basta centrarse solamente en el papel que juegan los educadores por separado de las TIC puesto que la integración de ambos es la que ha posibilitado el progresivo avance en cuanto a aprendizaje. De este modo se llega a la conclusión de que la interrelación de las TIC y los sujetos que interactúan en el entorno de aprendizaje (profesores y estudiantes) resulta la única forma posible de contribuir al conocimiento de los propios sujetos.

En la Universidad de las Ciencias Informáticas se hace uso de las TIC para el aprendizaje y para la creación de cursos online. Actualmente la Facultad 5 se encuentra inmersa en el desarrollo de una aplicación web para el diseño de secuencias de tareas donde se necesita crear funcionalidades que permitan la gestión de archivos para prácticas de laboratorios virtuales. Será de mucha utilidad si se enfoca además el trabajo hacia el tratamiento que se le puede dar a la información obtenida de un fichero al enviarse al sistema, así como la posibilidad de realizar búsquedas de archivos en el servidor donde se hayan guardado.

Ante esto surge la problemática: **¿Como resolver tecnológicamente el envío de archivos debidamente clasificados (metadatos) en una práctica de laboratorio virtual sobre Web?**

El **objeto de estudio** de este trabajo es el uso de tecnologías y herramientas de comunicación para el desarrollo de prácticas de Laboratorios Virtuales remotas sobre Web. El **campo de acción** será la gestión de archivos en el transcurso de prácticas de laboratorios virtuales sobre Web.

El **objetivo** de la investigación es obtener una primera versión de un módulo de envío y gestión de archivos durante el proceso de la práctica de laboratorio virtual de acuerdo a los requerimientos que se definan.

Las **tareas de la investigación** son:

- Investigar las formas y tipos de envío de archivos y la información asociada a ellos necesarios dentro de una comunidad virtual de aprendizaje.
- Obtener una solución técnica basada en las formas y tipos de envíos de archivos.

- Diseñar e implementar el módulo de envío de archivos para el desarrollo de prácticas de laboratorios virtuales sobre Web.

La **idea a defender** es que ya una vez implementado un módulo de envío de archivos para prácticas virtuales interactivas sobre Web se logrará una mejor gestión de estos en el transcurso de la práctica y un mejor aprovechamiento de las funcionalidades de la aplicación web por parte de los usuarios.

El presente documento está estructurado en cuatro capítulos:

En el **Cap. 1: Fundamentación Teórica** se realiza una fundamentación teórica, donde se hacen referencias a conceptos utilizados durante la investigación, además se explican las características básicas de sistemas de archivos en algunas plataformas de aprendizaje existentes en la actualidad.

En el **Cap. 2: Solución Técnica** se hace referencia a las tecnologías usadas en nuestros días para el desarrollo de entornos de aprendizaje y se detallan las características funcionales de la aplicación atendiendo a los estudios realizados en los sistemas de archivos de plataformas de aprendizaje más populares.

En el **Cap. 3: Construcción de la Solución Propuesta** se describe la solución propuesta, realizándose la modelación del sistema a partir de la utilización de la metodología de RUP. Se presentará el modelo del dominio, los requerimientos funcionales y no funcionales, los Diagramas de Caso de Uso y las descripciones textuales de los mismos. Los Diagramas de Clases del Diseño, Diagrama de Clases Persistentes, Modelo de datos y Diagrama de Despliegue.

En el **Cap. 4: Estudio de Factibilidad** se realiza un estudio de Factibilidad con el objetivo de lograr un proceso de planificación para conocer si el proyecto puede ser costeadado por el organismo o la persona que lo vaya a realizar.

# CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En el capítulo se hace mención a los conceptos necesarios para el desarrollo de aplicaciones para e-learning, se explica brevemente que son Sistemas de Gestión de Aprendizaje, Sistemas de Gestión de Contenidos y Sistemas de Gestión de Contenido de Aprendizaje. Además se exponen las características fundamentales de los sistemas de envío de archivos de plataformas de aprendizaje como: Moodle y Claroline. Se abordan conceptos como Laboratorio Virtual, Comunidad de Aprendizaje, etc.

## 1.1 Conceptos Fundamentales

### 1.1.1 Laboratorio Virtual

El concepto de laboratorio virtual está implícito en otras nociones tales como las de "colaborativo", "grupo de trabajo virtual", "empresa virtual", "grupo interinstitucional" y "grupo de colaboración a distancia".

*En un sentido más amplio, el laboratorio virtual es un tipo de colaboración centrada en el logro de determinados objetivos creativos o de ayuda a la toma de decisiones. Por lo tanto, un laboratorio virtual puede dedicarse prácticamente a todas las esferas de la actividad intelectual humana.*

(VARY 1999)

Su principal objetivo es brindar a todos la posibilidad de adquirir conocimientos mediante las nuevas herramientas de la información y la comunicación. Un laboratorio virtual ofrece muchas ventajas, en las que se destacan por ejemplo que no es necesario acceder a él desde un lugar determinado y tampoco es necesaria una hora específica.

### 1.1.2 E-learning

El aprendizaje asistido por tecnologías de la información o e-Learning fomenta el uso intensivo de las TIC facilitando la creación, adopción y distribución de contenidos, así como la adaptación del ritmo de aprendizaje y la disponibilidad de las herramientas de aprendizaje, independientemente de límites horarios o geográficos, lo que permite al alumno y al profesor intercambiar opiniones y aportes a través del TIC.

En un entorno de **e-Learning** la entidad educativa proporciona además de información en forma de texto, multimedia, video o audio, herramientas de comunicación para la interacción entre los sujetos del proceso, normalmente a través de un sitio Web de acceso restringido.

*Las ventajas principales que ofrece la educación virtual son la reducción de costos para dar cursos a más número de participantes que lo tradicional en un aula de clases, ahorro en seminarios y capacitación de empresas muy descentralizadas como los bancos y flexibilidad de horarios, factor de suma importancia, pues permite al estudiante calendarizar el curso de la mejor forma posible. (BUSTOS 2001)*

De hecho, cualquier aprendizaje, capacitación o entrenamiento asociado con las tecnologías de comunicación emergentes en Internet, es popularmente conocido como e-Learning, sin embargo, muchos autores diferencian la disponibilidad de recursos del propio proceso de enseñanza-aprendizaje con las tecnologías.

*Aquí es importante hacer una diferencia entre los materiales, recursos, actividades que son puestas a disposición de un individuo o grupo de usuarios (alumnos) para que estos sean accedidos a través de la red para alcanzar objetivos educacionales. No siendo así, de no trazarse un plano de ruta en lo que se desea enseñar con un guía que nos asegure la calidad como la comprensión de lo aprendido estaríamos en presencia de una persona que utiliza un buscador (Google, Yahoo, etc.) y no podría considerarse e-learning. (ZOSI 2007)*

Los e-learning han llegado para establecer un nuevo método de enseñanza-aprendizaje, muy diferente del tradicional que se conoce. Dentro de todas las ventajas que promueven se tiene, que rompen con el esquema de tener que asistir al aula, o de tener a un profesor delante para recibir un contenido educativo, solo bastará con acceder a un entorno virtual de aprendizaje y usar las herramientas de comunicación contenidas en éste para que el individuo gane en conocimiento.

### 1.1.2.1 Tipos de E-learning

Entre los diferentes tipos de e-learning se encuentran:

**PURO Y COMBINADO:** Si bien el e-learning está pensado para ejercer una acción formativa, basando el proceso de aprendizaje en una interacción completamente sostenida en la tecnología sin la necesidad del contacto físico del alumno con el profesor ni tampoco la asistencia del alumno a un salón de clases, puede clasificarse según el grado en que difiera de las estrategias tradicionales de aprendizaje. El e-learning puede incluir algunos métodos tradicionales que lo apoyen (libros, videos o bien clases presenciales). En este caso estaremos en lo que se llama *Blended Learning* o *b-learning*. (ZOSI 2007)

**SINCRÓNICO Y ASINCRÓNICO:** El e-learning sincrónico utiliza un modelo de aprendizaje que desde cierto punto emula un curso al interior de una sala de clases, pero utilizando tecnologías de Internet. Se dice sincrónico porque requiere que todos los participantes estén presentes al mismo tiempo (en vivo). En el mercado podemos encontrar software especializado para este tipo de e-learning; por ejemplo: los chats, las pizarras electrónicas y los sistemas de presentaciones en línea. El e-learning asincrónico se basa sobre una acción diferida en el tiempo por parte de los participantes. No existe la necesidad, ni la obligación de estar conectados todos al mismo tiempo. Herramientas como los foros de discusión, el correo electrónico, las páginas Web, entre otras; pertenecen y son la base del e-learning asincrónico. En el e-learning asincrónico los alumnos pueden aprender a su propio ritmo. (ZOSI 2007)

El sistema que se implementa en la Facultad 5 como parte del proyecto de Laboratorios Virtuales, apuesta al empleo del e-Learning combinado y el uso de herramientas de comunicación tanto sincrónicas como asincrónicas, donde el envío y manejo de archivos por parte del profesor que diseña el proceso y el estudiante que los clasifica y tramita, permite una correcta interacción entre los sujetos del proceso.

### 1.1.3 Comunidad de Aprendizaje

*Una comunidad de aprendizaje se caracteriza por el intercambio de conocimiento entre sus integrantes donde se ponen en juego sus diferentes conocimientos y se fomenta la solución de una*



*tarea “auténtica” o bien la explicación de algún contenido o procedimiento entre los pares.*  
**(BUSTOS 2001)**

Con el uso de las TIC las comunidades se han desarrollado rápidamente en la Internet y las comunidades de aprendizaje no son la excepción. Para Howard Rheingold (1993) una comunidad en línea o comunidad virtual es un conjunto social “*que emerge de la red cuando un número suficiente de personas entablan discusiones públicas durante un tiempo lo suficientemente largo*”.

*A diferencia de la mayoría de las comunidades presenciales, una comunidad en línea deja registro de las discusiones e interacción entre sus integrantes, lo que beneficia colateralmente a personas no pertenecientes a la comunidad, quienes pueden acceder a la información colectiva “como una mente grupal asistida” por la Internet. El conocimiento generado y acumulado por la comunidad puede ser aprovechado por terceros que sin pertenecer a la comunidad también pueden colaborar ocasionalmente y generar más conocimientos.* **(BUSTOS 2001)**

Es un grupo social constituido con el fin de desarrollar un conocimiento especializado, compartiendo aprendizajes basados en la reflexión compartida sobre experiencias prácticas. Una comunidad de práctica vuelve explícita la transferencia informal de conocimiento dentro de redes y grupos sociales ofreciendo una estructura formal que permite adquirir más conocimientos a través de las experiencias compartidas dentro del grupo. Por último, la propia identidad del grupo se refuerza al reforzar el aprendizaje como un proceso de participación y liderazgo compartido.

#### **1.1.3.1 Herramientas para acceder a las Comunidades de Aprendizaje**

En la actualidad se utilizan plataformas de desarrollo como son: los Sistemas de Gestión de Contenidos (CMS), los Sistemas de Gestión de Aprendizaje (LMS), y Sistemas de Gestión de Contenido y Aprendizaje (LCMS).

- **Sistemas de Gestión de Contenidos o Content Management Systems (CMS):**

*Permiten gestionar información de cualquier tipo, y son generalmente configurables y ampliables con nuevas funcionalidades. En todo caso, un CMS provee las herramientas necesarias para gestionar el ciclo de vida de los contenidos: creación, gestión, presentación y mantenimiento y actualización. En*

resumen, un sistema de gestión de contenidos sirve para que la gestión de un sitio Web, por pequeño que sea, no se te vaya de las manos: permite tener una apariencia y navegación uniforme en todo el sitio, y actualizar y gestionar el contenido fácilmente. (GUERVOS. 2005)

El objetivo principal de estos sistemas es la creación y el desarrollo de la información online, la cual está compuesta por textos, imágenes, gráficos, vídeos, sonido, etc.

- **Sistemas de Gestión de Aprendizaje o Learning Management Systems (LMS):**

*Una plataforma de teleformación, o un sistema de gestión de aprendizaje en red, es una herramienta informática y telemática organizada en función de unos objetivos formativos de forma integral [es decir, que se puedan conseguir exclusivamente dentro de ella] y de unos principios de intervención psicopedagógica y organizativos, de manera que se cumplen criterios básicos. (ZAPATA. 2003)*

- **Sistemas de Gestión de Contenido de Aprendizaje o Learning Content Management Systems (LCMS):**

*El LCMS es una mega-plataforma que incorpora la gestión de contenidos para personalizar los recursos a cada alumno. Añade técnicas de gestión de conocimientos al modelo LMS. Son ambientes estructurados diseñados para que las organizaciones puedan implementar mejor sus procesos y prácticas con el apoyo de cursos, materiales y contenidos en línea. Permiten una creación mucho más eficiente, evita redundancia y permiten administrar también la participación de diversos desarrolladores, expertos colaboradores o instructores que participan en la creación de contenidos. (ORTEGA. 2007)*

#### **1.1.4 Entornos Virtuales**

*Se entiende por Entornos Virtuales los espacios de comunicación que permiten el intercambio de información que harían posible, según su utilización, la creación de un contexto de enseñanza y aprendizaje en el que se facilitará la cooperación de profesor y estudiantes, en un marco de interacción dinámica, a través de unos contenidos culturalmente seleccionados y materializados por la representación, mediante los diversos lenguajes que el medio tecnológico es capaz de*

*soportar. En estos espacios cobraría especial significación tanto el carácter sociocultural como el carácter discursivo de dicha interacción. (HUGO 2002)*

Se denomina entorno virtual de aprendizaje a la creación de materiales informáticos de enseñanza-aprendizaje basados en un sistema de comunicación mediada por el ordenador.

*En el momento de diseñar un entorno virtual de aprendizaje es importante establecer una clara diferenciación entre el diseño de un portal o Web informativa y un entorno virtual. En este sentido, la proliferación de documentos y publicaciones sobre este tema está llevando a una cierta confusión entre ambos términos y, en ocasiones, se aplican diseños de usabilidad que no siempre han estado contrastados como estrategias didácticas correctas. Es preciso diferenciar claramente entre una organización de la información para favorecer el acceso a la misma de un sistema formativo. (SALVAT. 2005)*

Entorno Virtual es aquella herramienta que se crea para la enseñanza-aprendizaje de estudiantes. La interacción dinámica entre el profesor y el estudiante sin necesidad de un aula por medio del entorno virtual posibilita que el estudiante se sienta más protagonista, lo que aumenta el interés del mismo para su desempeño dentro de un curso. Esta interacción profesor-estudiante que brindan los entornos virtuales favorece el intercambio de información entre ambas partes.

#### **1.1.4.1 Entorno Virtual CLAROLINE**

*El Claroline es un LMS libre, un sistema de gestión de aprendizaje online desarrollado en PHP/MySQL, que es un lenguaje de programación basado en Bases de Datos. Originalmente desarrollado en el IPM (Institut de Pédagogie universitaire et des multimédias de la UCL, Universidad Católica de Louvain), y actualmente fruto de la colaboración entre el anterior y el ECAM (Institut Supérieur Industriel), ambos de Bélgica. (LEBRUN. 2007.)*

El entorno virtual CLAROLINE promueve la educación a distancia por medio de Internet y la comunicación entre estudiantes y profesores, brinda una cómoda interfaz para trabajar haciendo que los usuarios se sientan a gusto en el entorno.

#### **1.1.4.1.1 Sistema de Archivos de CLAROLINE**

El sistema de archivos de CLAROLINE proporciona un mecanismo comprensivo para organizar archivos/ documentos que usted quiere poner a disposición de sus alumnos. Se pueden crear muchos directorios, y tener directorios dentro de directorios (subdirectorios) para poder agrupar los archivos de forma lógica.

Es posible:

1. Borrar.
2. Mover los archivos de un directorio a otro.
3. Renombrar archivos.
4. Añadir una descripción a cada archivo.
5. Hacer invisibles algunos archivos para algunos usuarios.
6. Eliminar archivos.

#### **1.1.4.2 Entorno Virtual Moodle**

Moodle es un paquete de software para la creación de cursos y sitios Web basados en Internet. Es un proyecto en desarrollo diseñado para dar soporte a un marco de educación social constructivista. Moodle es un sistema LMS (Learning Management System, sistema de gestión de cursos) y está orientado principalmente a la gestión de cursos y asignaturas y a su apoyo virtual, ello incluye espacios de comunicación interactiva, compartición de archivos, actividades, etc.

Moodle se distribuye gratuitamente como Software Libre (Open Source), bajo la licencia pública GNU, esto quiere decir que tiene derechos de autor (copyright), pero que usted tiene algunas libertades. Puede correr en cualquier ordenador que pueda interpretar PHP y soporta varios tipos de bases de datos, en especial MySQL.

#### 1.1.4.2.1 Sistema de Archivos de MOODLE

*El gestor de ficheros de Moodle te da acceso al sistema de archivos del servidor Web y te permite intercambiar ficheros entre el servidor y tu ordenador personal, además de gestionar esos ficheros en el propio servidor Web. (TORRE 2005)*

Presenta varias opciones que variarán según el tipo de archivo, como son:

Renombrar: Cambia el nombre del fichero.

Editar: Si se trata de un archivo HTML, CSS o similar, se puede editar in situ en el servidor empleando el editor de texto HTML de Moodle.

Listar: Presenta una lista del contenido de un fichero zip o similar.

Restaurar: Restaura una copia de seguridad previamente almacenada.

Descomprimir: Descomprime archivos zip y similares (usando las utilidades estándar del sistema operativo del servidor).

Permite crear nuevas carpetas y subir archivos del ordenador personal al servidor Web.

#### 1.1.5 Metadatos

*El término metadatos no tiene una definición única. Según la definición más difundida metadatos son datos sobre datos. También hay muchas declaraciones como (informaciones sobre datos), (datos sobre informaciones) y (informaciones sobre informaciones). Otra clase de definiciones trata de precisar el término como (descripciones estructuradas y opcionales que están disponibles de forma pública para ayudar a localizar objetos) o (datos estructurados y codificadas que describen características de instancias conteniendo informaciones para ayudar a identificar, descubrir, valorar y administrar las instancias descritas). (WIKIPEDIA. 2007)*

Los metadatos son un conjunto de atributos o elementos necesarios para describir un recurso, estos pueden ser de varios tipos. Pueden revelar descripciones que serán vistas a simple vista para realizar

búsquedas. Pueden aportar información de valor y facilitar la administración de recursos entre otras muchas cosas.

#### **1.1.5.1 Almacenamiento de Metadatos**

*Hay dos posibilidades para almacenar metadatos: depositarlos internamente, en el mismo documento que los datos, o depositarlos externamente, en su mismo recurso. Inicialmente, los metadatos se almacenaban internamente para facilitar la administración. Hoy, por lo general, se considera mejor opción la localización externa porque hace posible la concentración de metadatos para optimizar operaciones de búsqueda. (WIKIPEDIA. 2007)*

#### **1.1.5.2 Clasificación de los Metadatos**

Los metadatos se clasifican usando tres criterios:

##### **1. Contenido.**

Subdividir metadatos por su contenido es lo más común. Se puede separar los metadatos que describen el archivo de los que describen el contenido del archivo.

##### **2. Variabilidad.**

Según la variabilidad se puede distinguir metadatos mutables e inmutables. Los inmutables no cambian, no importa que parte del recurso se vea, por ejemplo el nombre de un archivo. Los mutables difieren de parte a parte, por ejemplo el contenido.

##### **3. Función.**

Pueden ser parte de una de las tres capas de funciones: subsimbólicos, simbólicos o lógicos.

Subsimbólicos: No contienen información sobre su significado.

Simbólicos: Describen datos subsimbólicos, es decir añaden sentido.

Lógicos: Los datos lógicos describen cómo los datos simbólicos pueden ser usados para deducir conclusiones lógicas, es decir añaden comprensión.

### **1.1.5.3 Facilidades que brinda el uso de metadatos**

1. Permiten la recuperación ágil de recursos.
2. Favorecen la administración ordenada de documentos.
3. Ofrecen elementos para valoración de contenidos.
4. Auxilian en la seguridad y autenticación.
5. Constituyen referencia estandarizada para especificaciones de productos y servicios.
6. Orientan la creación de esquemas de bases de datos.
7. Apoyan el seguimiento de auditorias de información (quién y cuándo la generan).
8. Proporcionan un sistema estandarizado para la clasificación y etiquetado de contenidos.
9. Ayudan a identificar contenidos redundantes, duplicados y obsoletos.

### **Conclusiones**

En este capítulo se estudiaron los conceptos fundamentales que se manejan en la continuidad del trabajo, se analizaron algunas de las características básicas de los sistemas de archivos de algunas plataformas de aprendizaje existentes en la actualidad. Y se presentaron varias de las características de los metadatos.

## CAPÍTULO 2: SOLUCIÓN TÉCNICA

En este capítulo se realiza un estudio de las tecnologías usadas en la actualidad para el desarrollo de plataformas de aprendizaje, se especifican las características funcionales que están presentes en la aplicación, atendiendo a los estudios realizados en los Sistemas de archivos de las plataformas de aprendizaje que son usadas a nivel global, haciendo hincapié en el uso de los metadatos. Se propone el lenguaje de programación a utilizar para el desarrollo de la misma así como el gestor de base de datos y algunas tecnologías y herramientas a usar para la creación del sistema.

### 2.1 Tendencias y Tecnologías usadas para el desarrollo de entornos virtuales

#### 2.1.1 PHP

*PHP (Pre-procesador de Hipertextos) es un lenguaje de programación usado generalmente para la creación de contenido para sitios Web, y se trata de un lenguaje interpretado usado para la creación de aplicaciones para servidores, o creación de contenido dinámico para sitios Web. Últimamente también para la creación de otro tipo de programas incluyendo aplicaciones con interfaz gráfica usando la biblioteca GTK+.* (WIKIPEDIA-PHP. 2007)

El PHP tiene su principal uso en la creación de páginas web dinámicas mayormente vinculado con el gestor de base de datos MySQL, y vale resaltar que soporta otros motores de base de datos lo que amplía gradualmente sus posibilidades de conexión. Otra ventaja del mismo la tiene en que es posible la programación en consola al estilo de Perl o Shell scripting. Y también en la creación de aplicaciones gráficas independientes al navegador por medio de la combinación de PHP y GTK, lo que permite desarrollar aplicaciones de escritorio en los sistemas operativos en los que está soportado.

#### 2.1.2 Perl

*Se ha usado desde los primeros días del Web para escribir guiones (scripts) CGI. Es una de las "tres Pes" (Perl, Python y PHP), que son los lenguajes más populares para la creación de aplicaciones Web, y es un componente integral de la popular solución LAMP para el desarrollo Web. Perl es también ampliamente usado en finanzas y bioinformática, donde es apreciado por su*



*desarrollo rápido, tanto de aplicaciones como de despliegue, así como la habilidad de manejar grandes volúmenes de datos. (WIKIPEDIA-PERL. 2007)*

Perl es un lenguaje de propósito general originalmente desarrollado para la manipulación de texto y que ahora es utilizado para una gran cantidad de tareas, incluyendo administración de sistemas, desarrollo Web, programación en red, y más. Es práctico (facilidad de uso, eficiente, completo), soporta tanto la programación estructurada como la programación orientada a objetos y la programación funcional, tiene incorporado un poderoso sistema de procesamiento de texto y una enorme colección de módulos disponibles.

### 2.1.3 AJAX

*Es una técnica de desarrollo Web para crear aplicaciones interactivas. Estas se ejecutan en el cliente, es decir, en el navegador del usuario, y mantiene comunicación asíncrona con el servidor en segundo plano. De esta forma es posible realizar cambios sobre la misma página sin necesidad de recargarla. Esto significa aumentar la interactividad, velocidad y usabilidad en la misma. (WIKIPEDIA-AJAX. 2007)*

AJAX es una combinación de tres tecnologías ya existentes. Se usa XHTML (o HTML) y hojas de estilos en cascada (CSS) para el diseño que acompaña a la información. Document Object Model (DOM) accedido con un lenguaje de scripting por parte del usuario, especialmente implementaciones ECMAScript como JavaScript y JScript, para mostrar e interactuar dinámicamente con la información presentada. XML es el formato usado comúnmente para la transferencia de vuelta al servidor, aunque cualquier formato puede funcionar, incluyendo HTML preformateado. El objeto **XMLHttpRequest** para intercambiar datos asincrónicamente con el servidor web. En algunos frameworks y en algunas situaciones concretas, se usa un objeto **iframe** en lugar del **XMLHttpRequest** para realizar dichos intercambios.

AJAX no constituye una tecnología en sí, sino que es un término que engloba a un grupo de éstas que trabajan conjuntamente.

### 2.1.3.1 Librerías que implementan el uso de AJAX

*Una de las librerías más usadas de AJAX es **Prototype** que es una librería JavaScript muy bien desarrollada y que libra en gran parte del trabajo asociado a crear páginas Web altamente interactivas. Aquellos que estén familiarizados con el último y mayor marco de aplicaciones Open Source, Rails, pueden reconocer a Prototype como la espina dorsal del asistente JavaScript de Rails. Sin embargo, Prototype se puede utilizar independientemente de Rails para ayudar a la codificación de muchas aplicaciones de la Web 2.0. Una de las cosas realmente agradables sobre la utilización de Prototype son las sencillas funciones de ayuda que proporciona para las tareas comunes de scripting. Apunta al desarrollo sencillo y dinámico de aplicaciones Web. Es una herramienta para el desarrollo de clases única y de fácil uso. (BALÚ 2006)*

*Otra librería de AJAX es **RICO** una librería de uso abierto en JavaScript para crear aplicaciones amigables. Rico es una librería código abierto basada en la ya famosa prototype.js que facilita aún más las tareas en JavaScript de redimensionado de capas, efectos cinemáticos, drag&drop, panel de acordeón,... (PULIDO 2006)*

Ambas librerías se utilizan en la creación de páginas Web dinámicas para lograr una mayor interactividad en las aplicaciones Web.

### 2.1.4 .NET

*.NET es una plataforma de software que conecta información, sistemas, personas y dispositivos. La plataforma .NET conecta una grande variedad de tecnologías de uso personal y de negocios, de teléfonos celulares a servidores corporativos, permitiendo el acceso a información importante, donde y cuando se necesiten. Desarrollado con base en los estándares de Servicios Web XML [7], .NET permite que los sistemas y aplicaciones, ya sea nuevos o existentes, conecten sus datos y transacciones independientemente del sistema operativo, tipo de computadora o dispositivo móvil que se utilice, o del lenguaje de programación empleados para crearlo. (CORPORATION. 2003)*

Microsoft.NET es el conjunto de nuevas tecnologías en las que Microsoft ha estado trabajando durante los últimos años con los objetivos de:

1. Mejorar sus sistemas operativos.
2. Mejorar su modelo de componentes COM+.
3. Obtener un entorno específicamente diseñado para el desarrollo y ejecución del software en forma de servicios que puedan ser tanto publicados como accedidos a través de Internet de forma independiente del lenguaje de programación, modelo de objetos, sistema operativo y hardware utilizados tanto para desarrollarlos como para publicarlos. Éste entorno es lo que se denomina la plataforma.NET, y los servicios antes mencionados son a los que se denomina servicios Web.

Para el desarrollo y ejecución de aplicaciones en este nuevo entorno tecnológico Microsoft proporciona el conjunto de herramientas conocido .NET Framework SDK, que incluye compiladores de lenguajes como C#, Visual Basic.NET, Managed C++ y JScript.NET específicamente diseñados para crear aplicaciones para él. El corazón de la plataforma.NET es el CLR (Common Language Runtime), que es una aplicación similar a una máquina virtual que se encarga de gestionar la ejecución de las aplicaciones para ella escritas. A estas aplicaciones les ofrece numerosos servicios que facilitan su desarrollo y mantenimiento y favorecen su fiabilidad y seguridad.

Entre ellos los principales son:

1. Modelo de programación consistente y sencillo, completamente orientado a objetos.
2. Ejecución multiplataforma.
3. Ejecución multilenguaje, hasta el punto de que es posible hacer cosas como capturar en un programa escrito en C# una excepción escrita en Visual Basic.NET que a su vez hereda de un tipo de excepción escrita en Cobol.NET.
4. Aislamiento de memoria entre procesos y comprobaciones automáticas de seguridad de tipos en las conversiones.
5. Soporte multihilo.

6. Interoperabilidad con código preexistente, de manera que es posible utilizar con facilidad cualquier librería de funciones u objetos COM [8] y COM+ creados con anterioridad a la aparición de la plataforma .NET.
7. Adecuación automática de la eficiencia de las aplicaciones a las características concretas de cada máquina donde se vaya a ejecutar.

## 2.2 Base de Datos

### 2.2.1 PostgreSQL

*PostgreSQL es un motor de base de datos, es servidor de base de datos relacional libre, liberado bajo la licencia BSD. Bloques de código que se ejecutan en el servidor. Pueden ser escritos en varios lenguajes, con la potencia que cada uno de ellos da, desde las operaciones básicas de programación, tales como bifurcaciones y bucles, hasta las complejidades de la programación orientación a objetos o la programación funcional. (WIKIPEDIA-POSTGRESQL. 2007)*

*PostgreSQL está ampliamente considerado como el sistema de bases de datos de código abierto más avanzado del mundo. Proporciona un gran número de características que normalmente sólo se encontraban en las bases de datos comerciales tales como DB2 u Oracle. (JOHN WORSLEY 2000)*

Algunas de sus principales características son:

1. PostgreSQL aproxima los datos a un modelo objeto-relacional, y es capaz de manejar complejas rutinas y reglas. Ejemplos de su avanzada funcionalidad son consultas SQL declarativas, control de concurrencia multi-versión, soporte multi-usuario, transacciones, optimización de consultas, herencia y arreglos.
2. Soporta operadores funcionales, métodos de acceso y tipos de datos definidos por el usuario.
3. Soporta integridad referencial, la cual es utilizada para garantizar la validez de la base de datos.

4. Tiene soporte para lenguajes procedurales internos, incluyendo un lenguaje nativo denominado PL/pgSQL. Este lenguaje es comparable al lenguaje procedural de Oracle, PL/SQL. Otra ventaja de PostgreSQL es su habilidad para usar Perl, Python, o TCL como lenguaje procedural embebido.
5. PostgreSQL usa una arquitectura proceso-por-usuario cliente/servidor. Esta es similar al método del Apache 1.3.x para manejar procesos. Hay un proceso maestro que se ramifica para proporcionar conexiones adicionales para cada cliente que intente conectar a PostgreSQL.

### 2.2.2 Oracle

Oracle es un sistema de gestión de base de datos relacional fabricado por Oracle Corporation. Se considera a Oracle como uno de los sistemas de bases de datos más completos, destacando su: soporte de transacciones, estabilidad, escalabilidad y que es multiplataforma.

La tecnología Oracle se encuentra prácticamente en todas las industrias alrededor del mundo. Es la primera compañía de software que desarrolla e implementa software para empresas 100 por ciento activado por Internet a través de toda su línea de productos: base de datos, aplicaciones comerciales y herramientas de desarrollo de aplicaciones y soporte de decisiones. Es el proveedor mundial líder de software para administración de información, y la segunda empresa de software.

*Su mayor defecto es su enorme precio, que es de varios miles de euros (según versiones y licencias). Otro aspecto que ha sido criticado por algunos especialistas es la seguridad de la plataforma, y las políticas de suministro de parches de seguridad. (WIKIPEDIA-ORACLE. 2007)*

### 2.2.3 MySQL

*MySQL es un sistema de administración de Base de Datos. Es el sistema gestor de bases de datos "Open Source" más popular y puede ser bajado de Internet y usarlo sin tener que pagar, además que cualquiera puede estudiar su código y adecuarlo a las necesidades que requiera. MySQL es muy rápido, fiable y fácil de usar, surge para manipular bases de datos muy grandes. Es un sistema multiplataforma de base de datos relacionales, lo que da velocidad y flexibilidad, cuenta con un sistema de privilegios contraseñas muy seguro que permite la autenticación básica para el acceso al servidor. (WIKIPEDIA-MYSQL. 2007)*

## **2.3 Características del Sistema (Módulo de Envío de Archivo)**

Teniendo en cuenta las características de los sistemas de gestión de archivos de las plataformas de aprendizaje estudiadas en el capítulo anterior, se llega a la conclusión de que el Módulo de envío de archivos contará con varios escenarios en los que los usuarios podrán enviar, buscar y renombrar archivos, entre otras funcionalidades.

El Módulo requiere de ciertas características que le permitan poder realizar la operación que su propio nombre indica, para ello se definen las siguientes acciones:

1. Los usuarios pueden subir un archivo (en cualquier formato) al servidor.
2. Se mostrarán al usuario los archivos existentes por tema en el servidor.
3. Brinda la posibilidad de renombrar un archivo existente en el servidor, en caso de que el usuario autenticado sea un profesor.
4. En caso de que un usuario decida eliminar un archivo.
5. Se mostrarán los archivos existentes en el servidor, en caso que el usuario no realice ninguna operación sobre estos y solo desee verlos para cerciorarse que ha llegado al servidor un archivo que envió con anterioridad.
6. El usuario (profesor) podrá buscar los archivos que necesite con solo especificar los metadatos por los cuales desea que el sistema se guíe para devolverle los archivos que necesita, estos metadatos serán: nombre del archivo, publicado por, fecha de creación, tipo de archivo.

## **2.4 Metadatos**

Los metadatos se usarán en el sistema para mantener una mejor organización en la base de datos y permitirán realizar futuras búsquedas en el sistema. Para facilitar esta última característica se definen los metadatos que se emplearán, como son:

Autor: Usuario que envía el archivo.

Formato: Se refiere al formato en que está creado el archivo.

Tema: Referente a la materia docente que contenga el archivo.

Tipo de Archivo: Dentro de la materia docente a la que pertenece, qué tipo de documento es: conferencia, clase práctica, etc.

Tamaño: El espacio físico que presentará un archivo.

Fecha de Creación: La fecha en que es creado el archivo.

Fecha de Modificación: Fecha en que se le haga algún cambio al archivo.

Publicado por: Nombre de quien envía el archivo.

Nombre del Archivo: El nombre que se le da al archivo cuando va a ser enviado al sistema.

Idioma: El idioma en que está redactado el archivo.

Dirección del archivo: Será la dirección del archivo que se obtendrá cuando el usuario lo envíe al sistema.

Descripción: Breve reseña del contexto del archivo.

Los metadatos de los archivos se almacenarán externamente para agilizar las búsquedas.

## **2.5 Módulo de Envío de Archivos y Metadatos**

En la aplicación, el uso de los metadatos será de gran ayuda, pues al vincular una serie de estos a un archivo que haya sido enviado al servidor, se está dando la posibilidad de realizar búsquedas más ágiles y de ganar en organización y tiempo, lo cual será de gran utilidad para los usuarios. Esta es una de las ventajas que brindará el sistema a los usuarios, además de una mejor organización en la base de datos, ya que al usuario al definir las condiciones por las cuales quiere que se realice una búsqueda en el sistema, posibilitará que el acceso a la tabla que contiene los metadatos en la base de datos, sea más eficiente para buscar las ocurrencias del metadato especificado por el usuario.

## **2.6 Herramientas y tecnologías para el desarrollo del Módulo.**

Después de analizar varias herramientas y tecnologías que se utilizan para la creación de aplicaciones Web se define el uso de:

### **2.6.1 PHP**

PHP corre en (casi) cualquier plataforma utilizando el mismo código fuente, los scripts pueden ser ejecutados de manera independiente al Sistema Operativo. Es completamente expandible. Está compuesto de un sistema principal (escrito por Zend), un conjunto de módulos y una variedad de extensiones de código. Proporciona interfaces distintas para cada tipo de servidor, actualmente se puede ejecutar bajo Apache, IIS, AOLServer, etc. Puede interactuar con muchos motores de bases de datos tales como MySQL, MS SQL, y otros más. Generalmente es utilizado como módulo de Apache, lo que lo hace extremadamente veloz. Está completamente escrito en C, así que se ejecuta rápidamente utilizando poca memoria. Es Open Source, lo cual significa que el usuario no depende de una compañía específica para arreglar cosas que no funcionan, además no está forzado a pagar actualizaciones anuales para tener una versión que funcione.

### **2.6.2 MySQL**

1. El PHP maneja muy fácil al MySQL, debido a la gran cantidad de funciones que tiene explícitas.
2. El MySQL es multiplataforma.
3. El MYSQL no tiene precio en el mercado, se adquiere libremente.

### **2.6.3 AJAX**

Está basado en los estándares abiertos, de fácil uso, es válido en cualquier plataforma y navegador, beneficia las aplicaciones Web ya que permite la conexión con el servidor de una forma asincrónica, es muy utilizado en la industria de la tecnología Web, es independiente del tipo de tecnología de servidor que se utilice y mejora la estética y navegabilidad en la Web.



## **Conclusiones**

En el capítulo se proponen las características funcionales del Módulo de envío de archivos después de haber analizado los sistemas de archivos de plataformas de aprendizaje como Moodle. Se nombran aspectos relevantes del trabajo con los metadatos que serán una parte indispensable para la realización de búsquedas en el sistema, también se especifica el lenguaje y tecnologías escogidas para el desarrollo de la aplicación así como el gestor de base de datos que se utilizará.

## **CAPÍTULO 3: CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA**

En el capítulo se describen los diferentes pasos de la metodología de RUP para el desarrollo de la aplicación. Se presenta el modelo del dominio, los requerimientos funcionales y no funcionales, los Diagramas de Caso de Uso y las descripciones textuales de los mismos. Se muestran además; los Diagramas de Clases del Diseño, Diagrama de Clases Persistentes, Modelo de datos y Diagrama de Despliegue.

### **3.1 Modelo del Dominio**

Cuando los proceso de negocio no se pueden definir con total claridad, es necesario realizar un Modelo de Dominio que facilite posteriormente el uso de los conceptos usados por el Sistema. En un modelo de dominio se representan visualmente las clases conceptuales y objetos del mundo real en un entorno de interés. Para dicha tarea se crea el Diagrama de Clases UML, construido con las principales clases conceptuales que intervienen en el Sistema, posibilitando a los desarrolladores y usuarios futuros, una mejor comprensión del Sistema.

### **3.2 Descripción del problema del Dominio**

El envío de archivos se inicia desde el momento en que un usuario (estudiante o profesor), acceda al sistema o desee subir un archivo para almacenarlo en la plataforma. El envío de archivo se trata en todas las plataformas existentes y en la mayoría solo basta con direccional de donde se envía. En el presente trabajo se pretende que el usuario distinga algunos de los metadatos correspondientes al archivo que subirá al servidor, otros metadatos los obtendrá el propio sistema, y otros, los especificará el propio usuario. En caso que este seleccione algún archivo existente en el servidor, se le facilita la realización de operaciones como renombrar o eliminar un archivo que haya sido enviado con anterioridad al servidor.

A continuación se describe detalladamente el sistema propuesto haciendo uso de los modelos UML a través de los diagramas propuestos por RUP:

#### **3.2.1 Definición de los principales conceptos y entidades**

**Estudiante:** Usuario con restricciones dentro del sistema.

**Profesor:** Usuario con privilegios (Hará función de administrador).

**Archivo:** Cualquier documento que se desee enviar o buscar.

**Metadatos:** Información que se brinda de cada archivo (tamaño, formato, etc.).

### 3.2.2 Diagrama de clases del modelo del dominio

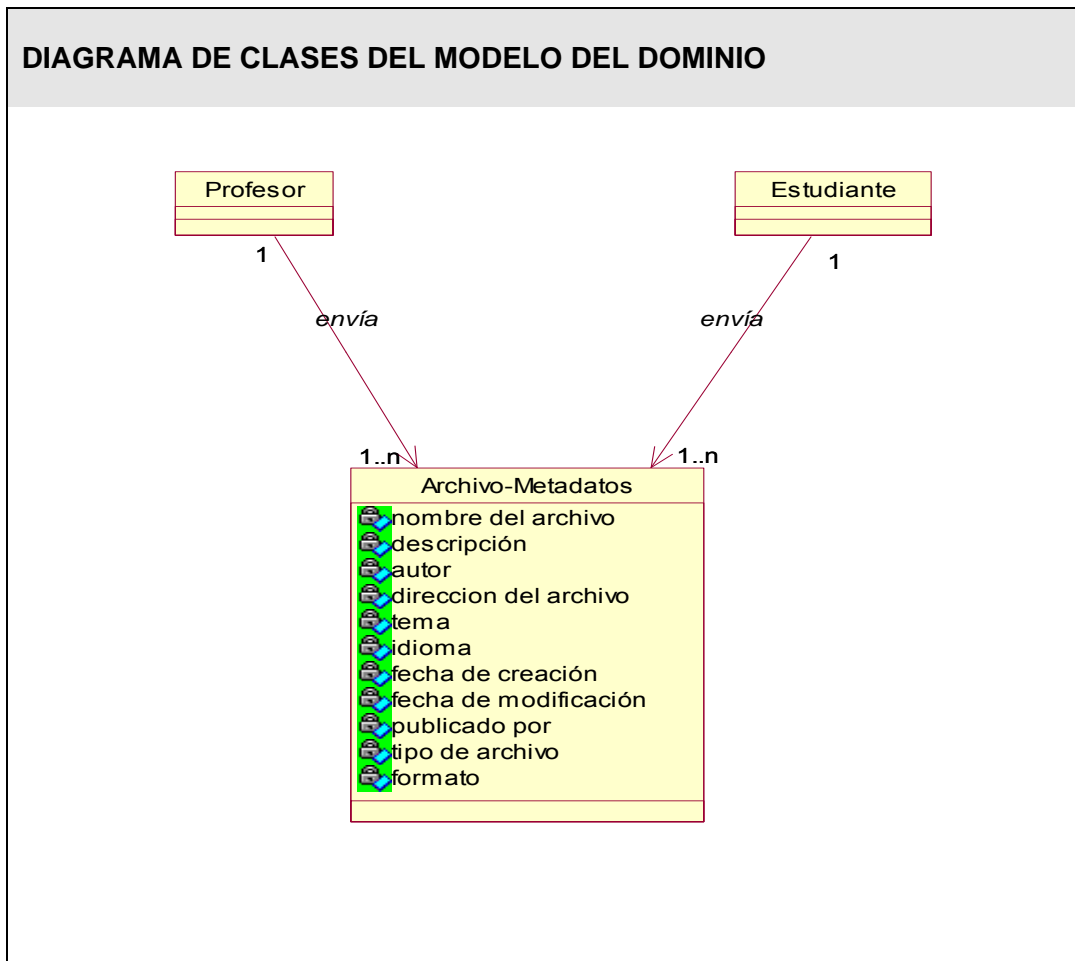


Fig. 3.1 Diagrama de Clases del Modelo del Dominio.

### **3.3 Requisitos del Sistema**

A continuación se especifican las características funcionales que debe tener el módulo, describiéndose los Requisitos Funcionales y no Funcionales. Dentro de estos, aparecen las operaciones que pueden ser ejecutadas por los usuarios y otras como funcionalidades de rendimiento, soporte, etc.

#### **3.3.1 Requisitos Funcionales**

R1 - Seleccionar archivo a enviar.

R2 - Definir metadatos asociados al archivo.

- Especificar los metadatos del archivo como son: título, autor, idioma, descripción, etc.

R3 - Enviar archivo.

- Haber elegido los metadatos correspondientes al archivo a enviar.

R4 - Mostrar archivos por tema.

- Atendiendo a un tema específico, puesto que cada usuario tiene acceso solo a archivos relacionados con su funcionalidad en el sistema.

R5 - Renombrar un archivo.

- El profesor da un nuevo nombre al archivo y se actualiza el metadato nombre de archivo.

R6 - Eliminar archivo del sistema.

- Solamente se selecciona el archivo que desea eliminar y el sistema lo eliminará.

R7 - Buscar Archivo.

- El profesor selecciona como desea que se le den los resultados de la búsqueda, definiendo bajo que metadatos desea realizar la búsqueda.

R8 – Verificar Usuario.

### **3.3.2 Requisitos No Funcionales**

Los requerimientos no funcionales detallan las propiedades o cualidades que el producto debe tener, pues hace que sea más fácil de usar, seguro e interactivo.

- Requisitos de Apariencia e Interfaz.

Al estar dirigido a profesores y estudiantes, el sistema debe ser fácil de usar, poseer una interfaz amigable a la vista y estar en concordancia al estilo de las aplicaciones UCI. Se debe tener en cuenta los elementos de diseño, estilos y formatos de texto, deben ser apropiadas las combinaciones de colores y patrones de fondo.

- Requisitos de Rendimiento.

La aplicación debe facilitar el acceso rápido a sus páginas, las respuestas, al igual que la transmisión por parte del sistema debe darse en el menor tiempo posible.

- Requisitos de Software.

Se implementa con tecnología PHP, con JavaScript y con AJAX. En la parte del cliente o usuario un sistema operativo con interfaz gráfica y soporte de red, navegador Web. En el servidor debe correr MySQL como gestor de base de datos, y un servidor Apache.

- Requisitos de Soporte.

Debe estar disponible para cualquier Sistema Operativo.

### 3.4 Modelo del Sistema

#### 3.4.1 Diagrama de Casos de Uso del Sistema

A continuación se muestran los casos de uso asociados al módulo así como los actores encargados de ejecutar estas funcionalidades. Se define el diagrama de casos de uso así como la descripción de los mismos.

A continuación se muestran los actores del sistema:

**Tabla 2.1 Actores del Sistema.**

<b>Actor.</b>	<b>Descripción.</b>
Profesores	Representa a cualquier usuario que solicite alguna funcionalidad del Sistema y cuenta con permisos para realizar algunas operaciones como buscar archivos.
Estudiantes	Usuario con permisos limitados dentro del sistema, envía o elimina archivos.

### 3.4.2 Modelo de Casos de Uso del Sistema

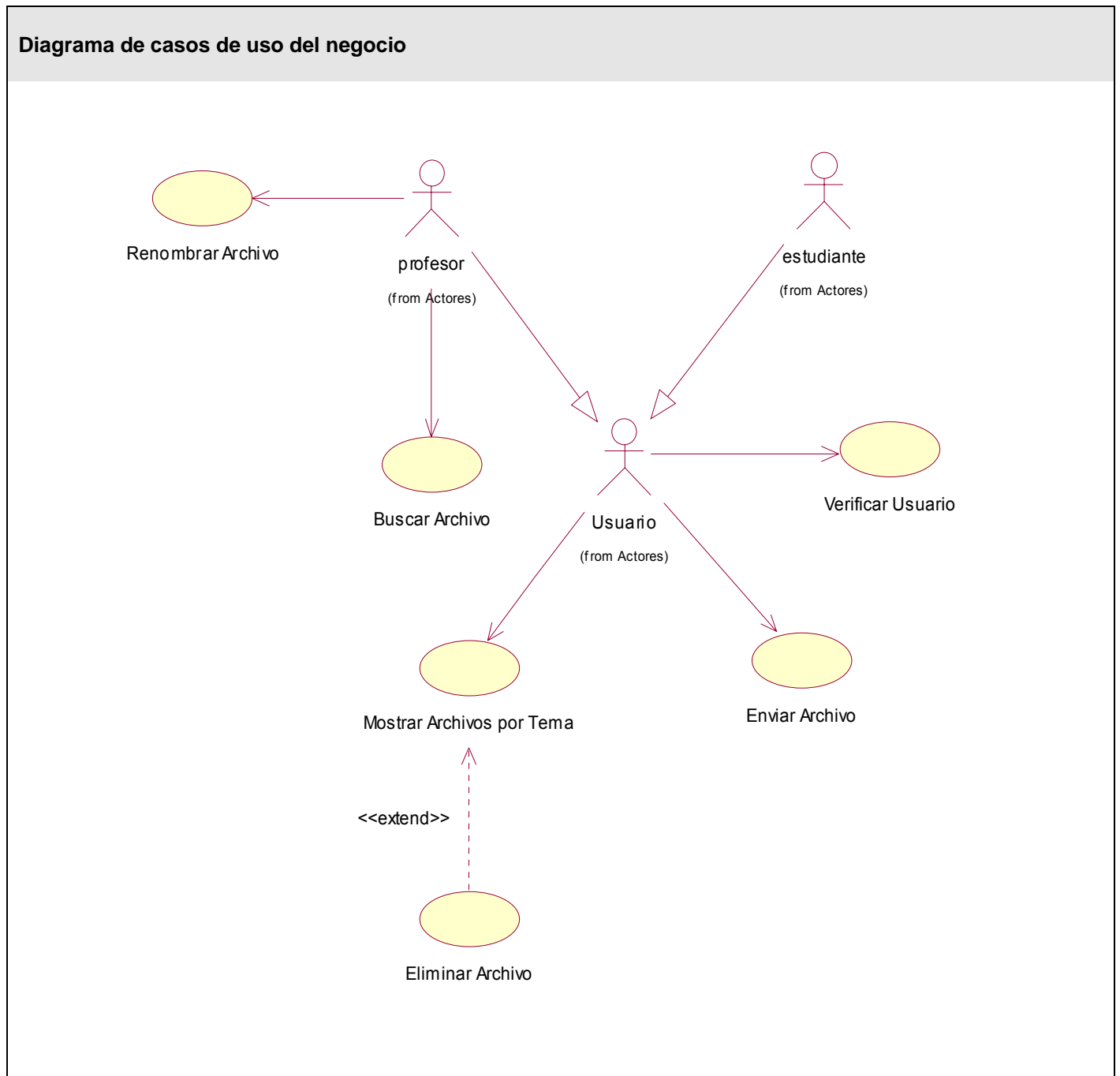


Fig. 3.2 Diagrama de Caso de Uso.

### 3.5 Descripción de Casos de Uso del Sistema

A continuación se presentan los casos de uso determinados para satisfacer los requerimientos funcionales del sistema:

**Tabla 3.2 Caso de Uso “Enviar Archivo”.**

<b>Nombre del caso de uso</b>	Enviar Archivo.
<b>Referencia</b>	R1, R2, R3.
<b>Actores</b>	Usuario
<b>Descripción</b>	El proceso se inicia cuando el estudiante o profesor decide enviar un archivo para un curso u otra actividad. Una vez seleccionado el archivo se especifican algunos metadatos y el resto, son obtenidos por el sistema. Posteriormente se procede al envío del mismo.

**Tabla 3.3 Caso de Uso “Mostrar Archivo”.**

<b>Nombre del caso de uso</b>	Mostrar Archivos por Tema.
<b>Referencia</b>	R4.
<b>Actores</b>	Usuario
<b>Descripción</b>	El sistema muestra los archivos almacenados en el servidor para el profesor o el estudiante.

**Tabla 3.4 Caso de Uso “Renombrar Archivo”.**

<b>Nombre del caso de uso</b>	Renombrar Archivo
<b>Referencia</b>	R5.
<b>Actores</b>	Usuario
<b>Descripción</b>	El proceso se iniciado cuando el profesor solicita renombrar un archivo para lo cual el sistema sustituye el nombre que tenía el archivo por uno que le asigne el profesor.



**Tabla 3.5 Caso de Uso “Eliminar Archivo”.**

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar Archivo
<b>Referencia</b>	R6.
<b>Actores</b>	Usuario
<b>Descripción</b>	El proceso es iniciado cuando profesores o estudiantes deciden eliminar del servidor un archivo existente en el mismo y automáticamente el sistema procede a su eliminación.

**Tabla 3.6 Caso de Uso “Buscar Archivo”.**

<b>Nombre del caso de uso</b>	Buscar Archivo
<b>Referencia</b>	R7.
<b>Actores</b>	Usuario
<b>Descripción</b>	El proceso es iniciado cuando el profesor define los metadatos por los cuales desea orientar la búsqueda y el sistema realiza las operaciones pertinentes y muestra los archivos que reúnan las características definidas por este.

**Tabla 3.7 Caso de Uso “Verificar Usuario”.**

<b>Nombre del caso de uso</b>	Buscar Archivo
<b>Referencia</b>	R8.
<b>Actores</b>	Usuario
<b>Descripción</b>	El proceso es iniciado cuando el profesor o el estudiante accede al sistema.

### **3.6 Expansión de los Casos de Uso**

A través del formato de Casos de Uso expandidos se describen paso a paso las secuencias de eventos que utilizan los actores para realizar un proceso a través del sistema.

**Tabla 3.8 Caso de Uso Expandido “Enviar Archivo”.**

<b>Caso de uso</b>			
<b>CU</b>	“Enviar Archivo”.		
<b>Propósito</b>	Permitir que el estudiante o el profesor puedan realizar el envío de un archivo al sistema.		
<b>Resumen:</b> El caso de uso se inicia cuando el estudiante o el profesor seleccionan un archivo para ser enviado al sistema.			
<b>Referencias</b>	R1, R2, R3.		
<b>Precondición</b>	Usuario autenticado.		
<b>Acción del actor</b>			
<b>Respuesta del sistema</b>			
2	El estudiante o profesor selecciona la opción de subir archivo.	1	El sistema muestra los archivos que están en el servidor pertenecientes al estudiante o al profesor.
4	Selecciona el archivo a enviar, e introduce los metadatos que no son obtenidos por el propio sistema.	3	El sistema muestra la ventana de enviar archivo.
		5	El sistema procede a enviar el archivo al servidor.
<b>Flujo alternativo</b>			
<b>Acción del actor</b>		<b>Respuesta del sistema</b>	
Paso 1	Si el estudiante o el profesor no rellenan los campos de los metadatos.	El sistema muestra un mensaje de que faltan campos por rellenar.	
Paso 2	En caso de que exista algún problema con el envío del archivo al servidor.	El sistema muestra un mensaje de error.	
<b>Poscondición</b>	El archivo es enviado al sistema.		

**Tabla 3.9 Caso de Uso Expandido “Mostrar Archivos por Tema”.**

<b>Caso de uso</b>	
<b>CU</b>	“Mostrar Archivos por Tema”
<b>Propósito</b>	El estudiante o profesor ve cuales son los archivos con que cuenta en cada uno de los temas.
<b>Resumen:</b> El caso de uso se inicia cuando un profesor o un estudiante acceden al sistema.	
<b>Referencias</b>	R4.
<b>Precondición</b>	Usuario autenticado.
<b>Acción del actor</b>	
<b>Respuesta del sistema</b>	
	1 El sistema muestra la lista de temas con los archivos que estén en el servidor referente a cada tema.
<b>Poscondición</b>	Se muestran los archivos por cada tema.

**Tabla 3.10 Caso de Uso Expandido “Renombrar Archivo”.**

<b>Caso de uso</b>	
<b>CU</b>	“Renombrar Archivo”
<b>Propósito</b>	Dar un nuevo nombre a un archivo para más organización.
<b>Resumen:</b> El caso de uso se inicia cuando un profesor decide dar un nuevo nombre a un archivo que se encuentre en el servidor.	
<b>Referencias</b>	R5.
<b>Precondición</b>	El archivo debe encontrarse en el servidor.
<b>Acción del actor</b>	
<b>Respuesta del sistema</b>	
1 El profesor selecciona el archivo que desea renombrar.	2 El sistema levanta una ventana donde el profesor ingresa el nombre que quiera dar al archivo.
3 El profesor le asigna un nuevo nombre al archivo seleccionado.	4 El sistema almacena el archivo en el servidor con un nombre diferente al que tenía.
<b>Poscondición</b>	Se obtiene el archivo con un nuevo nombre en el sistema.

**Tabla 3.11 Caso de Uso Expandido “Eliminar Archivo”.**

<b>Caso de uso</b>			
<b>CU</b>	“Eliminar Archivo”		
<b>Propósito</b>	Eliminar algún archivo existente en el servidor.		
<b>Resumen:</b> El caso de uso se inicia cuando un profesor o un estudiante deciden eliminar un archivo del servidor.			
<b>Referencias</b>	R6.		
<b>Precondición</b>	El archivo que se va a eliminar ha de encontrarse en el servidor.		
<b>Acción del actor</b>		<b>Respuesta del sistema</b>	
1	El profesor o el estudiante seleccionan el archivo que desea eliminar del servidor.	2	El sistema elimina el archivo seleccionado por el profesor o estudiante del servidor.
<b>Poscondición</b>	El archivo es eliminado del servidor.		

**Tabla 3.12 Caso de Uso Expandido “Buscar Archivo”.**

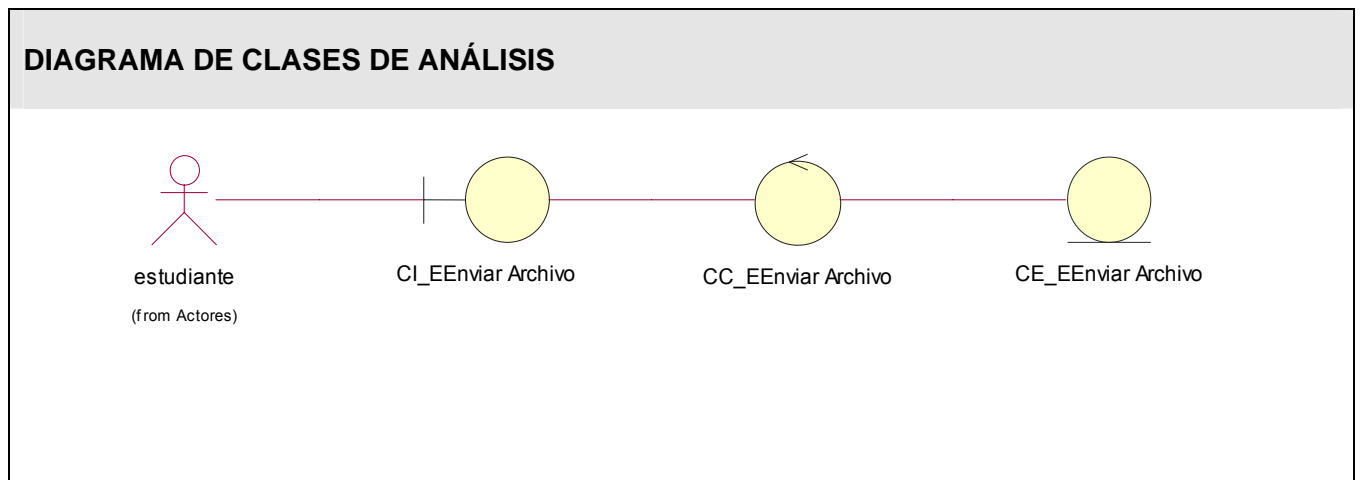
<b>Caso de uso</b>			
<b>CU</b>	“Buscar Archivo”		
<b>Propósito</b>	Facilitar al profesor encontrar archivos específicos a través de búsquedas basadas en metadatos que contienen los archivos.		
<b>Resumen:</b> El caso de uso se inicia cuando un profesor especifica los metadatos por los cuales se realiza la búsqueda en el servidor.			
<b>Referencias</b>	R7.		
<b>Precondición</b>	Usuario autenticado.		
<b>Acción del actor</b>		<b>Respuesta del sistema</b>	
1	El profesor selecciona buscar archivo.	2	El sistema levanta una ventana donde el profesor entra los metadatos por los cuales se guía el sistema para realizar la búsqueda.
		3	El sistema muestra el resultado de la búsqueda.
<b>Poscondición</b>	Se obtiene el archivo o los archivos que están en el servidor y que respondan a las características de la búsqueda.		

**Tabla 3.13 Caso de Uso Expandido “Verificar Usuario”.**

Caso de uso	
<b>CU</b>	“Verificar Usuario”
<b>Propósito</b>	Dar acceso a los usuarios al sistema.
<b>Resumen:</b> El caso de uso se inicia cuando un profesor o un estudiante ingresan su usuario y contraseña del dominio uci y accede a la aplicación.	
<b>Referencias</b>	R8.
<b>Precondición</b>	Tener una PC con las conexiones de red habilitadas.
Acción del actor	Respuesta del sistema
1 El profesor o el estudiante entran su usuario y contraseña del dominio.	2 El sistema verifica el usuario entrado. 3 El sistema muestra la ventana que le corresponde al usuario en dependencia a su tipo.
<b>Poscondición</b>	El usuario accede al sistema.

### 3.7 Diagramas de Clases de Análisis

Enviar Archivo (Estudiante):



**Fig. 3.3 Diagrama de Clases de Análisis (Enviar Archivo Estudiante).**

### Enviar Archivo (Profesor):

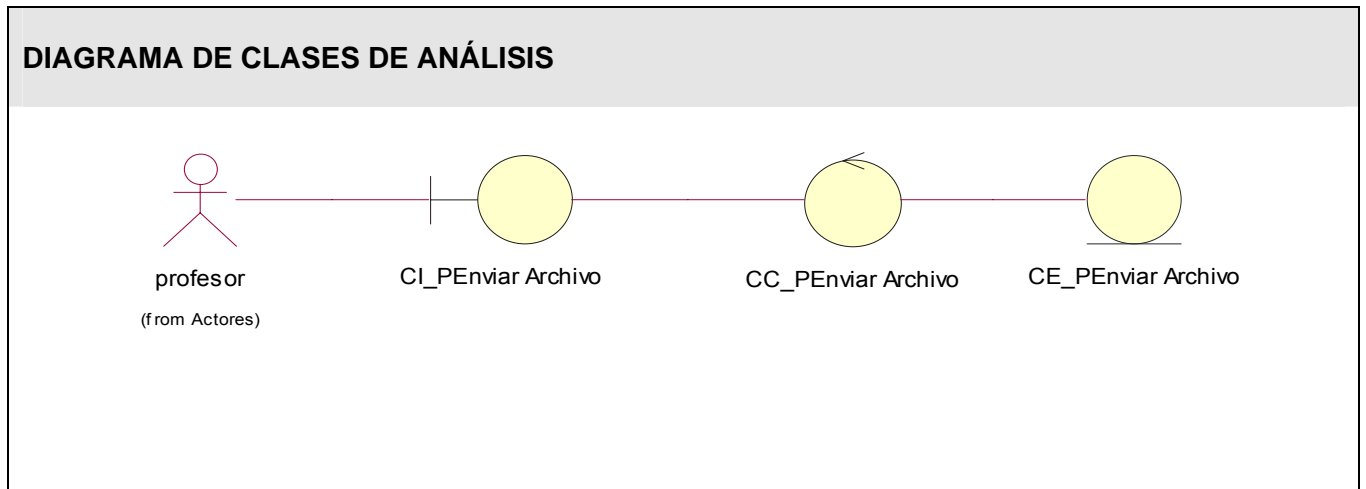


Fig. 3.4 Diagrama de Clases de Análisis (Enviar Archivo Profesor).

### Mostrar Archivo (Estudiante):

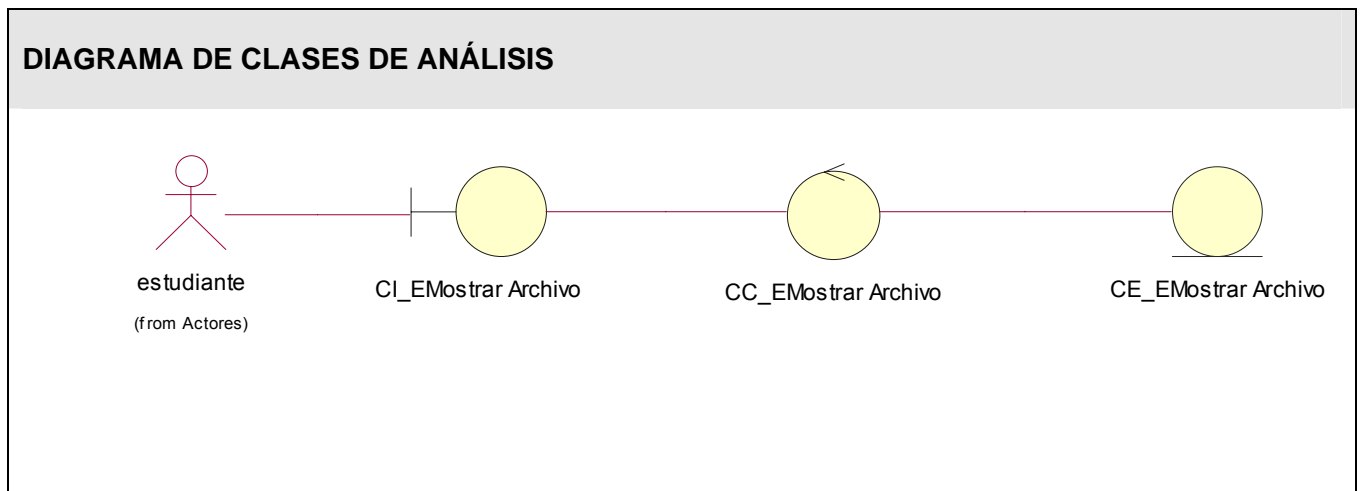
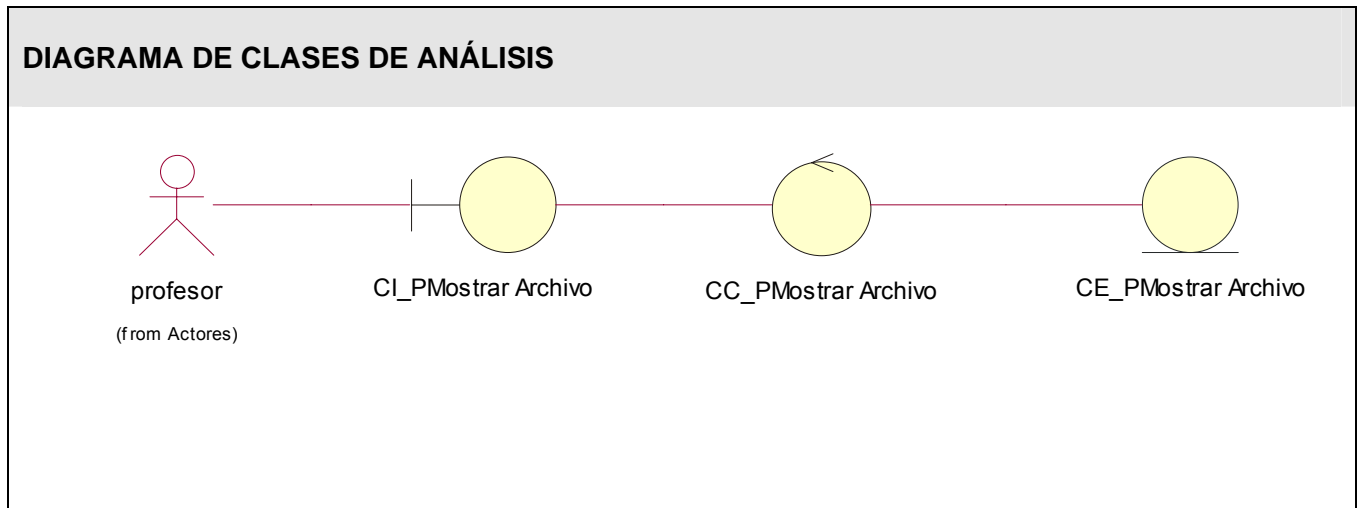


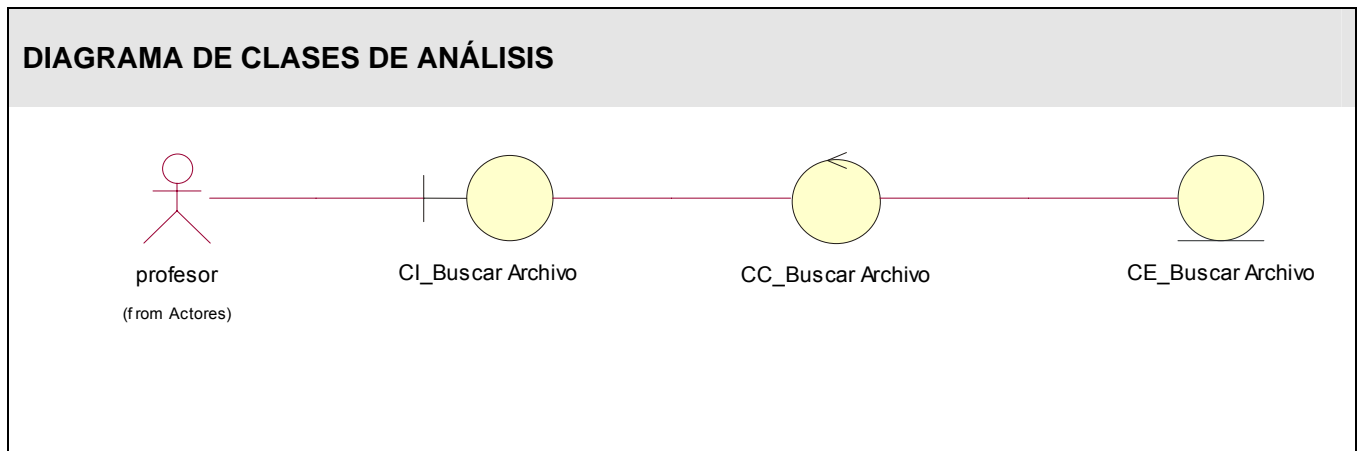
Fig. 3.5 Diagrama de Clases de Análisis (Mostrar Archivo).

**Mostrar Archivo (Profesor):**



**Fig. 3.6 Diagrama de Clases de Análisis (Mostrar Archivo).**

**Buscar Archivo:**



**Fig. 3.7 Diagrama de Clases de Análisis (Buscar Archivo).**

### Eliminar Archivo (Profesor):

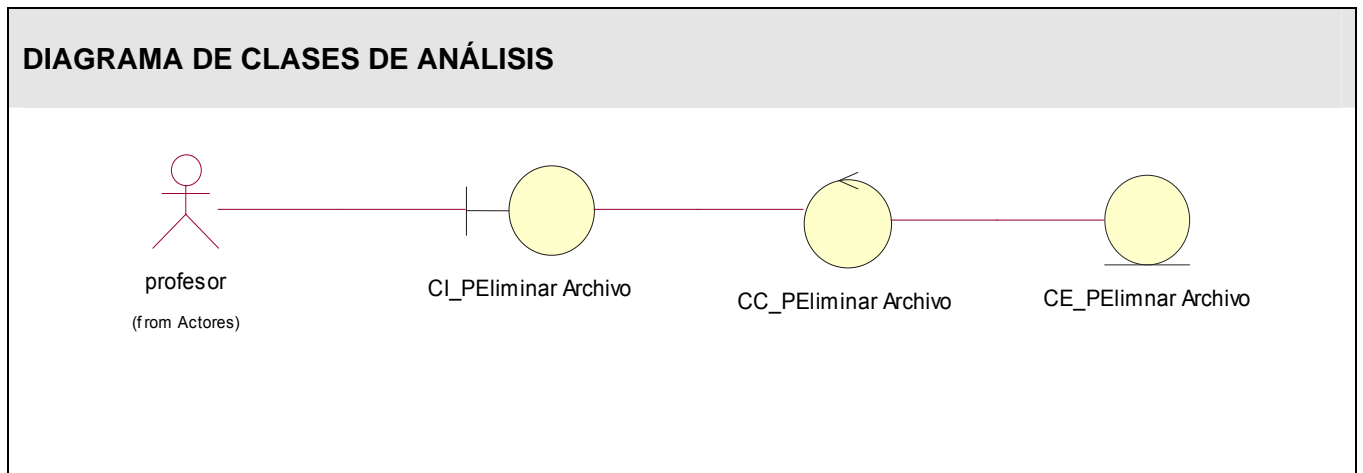


Fig. 3.8 Diagrama de Clases de Análisis (Eliminar Archivo).

### Eliminar Archivo (Estudiante):

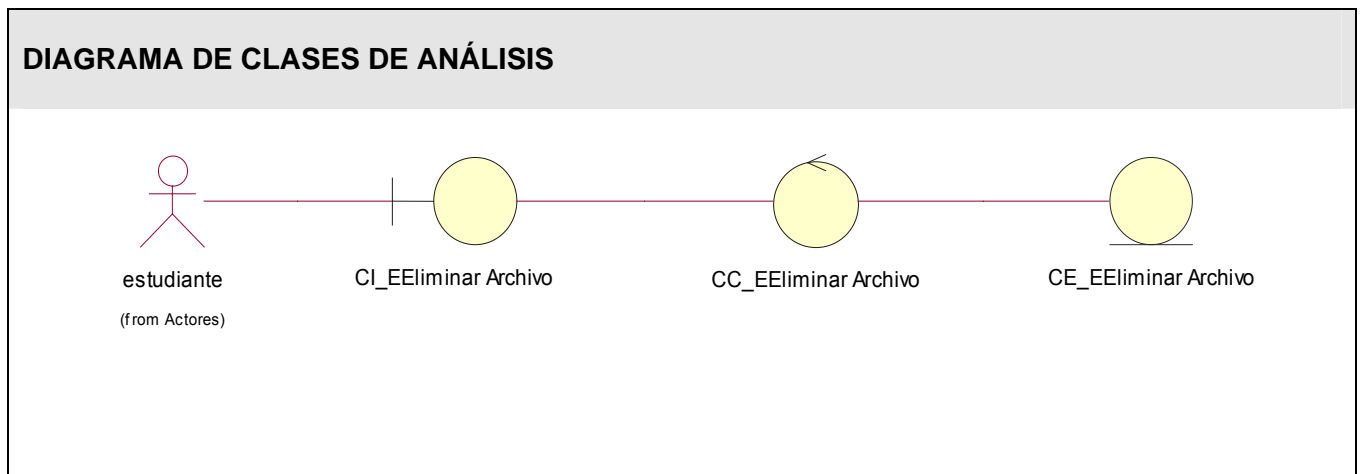


Fig. 3.9 Diagrama de Clases de Análisis (Eliminar Archivo).



## Renombrar Archivo:

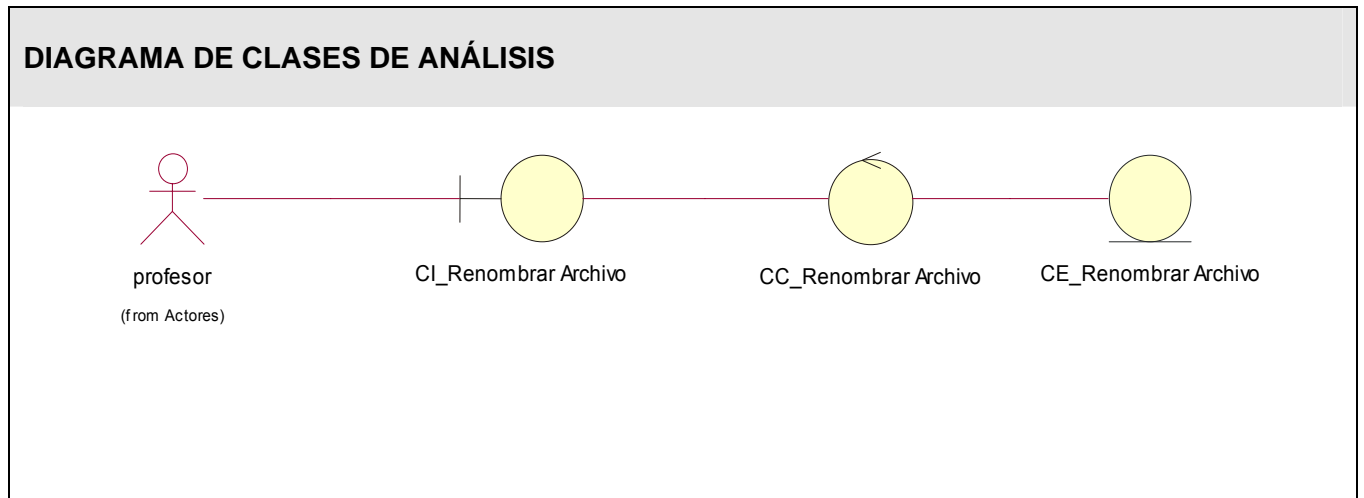


Fig. 3.10 Diagrama de Clases de Análisis (Renombrar Archivo).

### 3.8 Diagrama de Clases del Diseño

En el diagrama de clases para las Aplicaciones Web se definen las pautas para el diseño de la interfaz de la aplicación, las mismas difieren un poco del resto de las aplicaciones que estamos acostumbrados a construir, pues en ellas son más importantes la modelación de la lógica y el estado del negocio que los detalles de presentación. Se modelan las páginas y los enlaces entre estas, todo el código que crean las páginas, así como el contenido dinámico de las mismas una vez que están en el navegador del cliente.

A continuación se representan los diagramas que muestran los eventos más importantes en cuanto a la funcionalidad del módulo.

## Diagrama de Enviar Archivo.

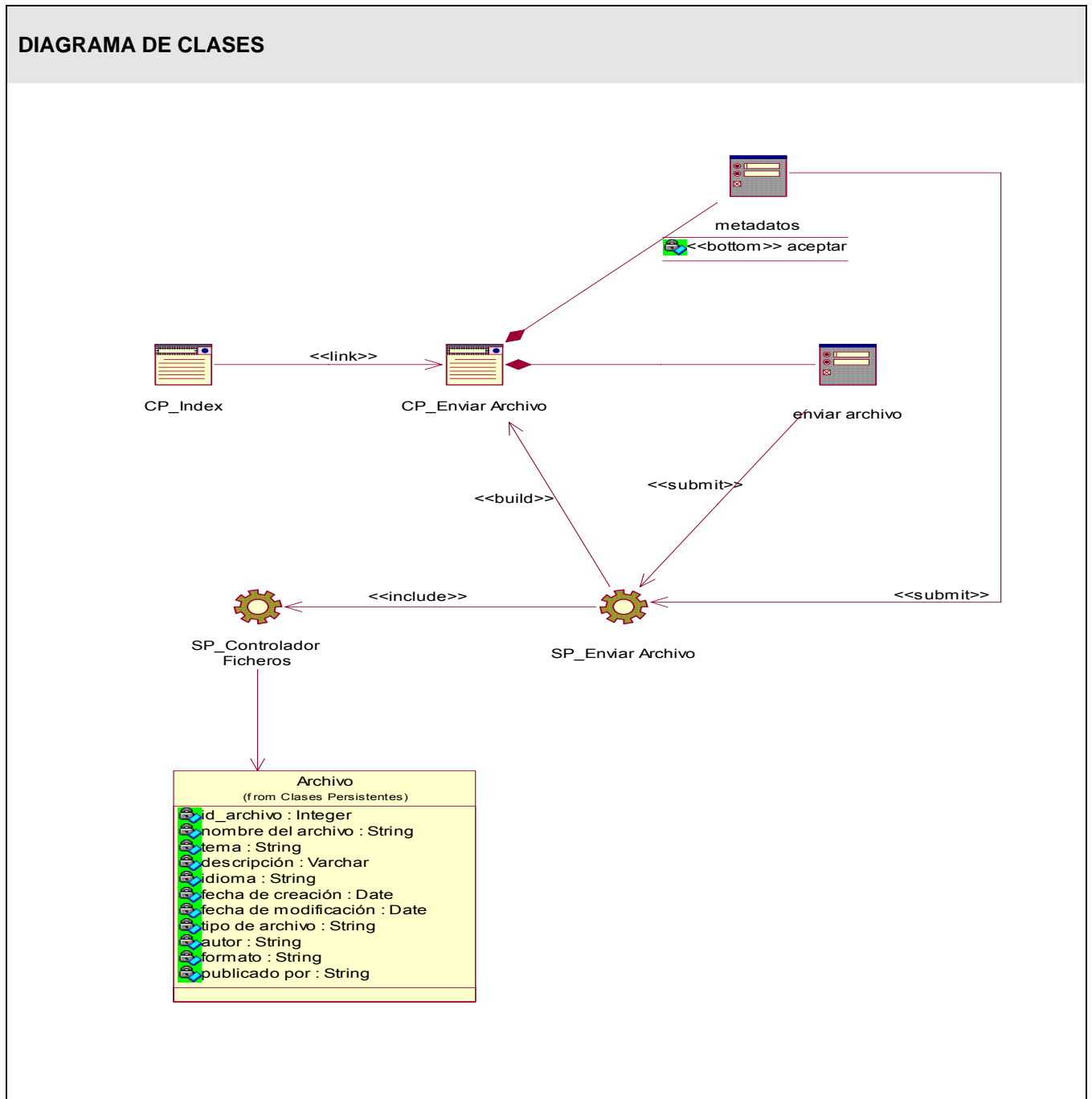


Fig. 3.11 Diagrama de Clases del Diseño. (Enviar Archivo).

### Diagrama de Mostrar Archivo.

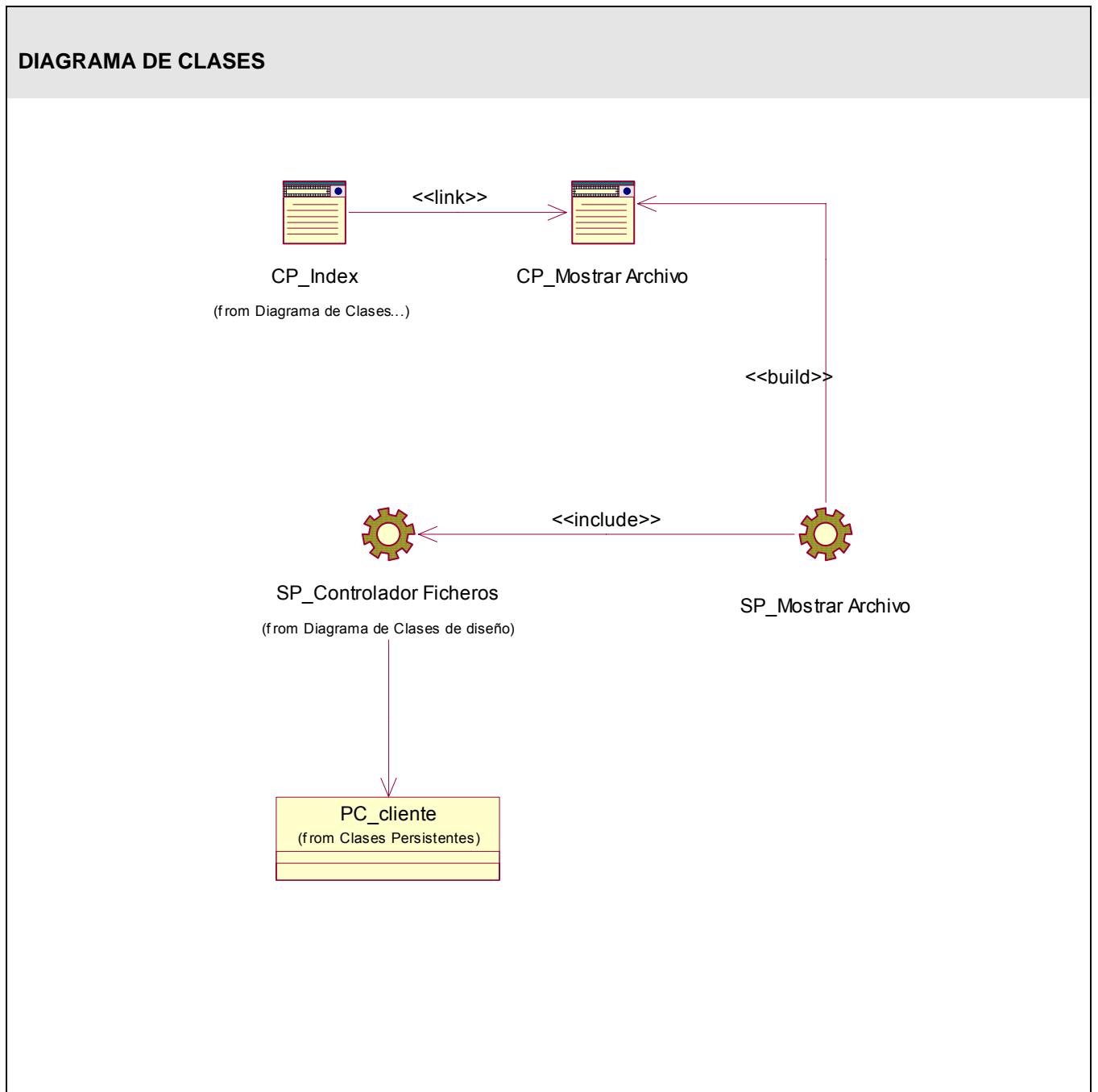


Fig. 3.12 Diagrama de Clases del Diseño (Mostrar Archivo).

### Diagrama de Eliminar Archivo.

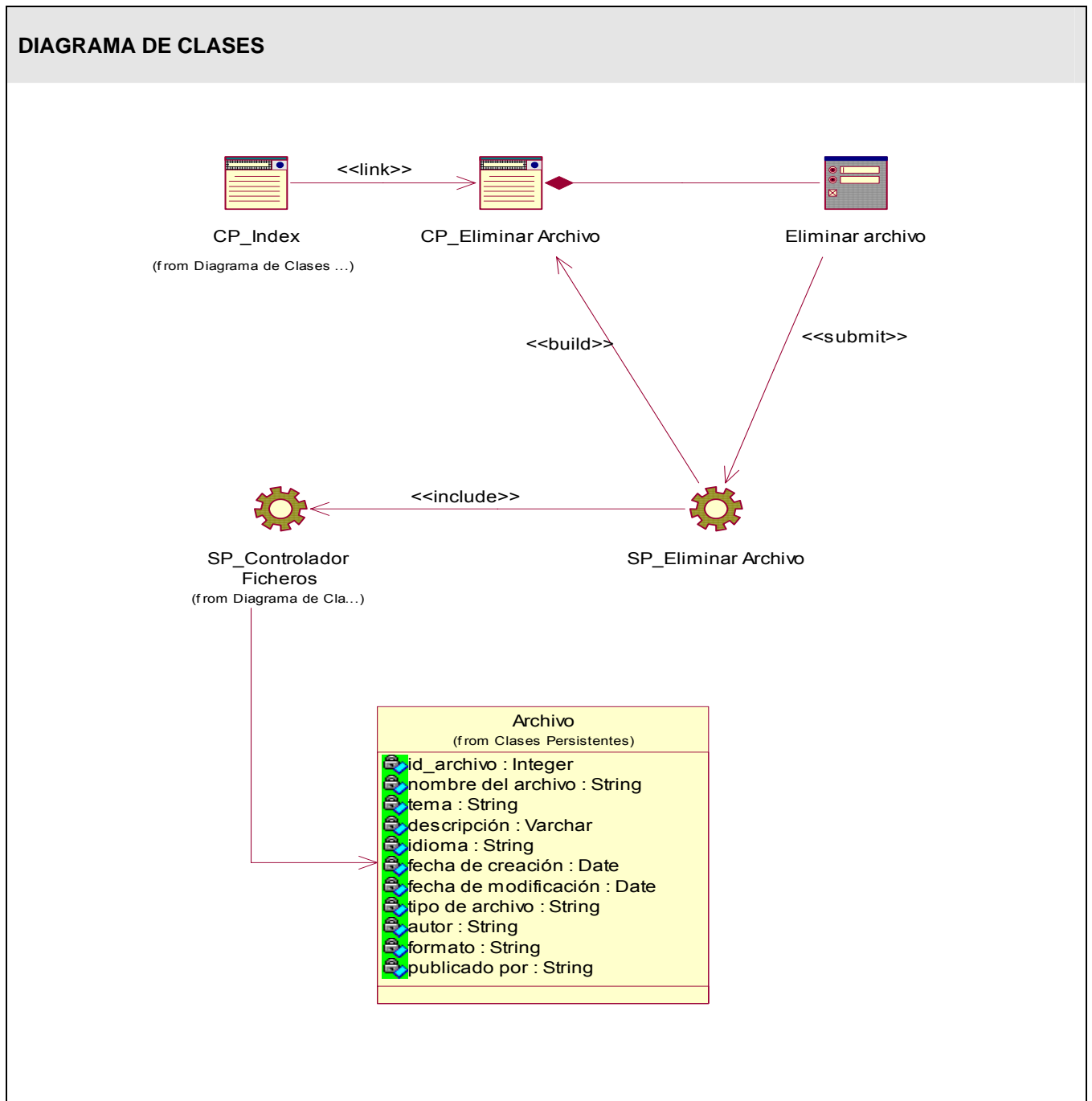


Fig. 3.13 Diagrama de Clases del Diseño (Eliminar Archivo).

### Diagrama de Buscar Archivo.

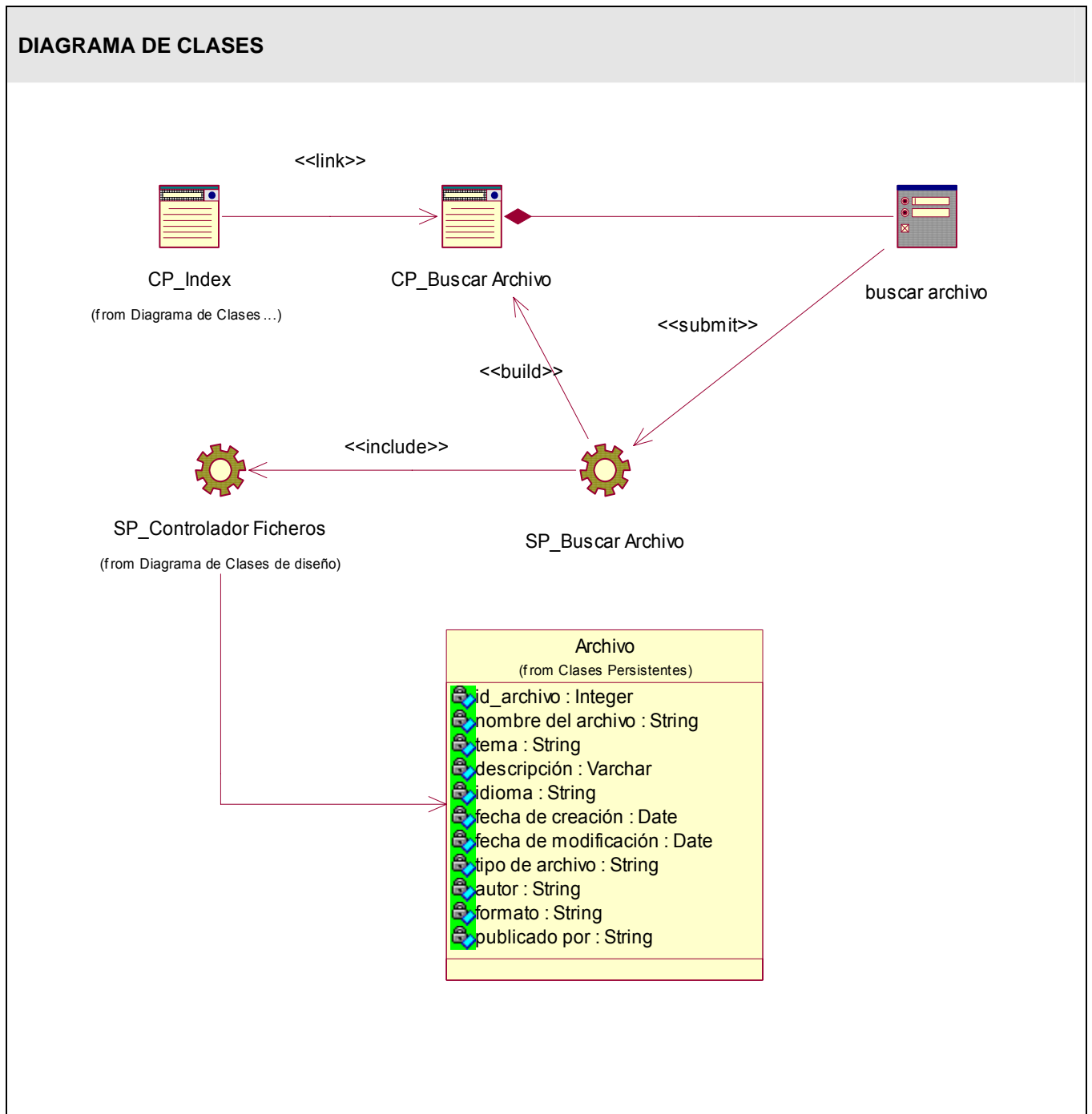


Fig. 3.14 Diagrama de Clases del Diseño (Buscar Archivo).

## Diagrama de Renombrar Archivo.

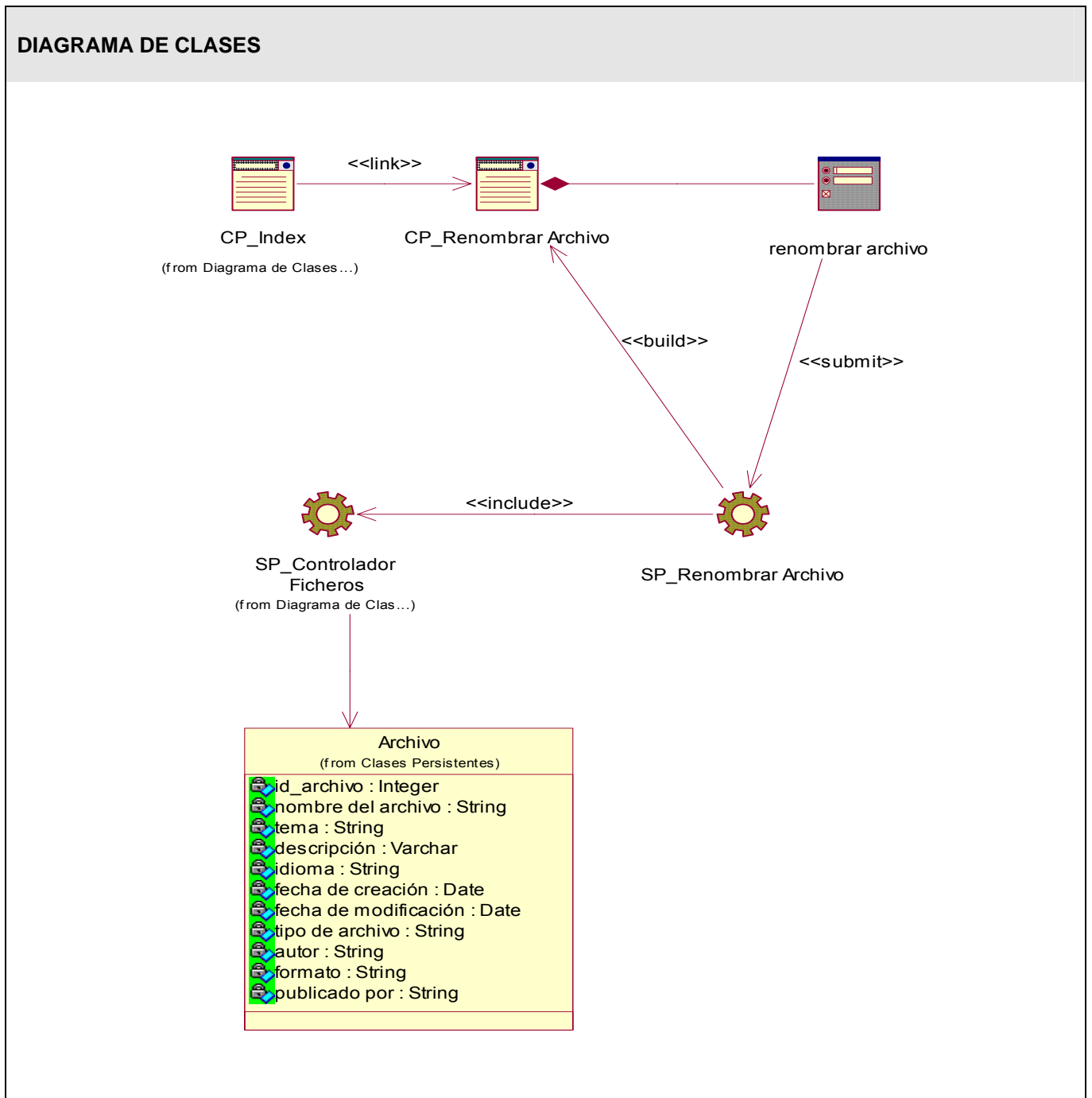


Fig. 3.15 Diagrama de Clases del Diseño (Renombrar Archivo).

## Diagrama de Verificar Archivo.

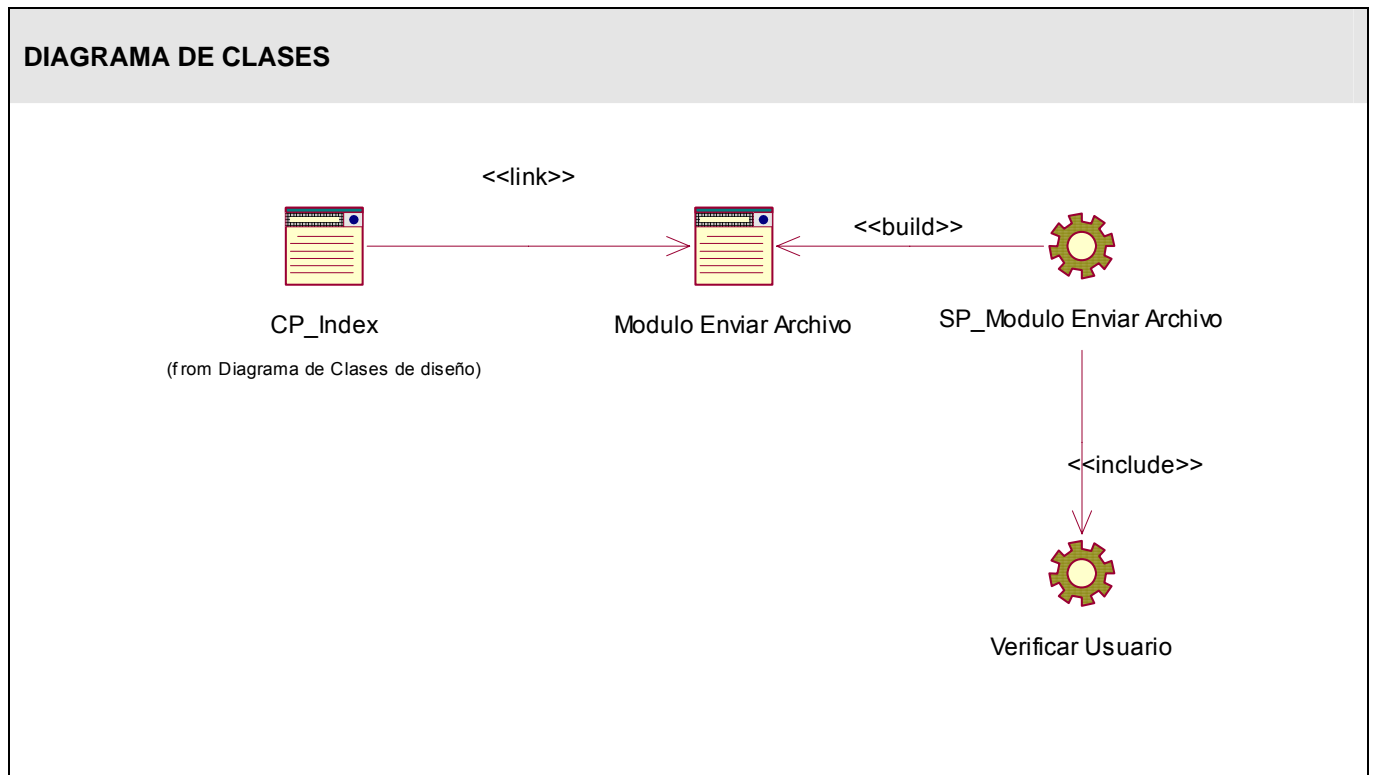


Fig. 3.16 Diagrama de Clases del Diseño (Verificar Archivo).

### 3.9 Diseño de la Base de Datos

Para diseñar la base de datos del sistema, se utilizan el diagrama de clases persistentes y el modelo de datos, que están basados en el modelamiento de las clases del diseño. Algunas de las clases representan los datos que se obtienen y se almacenan durante los distintos procesos del sistema.

### 3.9.1 Diagrama de Clases Persistentes

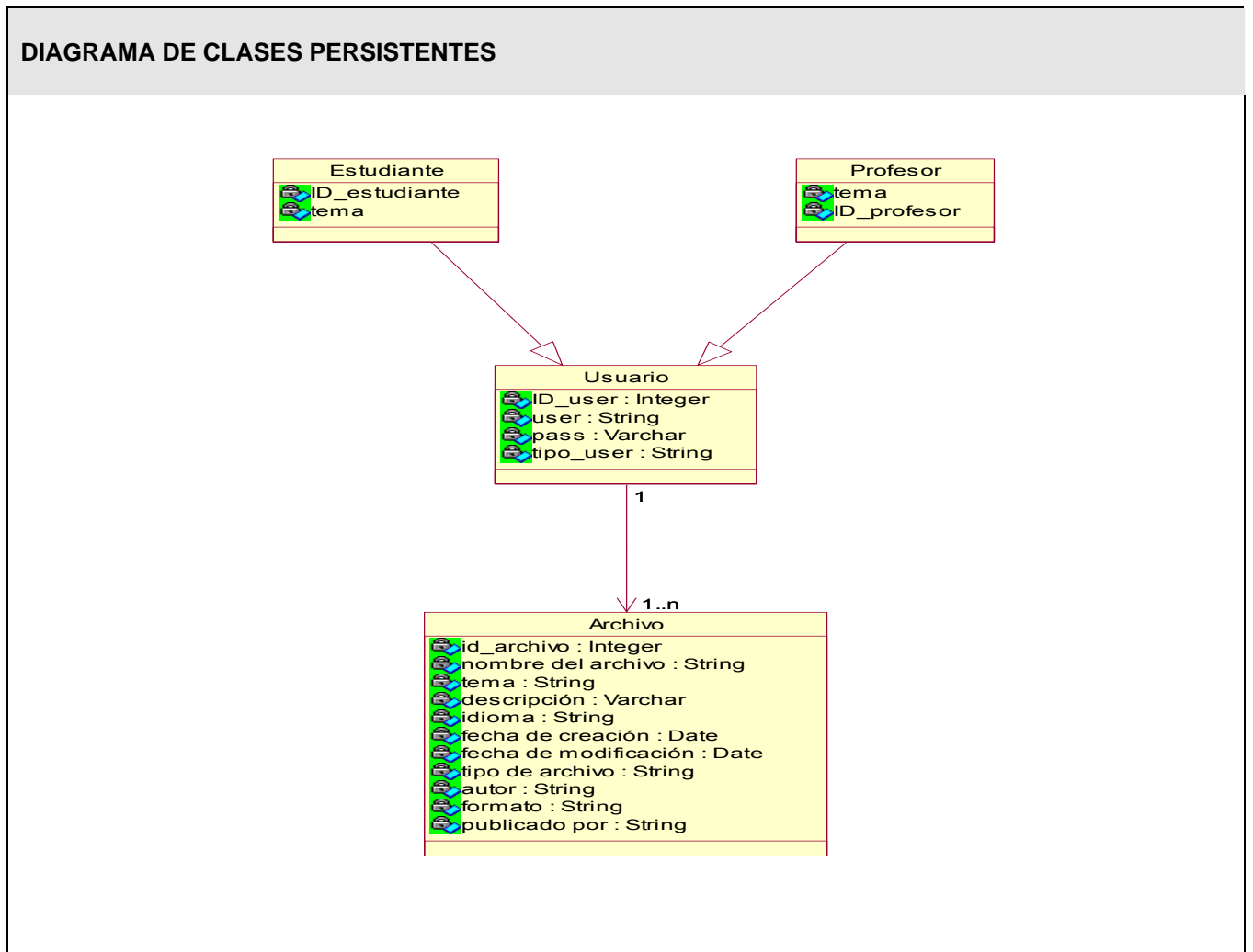


Fig. 3.17 Diagrama de Clases Persistentes del Sistema.



### 3.9.2 Diagrama de Modelo de Datos

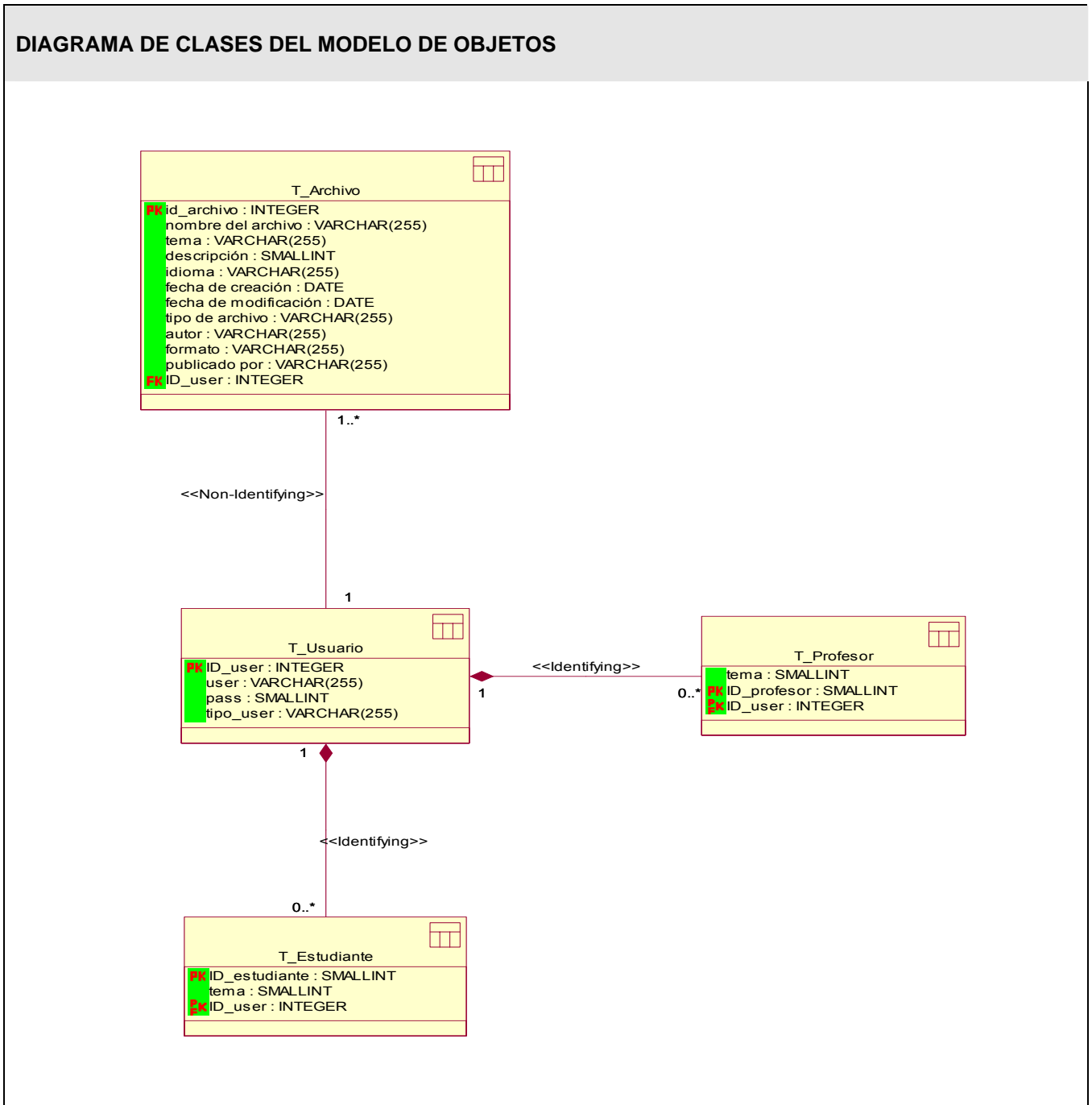


Fig. 3.18 Diagrama de Modelo de Datos del Sistema.

### 3.10 Diagrama de Despliegue

La vista de despliegue representa la disposición de las instancias de componentes de ejecución en instancias de nodos conectados por enlaces de comunicación. Un nodo es un recurso de ejecución tal como una computadora, un dispositivo o memoria.

En el diagrama de despliegue se sitúa el software en el hardware que lo contiene. Cada hardware se representa como un nodo.

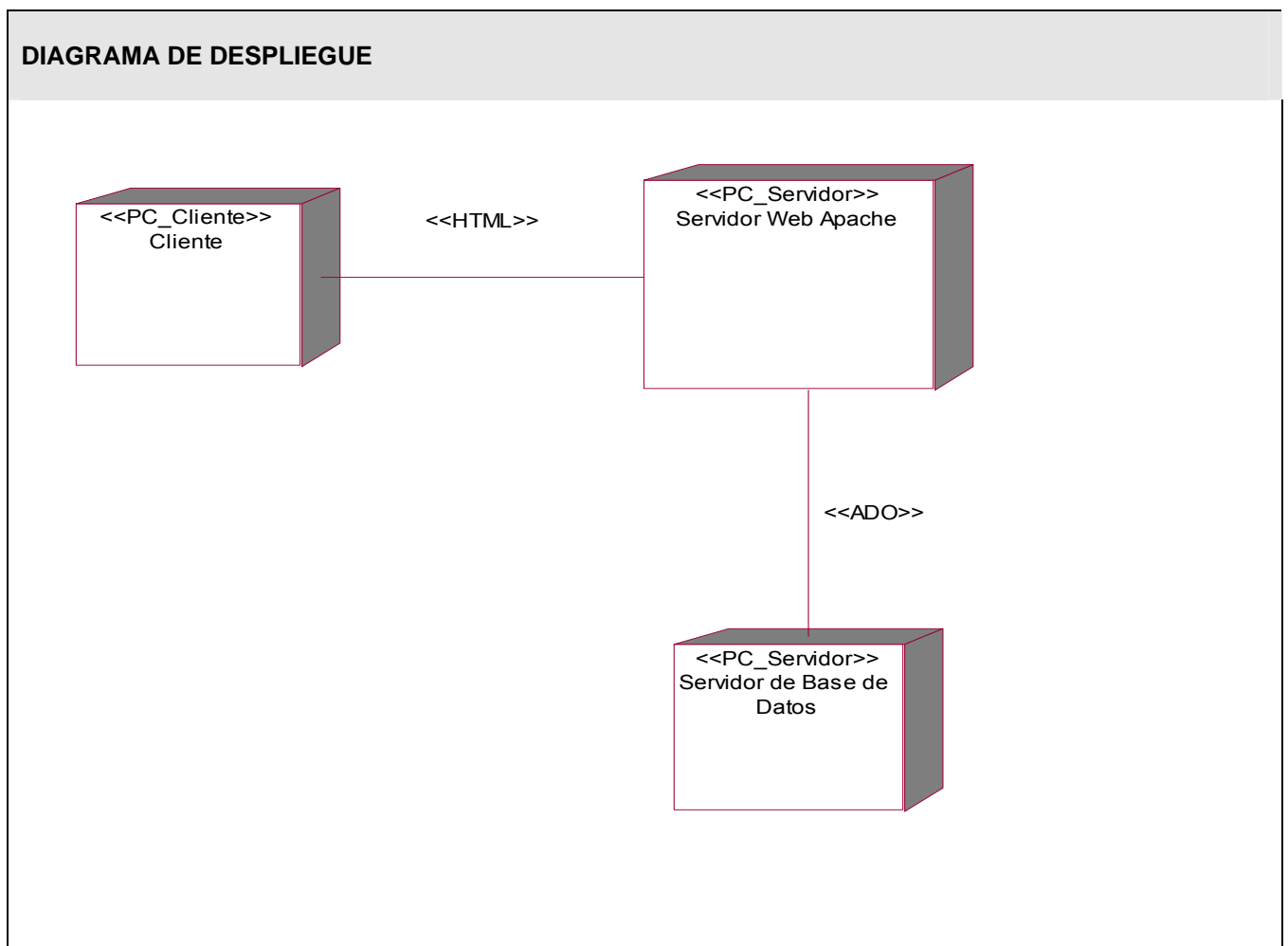


Fig. 3.19 Diagrama de Despliegue del Sistema.

### **3.11 Diseño de la Interfaz**

El diseño de la interfaz es fundamental a tener en cuenta en la aplicación debe ser amigable y comprensible para los profesores y los estudiantes. Las páginas de la interfaz para los dos tipos de usuarios mantienen la organización, de modo que interactuar con el sistema será muy fácil. Estas mantienen una estructura similar para ambas sesiones facilitando el entendimiento de los usuarios y la navegación entre ellas.

Se evita usar colores fuertes o brillantes para más comodidad de los usuarios. Las páginas no están muy cargadas, pues en ellas se utiliza solo la información necesaria. Los elementos que coinciden en varias páginas se ubican en el mismo lugar para propiciar un mejor manejo de la información.

### **3.12 Tratamiento de errores**

Este punto es vital para que la aplicación sea efectiva. Es necesario mantener el control de las ocurrencias que puedan sucederse y para esto se usan las validaciones que registran cualquier error que el usuario introduzca en los datos y frente a estas posibilidades el sistema muestra donde el usuario a entrado incorrectamente algún dato y en el caso que sea un error propio del sistema, también se le notifica al mismo mediante un mensaje y de esta forma se elimina la posibilidad de que envíe algún formulario sin que antes haya sido validado al servidor. Otro posible error puede encontrarse a la hora de conectar con la base de datos, para lo cual se implementaron métodos que controlan la conexión y las consultas a las tablas de la misma. También se implementaron métodos de seguridad para la protección de los datos que se manejan en el sistema, lo cual se logra mediante el trabajo con variables de sesión que se encargan del acceso a las páginas según el tipo de usuario.

### **Conclusiones**

En el capítulo se describen los problemas de dominio con las clases conceptuales que forman parte del Dominio. Se definen los requisitos funcionales y no funcionales que aportan las funcionalidades al Sistema. Además se modela el diagrama de Caso de Uso del Sistema y se describe en detalle los Casos de Uso del Sistema, los diagramas de Clases de Análisis.

En la fase del diseño se modelan los diagramas de clases del diseño para cada uno de los casos de uso que se puntualizaron. Se definen las clases persistentes y el Modelo de Datos y a partir de estos se

diseña la Base de Datos. También se modelaron los diagramas de interacción, el diagrama de Despliegue y el diagrama de Componentes.

## **CAPÍTULO 4: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD**

En cualquier proyecto es necesario mantener un proceso de planificación antes de adentrarse en el desarrollo del mismo, pues de esta forma se puede saber si el proyecto es costado por la entidad o la persona que lo vaya a realizar. En la toma de decisiones de un proyecto, el estudio de la factibilidad es indispensable porque trae consigo beneficios muy valiosos para la realización del mismo, como ganar en tiempo y en la distribución del personal bien equilibrado. Para el desarrollo de un proyecto hay que tener en cuenta varias limitaciones organizativas, económicas, técnicas, etc. Para este inconveniente es muy útil poseer una guía para controlar el proyecto y las actividades que se realizan.

### **4.1 Planificación basada en casos de uso**

Es un método que contabiliza el tiempo total estimado para el proyecto mediante la asignación de pesos a un cierto número de factores que lo afectan.

#### **4.1.1 Paso 1. Identificar los Puntos de casos de uso Desajustados**

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

Donde:

- ❖ **UUCP**: Puntos de Caso de Uso sin ajustar
- ❖ **UAW**: Factor de Peso de los Actores sin ajustar
- ❖ **UUCW**: Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar

**Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW).**

<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Peso</b>	<b>Cant. * peso</b>
Simple	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de programación (API, Application Programming Interfase)	1	0*1
Medio	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante un protocolo o una interfaz basada en texto	2	0*2
Complejo	Una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica	3	2*3
<b>Total</b>			<b>6</b>

**Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar (UUCW).**

<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Peso</b>	<b>Cant * peso</b>
Simple	El Caso de Uso contiene de 1 a 3 transacciones	5	3*5
Medio	El Caso de Uso contiene de 4 a 7 transacciones	10	2*10
Complejo	El Caso de Uso contiene más de 8 transacciones	15	0*15
<b>Total</b>			<b>35</b>

Luego: **UUCP = 6 + 35**

$$\mathbf{UUCP = 41}$$

#### **4.1.2 Paso 2. Ajustar los Puntos de casos de uso**

$$\mathbf{UCP=UUCP*TCF*EF}$$

Donde:

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

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

**TCF:** Factor de complejidad técnica

**EF:** Factor de ambiente

**Para Calcular TCF:**

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

Significado de los valores

0: No presente o sin influencia,

1: Influencia incidental o presencia incidental

2: Influencia moderada o presencia moderada

3: Influencia media o presencia media

4: Influencia significativa o presencia significativa

5: Fuerte influencia o fuerte presencia

<b>Factor</b>	<b>Descripción</b>	<b>Peso</b>	<b>Valor</b>	<b><math>\Sigma</math> (Peso<sub>i</sub> * Valor<sub>i</sub>)</b>
T1	Sistema distribuido	2	0	0
T2	Objetivos de performance o tiempo de respuesta	1	3	3
T3	Eficiencia del usuario final	1	5	5
T4	Procesamiento interno complejo	1	0	0
T5	El código debe ser reutilizable	1	4	4
T6	Facilidad de instalación	0.5	0	0
T7	Facilidad de uso	0.5	4	2
T8	Portabilidad	2	0	0
T9	Facilidad de cambio	1	2	2
T10	Concurrencia	1	5	5
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad	1	5	5
T12	Provee acceso directo a terceras partes	1	0	0



T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a los usuarios	1	0	0
<b>Total</b>				<b>26</b>

$$TCF = 0.6 + 0.01 * 26$$

$$TCF = 0.86$$

Para Calcular EF

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

Factor	Descripción	Peso	Valor	$\sum (\text{Peso}_i * \text{Valor}_i)$
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado	1.5	5	7.5
E2	Experiencia en la aplicación	0.5	3	1.5
E3	Experiencia en orientación a objetos	1	3	3
E4	Capacidad del analista líder	0.5	1	0.5
E5	Motivación	1	5	5

E6	Estabilidad de los requerimientos	2	5	10
E7	Personal part.-time	-1	5	-5
E8	Dificultad del lenguaje de programación	-1	3	-3
<b>Total</b>				<b>19.5</b>

$$EF = 1.4 - 0.03 * 19.5$$

$$EF = 0.815$$

Luego  $UCP = 41 * 0.86 * 0.815$

$$UCP = 28.73$$

#### 4.1.3 Paso 3. Calcular esfuerzo de FT Implementación

$$E = UCP * CF$$

Donde:

**E:** Esfuerzo estimado en horas-hombre

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

**CF:** Factor de conversión

**Para calcular CF**

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

**CF = 28 horas-hombre** (si  $Total_{EF} = 3$  ó  $Total_{EF} = 4$ )

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

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

$Total_{EF} = 2+0= 2$

**CF = 20 horas-hombre** (porque  $Total_{EF} \leq 2$ )

Luego **E = 28.73 \* 20 horas-hombre**

**E = 574 horas-hombre**

**4.1.4 Paso 4. Calcular esfuerzo de todo el proyecto**

Actividad	% esfuerzo	Valor esfuerzo
Análisis	10%	143.5 horas-hombre
Diseño	20%	287 horas-hombre
Implementación	40%	574 horas-hombre
<b>Total</b>		<b>401 horas-hombre</b>

Teniendo en cuenta que en este trabajo existe sólo 1 persona, que trabaja 5 días a la semana, 8 horas y el mes tiene como promedio 30 días, por lo que se trabajan 20 días al mes, entonces la cantidad de horas que trabaja esta persona en 1 mes es 160.

Si  $E_T = 1004.5$  horas-hombre y por cada 160 horas se tiene 1 mes eso daría un  $E_T = 6.28$  mes-hombre.

Esto significa que una persona puede terminar el proyecto aproximadamente en 6 meses.

## **CONCLUSIONES GENERALES**

Con la investigación desarrollada y tomando como punto de partida las funcionalidades que presentan los distintos gestores de archivos de varias plataformas de aprendizaje ya conocidas mundialmente, se determinó que el Módulo de Envío de Archivos contará con las características expuestas en el trabajo. Para obtener mejores resultados y más comodidad se hizo un estudio del trato que se le dará a la información asociada a cada archivo, lo que posibilitará mantener la organización en la base de datos del sistema y apoyará las búsquedas que se realicen en la aplicación.

Se logró una Solución Técnica basada en las formas y tipos de envíos de archivos existentes utilizando herramientas y tecnologías que sirvieron de apoyo para su construcción.

Se diseñó e implementó el Módulo de Envío de Archivos para el desarrollo de prácticas de laboratorios virtuales sobre la Web, el cual será posteriormente incluido en una herramienta que servirá al profesor para diseñar secuencias de tareas.

## RECOMENDACIONES

- Incluir en el resto de los Módulos que formaran parte de la herramienta para diseñar secuencias de tareas el buscador del Módulo de envío de archivos.
- Obtener a partir de la tecnología AJAX algunos metadatos que el usuario debe teclear.
- Implementar la sección de Administrar para crear dinámicamente los temas donde se almacenan los archivos en la aplicación.

## BIBLIOGRAFÍA

- DÍAZ, P. G. A. M. DE LOS AMBIENTES VIRTUALES DE APRENDIZAJE A LAS COMUNIDADES DE APRENDIZAJE EN LÍNEA, 2004. Disponible en: <http://gamd.ath.cx/archcv/2004-gamd.pdf>
- HUGO, P. V. Entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje en la educación a distancia, 2002. Disponible en: <http://tecnologiaedu.us.es/bibliovir/pdf/entornosvirtuales.pdf>
- ROMERO, F. S. Plataformas de Aprendizaje Sustentadas en las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación, 2007. Disponible en: <http://www.remo.ws/revista/n10/n10-indice.htm>
- SALVAT., B. G. La construcción del conocimiento en la red: límites y posibilidades.: Teoría de la Educación., 2005. 2004 - 2005. Disponible en: [http://www.usal.es/~teoriaeducacion/rev\\_numero\\_05/n5\\_art\\_gros.htm](http://www.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_05/n5_art_gros.htm)
- VARY, J. P. Informe de la reunión de expertos sobre laboratorios virtuales., 1999: 72. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001191/119102s.pdf>
- WIKIPEDIA Metadato, 2007. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Metadato#Definiciones>
- BUSTOS , S. A., MIRANDA DÍAZ, G. A. Y TIRADO, S. F. Tecnologías de Interconexión y desarrollo de portales educativos para procesos de tutelaje entre alumnos. , 2001. Disponible en: <http://www.somece.org.mx/memorias/2001/docs/93.doc>
- BALÚ JavaScript sin dolor usando Prototype, 2006. Disponible en: <http://www.baluart.net/articulo/425/javascript-sin-dolor-usando-prototype.php>
- CORPORATION., M. .NET construye su empresa., 2003. Disponible en: <http://www.microsoft.com/latam/net/introduccion/quees.asp>
- GUERVOS., J. J. M. Introducción a los sistemas de gestión de contenidos., 2005. Disponible en: <http://geneura.ugr.es/~jmerelo/tutoriales/cms/>

JOHN WORSLEY, J. D. C. P., INC.) PostgreSQL Práctico., 2000. Disponible en:

<http://www.sobl.org/traduccion/practical-postgres/node12.html>

PULIDO, M. Rico | JavaScript para RIAs., 2006. Disponible en:

<http://www.martinpulido.com/blog/category/ajax/page/2/>

S., C. V. D. H. E-learning, 2002. Disponible en: <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/elearning/>

WIKIPEDIA-ORACLE. ORACLE, 2007. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Oracle>

WIKIPEDIA-PERL. Perl., 2007. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Perl>

WIKIPEDIA-POSTGRES. PostgreSQL., 2007. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Postgres>

ZAPATA., M. Sistemas de gestión del aprendizaje – Plataformas de teleformación., 2003: 42 páginas.

Disponible en: <http://www.um.es/ead/red/9/SGA.pdf>

LEBRUN., M. eLearning con Claroline. Conferencia Anual de Usuarios de Claroline. , 2007. p. Disponible

en: <http://www.claroline.net/es/pedagogical-principles.html>

TORRE, A. D. L. Gestor de archivos de un curso, 2005. Disponible en:

[http://www.adelat.org/media/docum/moodle/gestor\\_de\\_archivos\\_de\\_un\\_curso.html](http://www.adelat.org/media/docum/moodle/gestor_de_archivos_de_un_curso.html)

WIKIPEDIA. Metadato. 2007. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Metadato#Manipulaci.C3.B3n>

WIKIPEDIA-AJAX. AJAX. 2007. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/AJAX>

WIKIPEDIA-MYSQL. MySQL, 2007. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/MySQL>

WIKIPEDIA-PHP. PHP, 2007. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/PHP>

ZOSI, A. M. Una alternativa para la educación: ¿Qué es el e-learning?: Mailing Olavarriense 2007.

Disponible en: <http://www.mailingolavarriense.com/07/03/19/zosi.htm>

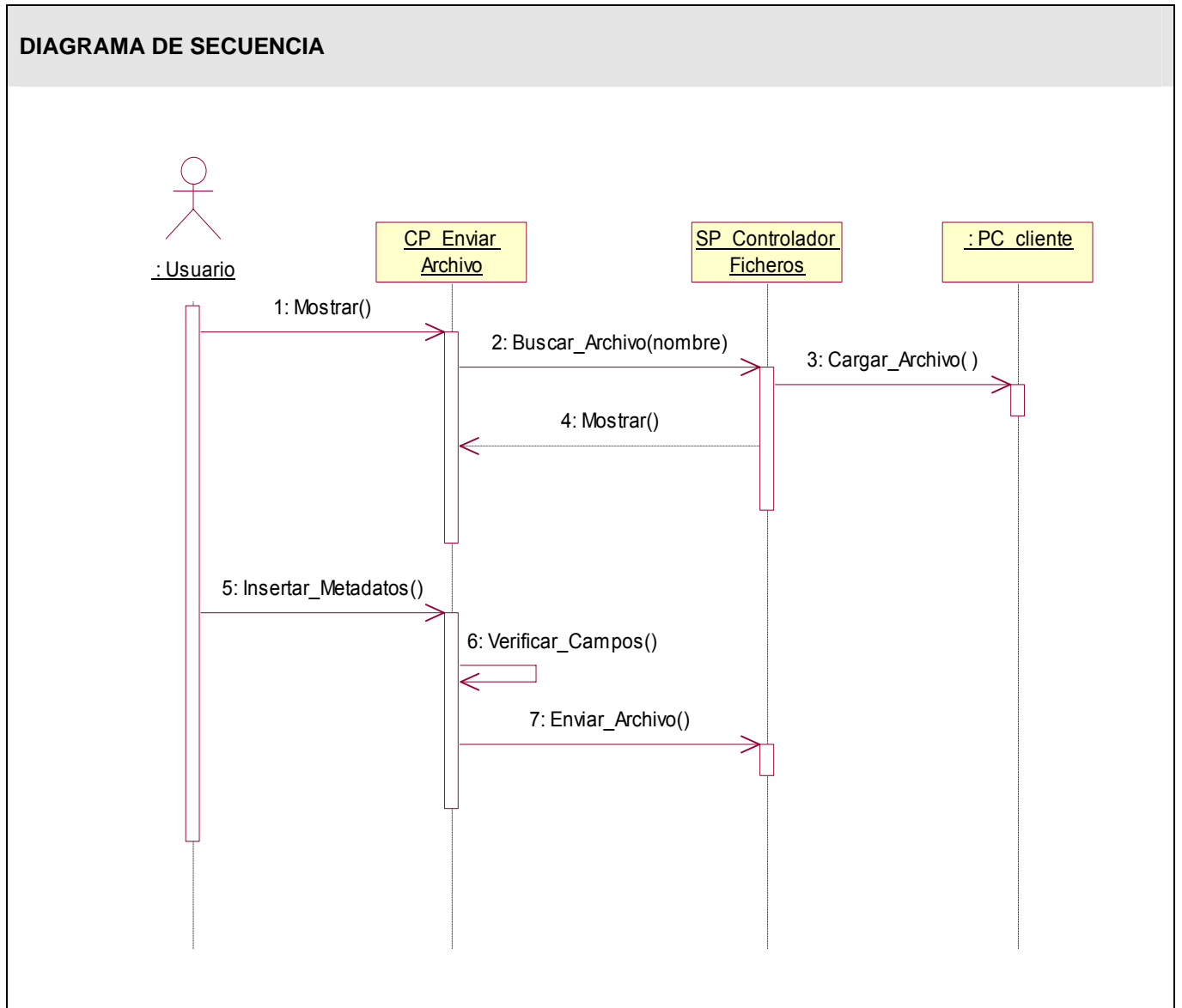


ORTEGA., A. LCMS (Sistema de Gestión de Contenidos de Aprendizaje). , 2007. Disponible en:

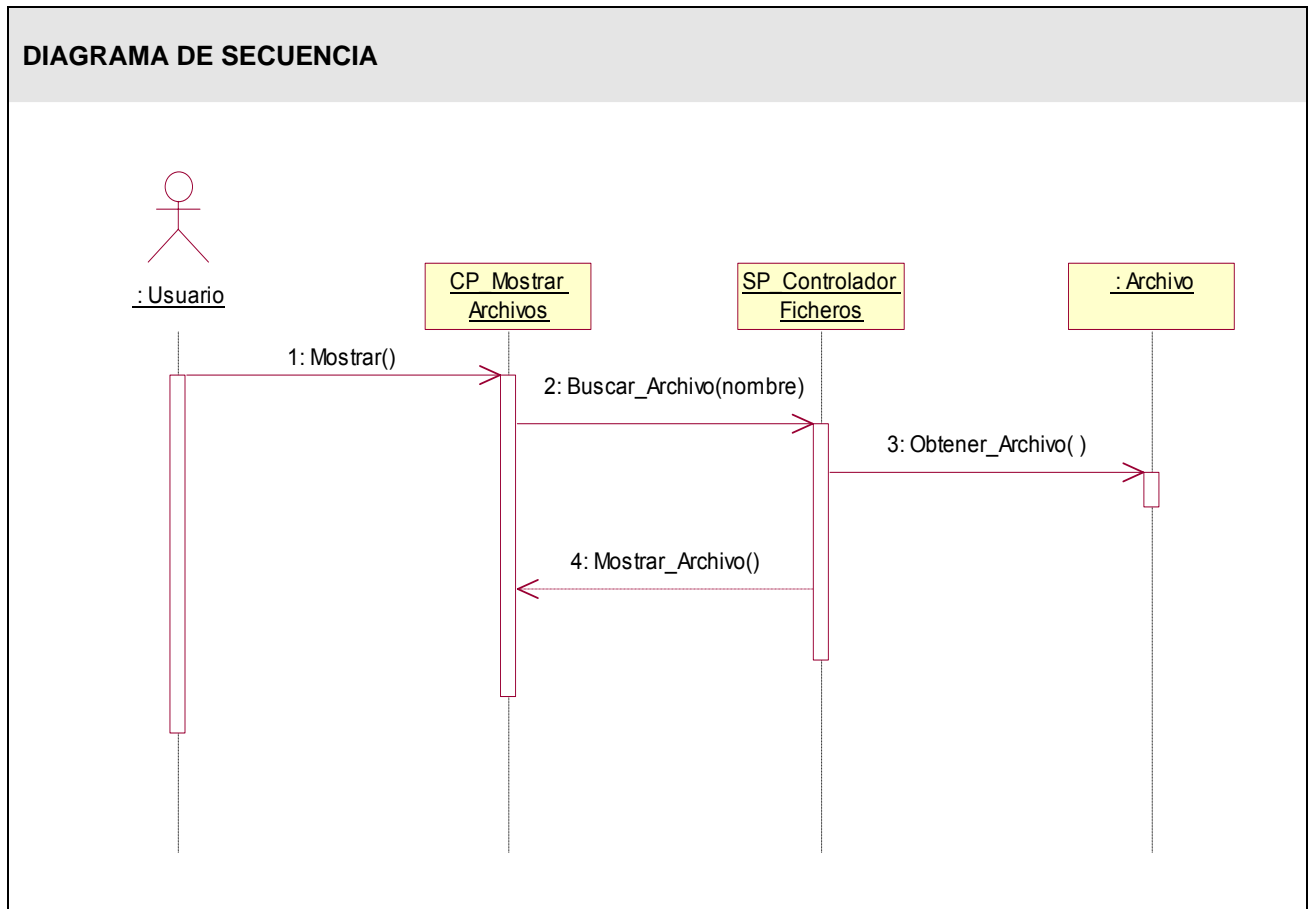
<http://aneskaortega.wordpress.com/2007/03/08/lcms-sistema-de-gestion-de-contenidos-de-aprendizaje/>

# ANEXOS

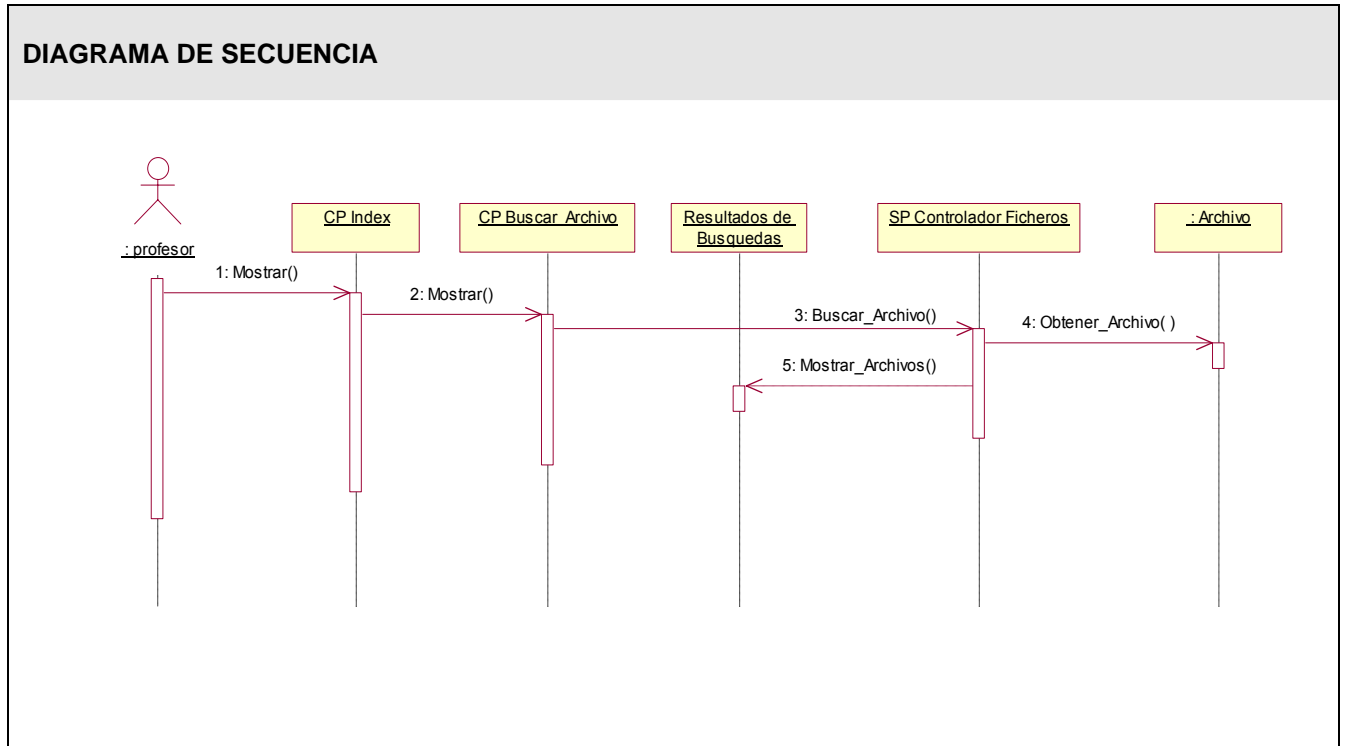
## Diagrama de Secuencia Enviar Archivo.



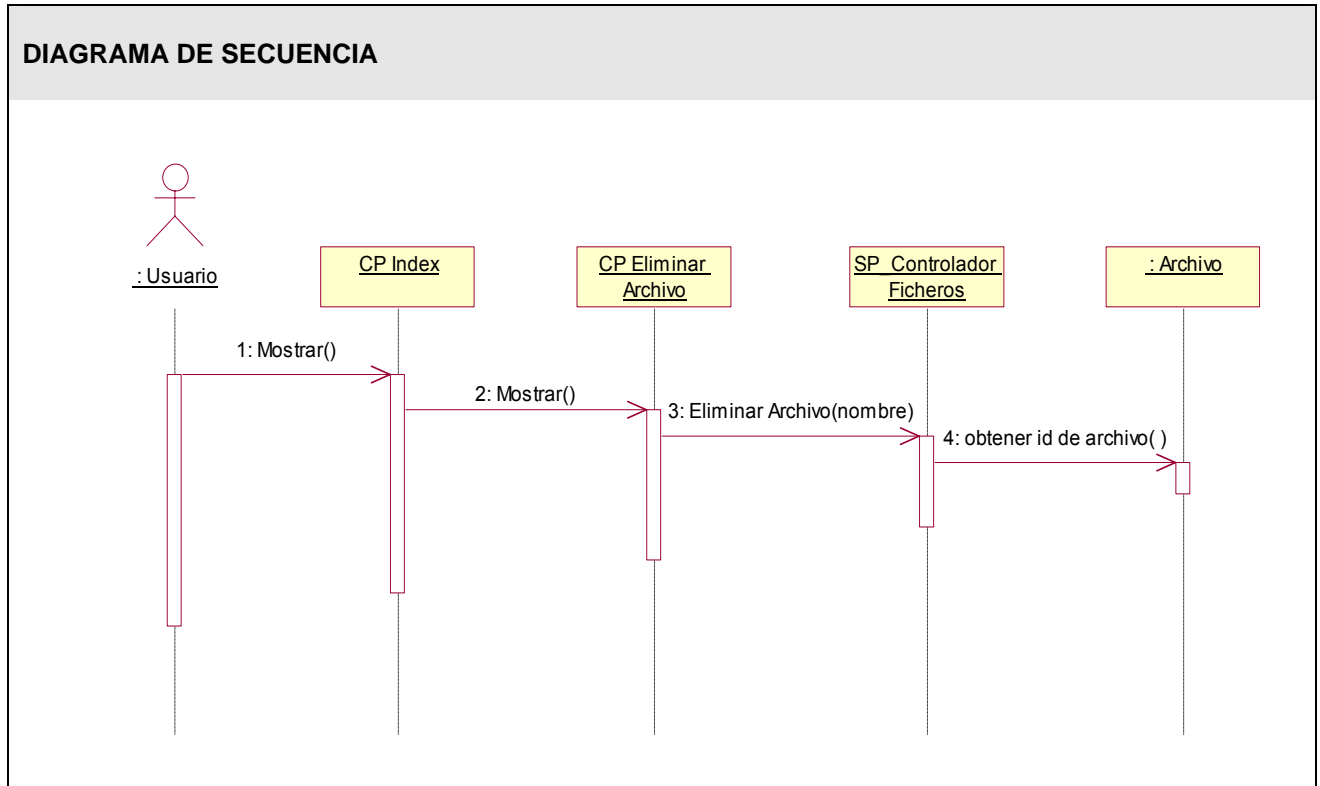
## Diagrama de Secuencia Mostrar Archivo.



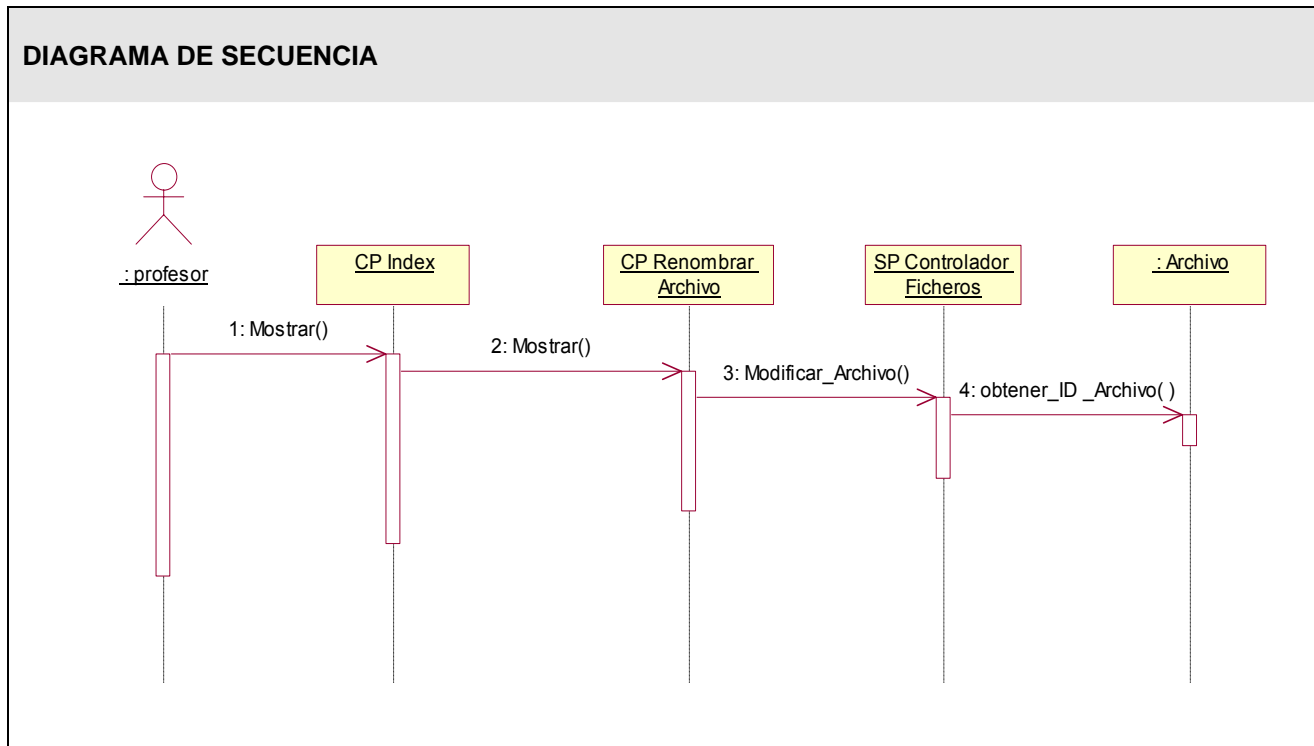
## Diagrama de Secuencia Buscar Archivo.



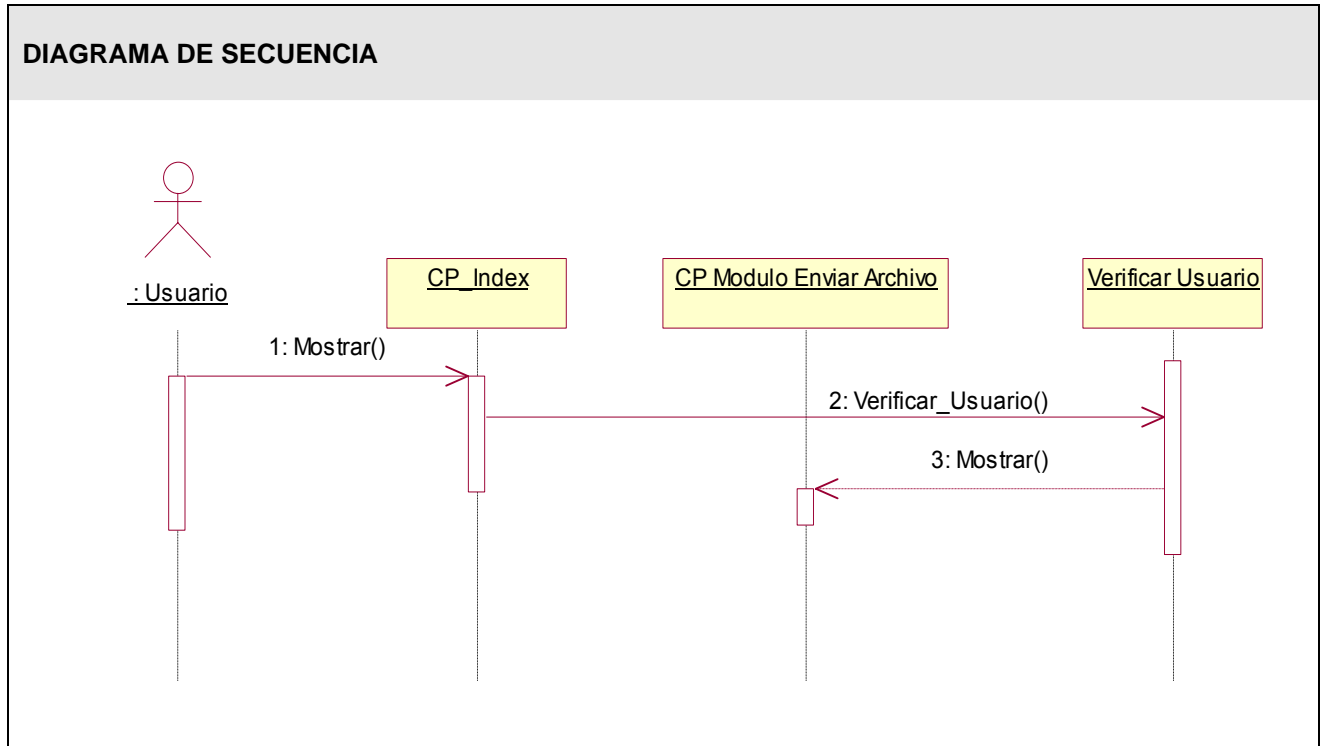
## Diagrama de Secuencia Eliminar Archivo.



## Diagrama de Secuencia Renombrar Archivo.



## Diagrama de Secuencia Verificar Archivo.



## Interfaz de autenticación del sistema.


Módulo de Envío Archivos

Dominio UCI

Usuario:

Clave:

Temática:



## Interfaz del Profesor

Bienvenido a su Sección de Envío de Archivos

Julián Hernández Domínguez Profesor

[Búsqueda Avanzada](#)

[Salir](#)

dirección

Archivos Personales			
 ~\$b1iaogl	0kb		
 DisplaySettingsDlg	0kb		
 Texturas	0kb		
 r1coeffects	0kb		
 Desktop	0kb		

Tareas Enviadas



## Interfaz donde el profesor tiene todas las tareas enviadas por los estudiantes

**Bienvenido a su Sección de Envío de Archivos**

Julián Hernández Domínguez Profesor

[Búsqueda Avanzada](#)

[Salir](#)

dirección

Archivos Personales

**Tareas Enviadas**

[Especifique el Tipo de Tarea]

## Interfaz de realizar búsquedas

**Busqueda Avanzada**

Julián Hernández Domínguez Profesor

[Sección de Envío](#)

[Salir](#)

Buscador de Archivos

Nombre

Tipo

Formato

Idioma

Autor

Fecha de Creación

## Interfaz de Estudiante

**Bienvenido a su Sección de Envío de Archivos**

Raydel Valon Aballi Estudiante  
[Salir](#)

**Dirección**

**Clasificación** [Definir]

Archivos Personales		
 datos	0kb	<a href="#">Eliminar</a>
 ricoselector	0kb	<a href="#">Eliminar</a>
 clean-calendar	0kb	<a href="#">Eliminar</a>
 jquery	0kb	<a href="#">Eliminar</a>
 Desktop	0kb	<a href="#">Eliminar</a>
 K	0kb	<a href="#">Eliminar</a>

## GLOSARIO

1. **Herramienta Semiótica** es un término preferido por los anglosajones, los europeos usan el término semiología. En el campo de la semiología médica (estudio de los signos naturales a través de los cuales se manifiesta la enfermedad), zoosemiótica (para la comunicación animal), cibernética (para la comunicación de las máquinas), biónica (para la comunicación de las células vivas), etcétera. (WIKIPEDIA. 2007)

2. **La Herramienta Psicológica** es común al hombre y a otros animales superiores. Se puede citar entre los ejemplos de Procesos Psicológicos Elementales (PPE) a la memoria y la atención. En cambio, los Procesos Psicológicos Superiores (PPS), que se caracterizan por ser específicamente humanos, se desarrollan en los niños a partir de la incorporación de la cultura. (WIKIPEDIA. 2007)

3. **Enfoque Vigotskiano**, Vigotsky conocido como: "el Mozart de la psicología". Vigotsky señala que la inteligencia se desarrolla gracias a ciertos instrumentos o herramientas psicológicas que el/la niño/a encuentra en su medio ambiente (entorno), entre los que el lenguaje se considera como la herramienta fundamental. De esta manera, la actividad práctica en la que se involucra el/la niño/a sería interiorizada en actividades mentales cada vez más complejas gracias a las palabras, la fuente de la formación conceptual. (WIKIPEDIA. 2007)

4. **Trabajo colaborativo**. Las plataformas incorporan entornos particulares que permiten el trabajo colaborativo entre los alumnos (o entre profesores). Estos entornos posibilitan compartir información, elaborar, modificar, adicionar,... documentos conjuntos,... mediante facilidades de programación que establecen actualizaciones simultáneas, diferentes versiones,... Esta modalidad de trabajo facilita y entrena para la solución de problemas, la toma de decisiones, el trabajo en grupo, etc.

5. **Lisp**: Es el segundo lenguaje de programación, después de Fortran, de alto nivel. Lisp es de tipo declarativo y fue creado en 1958 por John McCarthy y sus colaboradores en el MIT.

6. **Sed:** Es un editor de flujo, una potente herramienta de tratamiento de texto para el sistema operativo Unix que acepta como entrada un archivo, lo lee y modifica línea a línea mostrando el resultado en pantalla.
7. **Servicio Web XML:** Es una colección de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones. El XML (Extensible Markup Language): Es el formato estándar para los datos que se vayan a intercambiar.
8. **(COM):** Esencialmente COM es una manera de implementar un objeto neutral con respecto al lenguaje, de manera que pueden ser usados en entornos distintos de aquel en que fueron creados
9. **RUP:** El Proceso Unificado Racional o RUP (Rational Unified Process), es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. Se caracteriza por ser iterativo e incremental, estar centrado en la arquitectura y guiado por los casos de uso. Incluye artefactos (que son los productos tangibles del proceso como por ejemplo, el modelo de casos de uso, el código fuente, etc.) y roles (papel que desempeña una persona en un determinado momento, una persona puede desempeñar distintos roles a lo largo del proceso).
10. **UML:** Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema de software. El UML ofrece un estándar para escribir un "plano" del sistema, incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocios y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes de software reutilizables, es un "lenguaje" para especificar y no un método o un proceso. El UML se usa para definir un sistema de software; para detallar los artefactos en el sistema, para documentar y construir. El UML se puede usar en una gran variedad de formas para soportar una metodología de desarrollo de software (tal como el Proceso Unificado de Rational) -pero no especifica en sí mismo qué metodología o proceso usar.