

Universidad de las Ciencias Informáticas
Facultad 10



**“Sistema para la gestión de Trabajos de Diploma de la
Facultad 10”**

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

Autores: Roberto Jauregui Alfonso
Dariel Barroso Tallart

Tutora: Ing. Susel Cañete Pollán
Cotutor: Lic. Manuel Rivero Díaz

Ciudad de La Habana. Junio, 2010

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos ser autores de la presente tesis y autorizamos a la Facultad 10 de la Universidad de las Ciencias Informáticas; así como a dicho centro para que hagan el uso que estimen pertinente con este trabajo.

Para que así conste firmo la presente a los 18 días del mes de junio del año 2010.

Autores:

Dariel Barroso Tallart _____

Roberto Jauregui Alfonso _____

Ing. Susel Cañete Pollán

Tutora

Lic. Manuel Rivero Díaz

Co-Tutor

Resumen

El presente trabajo investigativo que lleva por título “Sistema para la gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10”, sienta las bases para su desarrollo. El tema surge por la necesidad de viabilizar el proceso de gestión de tesis en la Facultad 10, que actualmente presenta dificultades en la organización y control de la información que se genera. Para ello, se plantea como objetivo: desarrollar una aplicación informática que viabilice el proceso de gestión de trabajos de diploma en la Facultad 10. Para darle cumplimiento, fueron seleccionadas las herramientas, tecnologías y metodología de desarrollo que permitieron una exitosa implementación.

El sistema implementado dará la posibilidad de minimizar las deficiencias de comunicación entre los involucrados en el proceso de gestión de tesis en la Facultad. Permitirá realizar de manera automatizada las acciones implícitas en el proceso. Además, garantiza el cumplimiento obligatorio del flujo del proceso por los usuarios del sistema.

PALABRAS CLAVES: tesis, gestión de trabajos de diploma, gestión de información.

Tabla de contenido

Introducción	1
Capítulo 1: Aspectos teóricos que fundamentan la investigación del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10.....	5
1.1 Sistemas de Información	5
1.1.1 Gestión de información	6
1.1.2 Sistemas de gestión de tesis a nivel internacional y nacional.....	6
1.2 Tecnología a utilizar	8
1.2.1 Aplicación Web	8
1.2.2 Sistemas de Gestión de Contenido	9
1.2.3 Lenguajes de programación	12
1.2.4 Lenguajes de marcas.....	14
1.2.5 Servidores Web	16
1.2.6 Sistema Gestor de Base de Datos	17
1.2.7 Lenguaje Unificado de Modelado	20
1.3 Metodología de desarrollo de software	20
1.3.1 Programación Extrema	21
1.3.2 Scrum	22
1.4 Herramientas utilizadas	23
1.4.1 Herramientas CASE.....	23
1.4.2 NetBeans	24
1.5 Justificación de la selección de la metodología, las tecnologías y herramientas utilizadas	24
1.6 Conclusiones del capítulo.....	26
Capítulo 2: Características del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10.....	27
2.1 Objeto de estudio	27
2.1.1 Problema y situación problemática.....	27
2.1.2 Objeto de automatización.....	29
2.1.3 Propuesta del sistema.....	29
2.2 Requerimientos funcionales	30
2.3 Requerimientos No Funcionales	32
2.4 Personas relacionadas con la aplicación	34

2.5 Fase de Exploración.....	34
2.5.1 Historias de Usuarios	35
2.6 Fase de Planificación	36
2.6.1 Estimación de esfuerzos por Historias de Usuario	36
2.6.2 Plan de Entregas	36
2.7 Plan de Iteraciones.....	36
2.7.1 Plan de duración de iteraciones	37
2.8 Conclusiones del capítulo.....	37
Capítulo 3: Diseño e implementación del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10.....	38
3.1 Diseño del sistema	38
3.1.1 Tarjetas CRC	38
3.2 Visión general de la arquitectura	38
3.3 Fase de implementación.....	39
3.3.1 Tareas de la programación	39
3.3.2 Diagrama de despliegue	41
3.4 Conclusiones del capítulo.....	42
Capítulo 4: Pruebas del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10.....	43
4.1 Fase de prueba	43
4.1.1 Pruebas de aceptación	43
4.2 Análisis de los resultados	44
4.3 Conclusiones del capítulo.....	45
Conclusiones	46
Recomendaciones	47
Referencias bibliográficas	48
Glosario de términos.....	53
Anexo # 1. Tablas.....	56

Introducción

En la actualidad el desarrollo tecnológico en el mundo muestra una reciprocidad cada vez mayor entre la informática, las telecomunicaciones, la electrónica y la automatización, proceso que ha devenido una nueva rama del saber denominada Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC), de alta incidencia en la modernización y eficiencia de todos los sectores de la sociedad. La informatización de la sociedad es el proceso de utilización ordenada y masiva de las TIC en la vida cotidiana. *“Una sociedad que aplique la informatización en todas sus esferas y procesos será más eficaz, eficiente y competitiva”*. [1]

El Gobierno Cubano tiene entre sus principales tareas desarrollar la Industria del Software, no solamente con el fin del desarrollo de sistemas para la informatización de la sociedad, sino también por los beneficios de insertarse en el mercado del software a nivel mundial, dado su perspectiva económica. Como consecuencia de esto nace la más joven de las universidades cubanas, la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). La misma está estructurada por 10 facultades, que tienen como principal objetivo la formación de especialistas en informática. Para lograr dicho objetivo el estudiante debe realizar un trabajo de diploma donde se le evalúa el conocimiento y las habilidades adquiridas en toda su carrera.

En la Facultad 10 de la UCI se vienen desarrollando desde el año 2007, como en el resto de la Universidad, los trabajos de diploma de sus estudiantes. En este tiempo, el proceso de desarrollo de trabajos de diploma ha presentado dificultades pues algunos de los documentos que en este se generan no tiene un formato establecido y los que cuentan con una plantilla para su confección no son de fácil acceso para los involucrados en el proceso, provocando así pérdida de tiempo en la búsqueda de estos documentos. Todo esto le resta calidad al proceso y trae como consecuencia atrasos en la entrega de la información, la cual debe ser deliberada en tiempo y forma a la dirección de la Facultad y de la Universidad.

La asignación de temas de tesis se hace muy lenta. Muchas veces habiendo temas disponibles, no son asignados porque no se cuenta con la cifra real de estudiantes sin perfil de tesis y estos no poseen una vía para ver dichos temas. En ocasiones, a los estudiantes se le asigna el tema de tesis y comienzan el desarrollo del mismo sin haber creado el perfil y sin informar al comité de tesis, pues no existe un control sobre esto dado la variedad de temas al inicio del proceso. La revisión y aprobación de estos perfiles se hace muy engorrosa, pues hay que dedicarle suficiente tiempo y la comunicación entre estudiantes, tutores y comité de tesis no siempre es la mejor.

De la situación planteada anteriormente surge el **problema científico**: ¿Cómo viabilizar el proceso de gestión de trabajos de diploma que tiene lugar en la Facultad 10?

El **objeto de estudio** de este trabajo comprende la gestión de información y el **campo de acción** está enmarcado en el proceso de gestión de trabajos de diploma en la Facultad 10.

El **objetivo General** de la investigación es desarrollar una aplicación informática que viabilice el proceso de gestión de trabajos de diploma en la Facultad 10.

Para cumplir la meta propuesta se han definido los siguientes **objetivos específicos**:

- Fundamentar las bases teóricas referente a los sistemas de gestión de información.
- Proponer las tecnologías, herramientas y metodología a utilizar para el desarrollo del Sistema para la Gestión de Trabajos Diploma de la Facultad 10.
- Realizar el diseño del sistema atendiendo a las necesidades del proceso de gestión de trabajos de diploma en la Facultad 10.
- Implementar las funcionalidades del sistema para la gestión de trabajos de diploma en la Facultad 10.
- Realizar las pruebas al sistema implementado.

La **idea a defender** en este trabajo es que con el desarrollo del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10, se puede viabilizar el proceso de gestión de trabajos de diploma en dicha Facultad.

Las principales **tareas de investigación** que se proponen para concretar los objetivos son las siguientes:

- Sistematización teórica de los sistemas de gestión de información.
- Selección de las tecnologías, herramientas y metodología para la creación del sistema.
- Indagación sobre el entorno del proceso de gestión de tesis en la Facultad 10.
- Diseño de las funcionalidades requeridas para el Sistema de Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10.

- Implementación del sistema diseñado.
- Ejecución de las pruebas al sistema implementado.

Con el propósito de desarrollar las tareas planteadas para el desarrollo de la investigación se utilizaron los **métodos de investigación** siguientes:

De los **métodos teóricos** se utilizó el **analítico-sintético**: para analizar en una profunda búsqueda las tecnologías, herramientas y metodologías a utilizar en el desarrollo de la aplicación. Además, se empleó para examinar los documentos consultados en la investigación y así conocer todo lo relacionado con el proceso de gestión de la información.

También se utilizó el **histórico-lógico**: con el objetivo de analizar los antecedentes del funcionamiento del proceso de trabajos de diploma en la Facultad 10, el cual ha sufrido cambios en el transcurso de los años, cual ha sido su proceder hasta el momento y cuáles han sido sus principales dificultades.

Dentro de los **métodos empíricos** se utilizó la **entrevista**: empleada con el objetivo de lograr una mayor comprensión de las particularidades y características del proceso de gestión de trabajos de diploma en la Facultad 10.

A continuación se hace una breve descripción de cada uno de los capítulos del trabajo de diploma:

Capítulo 1: Aspectos teóricos que fundamentan la investigación del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10. En este capítulo se hace un estudio de los sistemas de gestión de información, además se ponen ejemplos de los mismos y se explica su funcionamiento. Se presenta una breve descripción de las herramientas, tecnologías y metodología utilizada para el desarrollo del sistema.

Capítulo 2: Características del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10. Se realiza una descripción de los procesos que tienen lugar en la Facultad 10. Se presentan los requerimientos funcionales y no funcionales. Los requerimientos funcionales se describen mediante las historias de usuario que facilitarán los pormenores sobre la estimación del riesgo y una planificación del tiempo. Además, se realiza el plan de entregas que indica las historias de usuario que se crearán para cada versión del programa y las fechas en las que se publican estas versiones, también se realiza el plan de iteraciones donde se muestran las historias de usuarios que se realizaran en cada iteración según su prioridad en el negocio.

Capítulo 3: Diseño e implementación del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10. En este capítulo se realiza el diseño de la aplicación y se describen los artefactos relacionados con la implementación. Se precisan las tarjetas CRC (Contenido, Responsabilidad, Colaboración) y se explican las tareas de la programación generadas en cada una de las iteraciones por cada historia de usuario.

Capítulo 4: Pruebas del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10. Se describen las pruebas que se ejecutarán a la solución propuesta. Se realizan las pruebas de aceptación a las que será sometida la aplicación en cada una de las iteraciones.

Capítulo 1: Aspectos teóricos que fundamentan la investigación del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10

En el presente capítulo se abordan temas relacionados con la situación actual de los sistemas de gestión de información. Se analizan los aspectos más importantes que servirán como soporte teórico a la construcción de la aplicación, definiendo las tecnologías en las que se apoyará el desarrollo del sistema, así como la metodología y herramientas a utilizar justificando su selección en cada caso.

1.1 Sistemas de Información

Se entiende por sistema de información al conjunto de elementos, que pueden ser personas, datos, recursos materiales o actividades en general, que interactúan entre sí con el objetivo de apoyar las acciones de un negocio o empresa. Es el conjunto total de procedimientos, operaciones, funciones y extensión de información de una organización. [4]

Los sistemas de información han cambiado la forma en que maniobran las organizaciones actuales. Se pueden lograr significativas mejoras a través de su empleo, pues automatizan los procesos operativos, suministran un escenario de información necesaria para la toma de decisiones y, su implantación logra ventajas competitivas o reduce la ventaja de los rivales. [5]

Componentes de los sistemas de información

Los sistemas de información están compuestos por diversos componentes, generalmente incluyen: [6]

- Equipo computacional: hardware que el sistema de información necesita para que pueda funcionar. Lo forman las PC¹ y los dispositivos que puedan conectarse a ella.
- Recursos humanos: lo constituyen las personas que interactúan con el sistema de información que son las encargadas de suministrarle los datos y utilizar los resultados que produce.
- Datos: es la información que se introduce en el sistema, con la cual se podrá generar toda la información que se desea.

¹ Personal Computer, por sus siglas en inglés.

Capítulo 1: Aspectos teóricos que fundamentan la investigación del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10

El correcto uso de estos componentes permite que las tareas desarrolladas en las empresas se realicen en el menor tiempo posible, apoyando a los directivos en la toma de decisiones.

El éxito de los sistemas de información en una organización depende de la gestión de la información que sea capaces de realizar las personas que en ella intervienen. Dicha gestión constituye un pilar importante en el desarrollo de una organización.

1.1.1 Gestión de información

La información se ha convertido en la actualidad en la base del conocimiento y la vía fundamental que tienen las personas, las organizaciones y los países para comunicarse.

A partir de lo estudiado se han encontrado diferentes definiciones para la gestión de la información, las cuales se detallan a continuación:

La gestión de la información es el proceso que proporciona los recursos necesarios para la toma de decisiones, así como para optimizar los procesos, productos y servicios de una organización. [2]

La gestión de la información es un proceso que envuelve operaciones como: *depuración, manipulación, conservación, tratamiento, extracción, acceso y/o colaboración de la información alcanzada por una organización mediante diferentes fuentes y que gestiona los derechos de los usuarios y el acceso sobre la misma. [3]*

Teniendo en cuenta los criterios anteriormente planteados, los autores consideran que la gestión de la información, según las características de la investigación, es el proceso que proporciona los recursos necesarios para optimizar los procesos, productos y servicios de una organización, facilitando el trabajo del personal de la misma.

La gestión de la información se puede realizar de forma manual o automatizada. La gestión de tesis, que constituye el objeto de estudio de la presente investigación, se puede realizar mediante esta última. A continuación se citan algunos ejemplos de sistemas de este tipo en el ámbito nacional e internacional.

1.1.2 Sistemas de gestión de tesis a nivel internacional y nacional

En la Educación Superior se exige como culminación de estudios la defensa de trabajos de diploma. Este proceso genera un cúmulo de información de obligatorio seguimiento que muchas veces se

Capítulo 1: Aspectos teóricos que fundamentan la investigación del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10

vuelve tedioso para las personas que llevan su control. Por tal motivo, se han creado aplicaciones que, con la ayuda de las TIC², han servido de apoyo para la gestión de tesis.

Se pueden poner ejemplos donde se han utilizado aplicaciones de este tipo, tal es el caso de la Universidad de Castilla-La Mancha, donde se implementó el sistema que lleva por nombre “TESIS”, en el año 1998. La aplicación permite realizar la gestión administrativa de las tesis doctorales presentadas en la institución. Además se controla el trámite y la localización física de dichos documentos, incluyendo otras posibilidades como el análisis del contenido o la información relativa a la posterior publicación de estos trabajos de investigación. [7]

En la Facultad de Educación de la Universidad de Salamanca, también se utiliza un software con el mismo propósito, llamado “Gestor de Tesis”. Esta herramienta permite al tutor dar seguimiento a las tesis que dirige, incorporando a la base de datos sus trabajos. Para cada tesis se recogen los documentos relacionados, la bibliografía recomendada, enlaces a sitios en Internet y mensajes de correo electrónico que se intercambian con el doctorando, el cual tiene igualmente acceso a estos recursos. [8]

No se tiene conocimiento de que en Cuba, fuera de la UCI, exista un software de este tipo que se ajuste a las necesidades de la Universidad, aunque se mantienen los métodos y estrategias tradicionales en este aspecto.

En algunas facultades de la UCI se evidencia el uso de sistemas que gestionan los trabajos de diploma, con el objetivo de optimizar el proceso de revisión y control de las tesis. Los ejemplos analizados son los realizados en las facultades 6 y 8.

En la Facultad 6 se desarrolló el “Sistema para la Gestión de las Tesis”, el cual enmarca su principal objetivo en informar más que en gestionar las tesis. Este sistema cuenta con secciones de planificación, por ejemplo, para las reuniones de los comités de tesis; así como informativas, sobre qué actividades desempeña un tutor, cuáles desempeña un oponente, la estructura de un documento de tesis según el tipo de la misma. Por otra parte, permite crear encuestas, paneles de discusión y pone a disposición de los usuarios documentos compartidos como ejemplos de tesis, manuales, metodologías y técnicas. Esta aplicación tiene como inconveniente que fue implementada sobre software privativo.

² Tecnologías de la Información y la Comunicación

Capítulo 1: Aspectos teóricos que fundamentan la investigación del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10

Por su parte, la Facultad 8 propuso, en un principio, un software haciendo uso de tecnologías propietarias, que por su diseño no se podía publicar la información almacenada, imposibilitando el acceso de profesores y estudiantes a la misma. Para solucionar este problema se desarrolló una aplicación Web con nuevas funcionalidades, que lleva por nombre “Aplicación Web para el control del Proceso de Tesis de Grado en la Facultad 8”. Se conoce que el sistema debe realizar la automatización de la información generada en el proceso: realizar propuestas de tesis, gestionar los tribunales, cortes y perfiles, mantener un seguimiento sobre las evaluaciones y realizar señalamientos por parte del comité de tesis. Sin embargo esta aplicación no se encuentra disponible para su explotación en la facultad.

Las aplicaciones antes mencionadas han contribuido al desarrollo de los sistemas de gestión de tesis en la UCI, sin embargo, no cumplen las expectativas que se han trazado en este ámbito para la Facultad 10. Por tal motivo se justifica la implementación del sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10, que comparte ciertas semejanzas con los ya existentes, pero sobretodo, ajustado a los intereses, necesidades y al perfil de la Facultad el cual representa el Software Libre.

El sistema propuesto por los autores está implementado totalmente con herramientas libres, el mismo persigue una mejora en el proceso de gestión de tesis en la Facultad 10. Posee módulos que muestran reportes de los perfiles (registrados, en revisión y aprobados), así como de los problemas investigativos propuestos y asignados. Se controlan los resultados de los estudiantes en los cortes de tesis y en la pre-defensa y defensa. Está diseñado con el propósito de llevar a cabo el cumplimiento obligatorio del flujo del proceso por los usuarios. La aplicación estará disponible para todos los involucrados en el proceso de gestión de tesis de la Facultad.

1.2 Tecnología a utilizar

En la actualidad existen muchas herramientas, tecnologías y metodologías para desarrollar una aplicación Web. El éxito del producto a desarrollar, depende en gran medida de la correcta selección de las mismas para así obtener un producto con la calidad deseada por el cliente.

1.2.1 Aplicación Web

Una aplicación Web es una aplicación informática distribuida, donde los usuarios acceden a un servidor a través de Internet o su red interna, se puede acceder mediante un cliente Web a su interfaz de usuario, el cliente generalmente es un navegador Web. Además, se codifican en un lenguaje

Capítulo 1: Aspectos teóricos que fundamentan la investigación del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10

soportado por los navegadores Web. Estas aplicaciones son populares debido a la facilidad para actualizar y mantenerlas sin tener que distribuir e instalar software a sus usuarios. [9]

Entre las principales características de las aplicaciones Web se encuentran: [10]

- Procesamiento en el servidor, el cual proporciona la información solicitada por el navegador Web.
- Acceso a bases de datos, donde se guarda toda la información de la aplicación.
- Distintos tipos de usuarios, es decir, los roles indicados en la aplicación.
- Compatible con todos los sistemas operativos: (Windows, Linux, Mac, etc.).

1.2.2 Sistemas de Gestión de Contenido

Content Management Systems, abreviado (CMS), en español Sistemas de Gestión de Contenido, son sistemas actualmente muy utilizados en Internet. Consiste en una interfaz que controla una o varias bases de datos donde se guarda el contenido del sitio Web. Administran gran cantidad de funcionalidades para el desarrollo de aplicaciones Web de cualquier tipo que manejen contenido dinámico. Brindan una serie de requisitos como: el manejo de contenidos, seguridad basada en roles, alta interactividad y eficiencia en los servicios que ofrecen.

Los CMS permiten tratar de forma independiente el diseño y el contenido. Así, es posible cambiar el diseño de la aplicación sin que se vea afectado el contenido del mismo. Además permite la fácil publicación de estos a los usuarios. [11]

Algunas ventajas del uso de los CMS son: [12]

- Trabajan en un medio de páginas Web interactivas, es decir, se crean según lo que los usuarios pidan o realicen.
- Controlan el acceso de los usuarios al sistema, no sólo por su contraseña, sino por los permisos asignados a cada uno de los usuarios autenticados y la información que incluye, que posibilita el mejor crecimiento y desempeño del sistema.
- Organización en el sistema, al tener la posibilidad de asignar, por parte del CMS, un mismo estilo a todas las páginas creadas dinámicamente.
- No requiere habilidades técnicas o conocimientos para administrar el contenido.

Capítulo 1: Aspectos teóricos que fundamentan la investigación del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10

Precisamente las ventajas de los CMS han contribuido a que cada día aumente el número de usuarios que se inclinan por el uso de esta tecnología para el desarrollo de aplicaciones Web. Existen varios tipos de CMS, los más conocidos en dependencia del entorno que manejan y la información que utilizan son: gestión documental, gestión de contenidos Web, gestión de conocimientos, entre otros. Puede encontrar más información al respecto en [13].

CMS Drupal

Drupal es un CMS de propósito general creado sobre estándares y tecnologías de código abierto, con licencia GPL³ (por sus siglas en inglés, General Public License), escrito en el lenguaje de programación PHP, desarrollado y mantenido por una activa comunidad de usuarios. Se destaca por la calidad de su código y de las páginas generadas, el respeto de los estándares de la web y un énfasis especial en la usabilidad y consistencia de todo el sistema.

El diseño de Drupal es especialmente idóneo para construir y gestionar comunidades. No obstante, su flexibilidad y adaptabilidad, así como la gran cantidad de módulos adicionales disponibles, hace que sea adecuado para la realización de sitios web. [14]

Permite publicar artículos, imágenes u otros archivos. Cuenta con servicios añadidos como foros, encuestas, votaciones, sistemas de comercio electrónico, administración de listas de correo electrónico, blogs⁴ y administración de usuarios y permisos. Drupal es un sistema dinámico: en lugar de almacenar sus contenidos en archivos estáticos en el sistema de ficheros del servidor de forma fija, el contenido textual de las páginas y otras configuraciones son almacenados en una base de datos y se editan utilizando un entorno Web incluido en el producto.[15]

Seguidamente se presentan características y ventajas del uso de Drupal: [16]

- **Código abierto:** el código fuente de Drupal está libremente disponible bajo los términos de la licencia GPL. Al contrario de otros sistemas de gestión de contenido propietarios, es posible adaptar Drupal según las necesidades del usuario.

³ **GPL:** licencia orientada principalmente a proteger la libre distribución, modificación y uso de software.

⁴ **Blogs:** se conocen como weblog o bitácora, es un sitio web que recopila cronológicamente textos o artículos de uno o varios autores, apareciendo primero el más reciente.

Capítulo 1: Aspectos teóricos que fundamentan la investigación del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10

- **Módulos:** la comunidad de Drupal ha construido muchos módulos que proporcionan diversas funcionalidades que pueden ser adaptables a las necesidades de los usuarios, gracias a la característica anterior.
- **Personalización:** un robusto entorno de personalización está en el núcleo de Drupal. Tanto el contenido y la presentación pueden ser individualizados basados en las preferencias definidas por el usuario.
- **Permisos basados en roles:** los administradores de Drupal no tienen que establecer permisos para cada usuario. En lugar de ello, pueden asignar permisos a un rol y agrupar los usuarios por roles.
- **Autenticación de los usuarios:** los usuarios se pueden registrar y autenticar a nivel local o utilizando una fuente de autenticación externa. Para uso en una intranet, Drupal se puede integrar con un servidor LDAP⁵ (Lightweight Directory Access Protocol, Protocolo de Acceso Ligerero a Directorios).
- **Soporte para Apache y diferentes sistemas operativos:** Drupal ha sido diseñado desde sus inicios para ser multiplataforma. No sólo se puede utilizar con el servidor Apache sino también se puede usar Drupal en Linux, Windows y Mac OS X.
- **Independencia de la base de datos:** Drupal es construido con una capa de abstracción de bases de datos que le permite utilizar MySQL y PostgreSQL, al igual que otras bases de datos.
- **Administración vía Web:** Drupal se puede administrar completamente mediante un navegador Web, lo que permite acceder a ella desde todo el mundo y no requiere software adicional para ser instalado en el equipo.

CMS Joomla

Joomla es un CMS de código abierto construido con PHP bajo licencia GPL. Se usa para publicar en Internet e intranet utilizando MySQL como gestor de base de datos. Con Joomla sólo se debe ocupar

⁵ **LDAP** es un protocolo a nivel de aplicación que permite el acceso a un servicio de directorio ordenado y distribuido para buscar diversa información en un entorno de red.

Capítulo 1: Aspectos teóricos que fundamentan la investigación del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10

de la información que se desee publicar, ya que el sistema gestionará todos los demás detalles técnicos y administrativos.

Dicho CMS permite construir sitios Web y aplicaciones en línea de gran alcance. Muchos aspectos, incluyendo su facilidad de uso y extensibilidad, han hecho que Joomla sea uno de los CMS más populares para la creación de sitios Web. [17]

A continuación se muestran características de Joomla:

- **Organización del sitio Web:** Joomla está preparado para organizar eficientemente los contenidos del sitio en secciones y categorías, lo que facilita la navegación para los usuarios y permite crear una estructura sólida, ordenada y sencilla para los administradores.
- **Publicación de contenidos:** con Joomla se pueden crear páginas ilimitadas y editarlas desde un sencillo editor que permite formatear los textos con los estilos e imágenes deseados. Los contenidos son totalmente editables y modificables.
- **Escalabilidad e implementación de nuevas funcionalidades:** Joomla ofrece la posibilidad de instalar, desinstalar y administrar componentes y módulos, que agregarán servicios de valor a los visitantes del sitio web, por ejemplo: galerías de imágenes, foros, clasificados, entre otros.
- **Administración de usuarios:** la administración de usuarios es jerárquica y los distintos grupos de usuarios poseen diferentes niveles de permisos en la gestión y administración del sitio.
- **Diseño y aspecto estético del sitio:** es posible cambiar todo el diseño del sitio Web tan sólo con un par de clic, gracias al sistema de plantillas que utiliza. [18]

1.2.3 Lenguajes de programación

Un lenguaje de programación es una técnica estándar de comunicación que permite expresar las instrucciones que han de ser ejecutadas en una computadora. Consiste en un conjunto de reglas sintácticas y semánticas que definen un programa informático. [19]

PHP y Java son dos de los lenguajes de programación más utilizados mundialmente en aplicaciones web. Seguidamente se presentan algunas de sus características y ventajas esenciales para la propuesta del sistema a desarrollar.

PHP

Capítulo 1: Aspectos teóricos que fundamentan la investigación del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10

PHP, siglas de Hypertext Pre-Preprocesor (en español, Preprocesador de Hipertexto), es un lenguaje de programación interpretado, diseñado originalmente para la creación de páginas Web dinámicas. Es usado principalmente en la interpretación del lado del servidor pero actualmente puede ser utilizado desde una interfaz de línea de comandos o en la creación de otros tipos de programas incluyendo aplicaciones con interfaz gráfica usando las bibliotecas Qt⁶ o GTK+⁷. [20]

PHP está diseñado especialmente para desarrollo Web y puede ser insertado dentro del código HTML, siglas de HyperText Markup Language (en español, Lenguaje de Marcado de Hipertexto). Generalmente se ejecuta en un servidor Web, tomando el código en PHP como su entrada y creando páginas Web como salida. Puede ser desplegado en la mayoría de los servidores Web y en casi todos los sistemas operativos y plataformas sin costo alguno.

A continuación se expresan sus principales características:

- Soporte para las bases de datos de MySQL, PostgreSQL, Oracle, MS SQL Server, Sybase mSQL, Informix, entre otras.
- Integración con varias bibliotecas externas que permite generar documentos en PDF⁸ (documentos de Acrobat Reader) hasta analizar código XML.
- Soportado por una gran comunidad de desarrolladores. Como producto de código abierto, PHP goza de la ayuda de un gran grupo de programadores, permitiendo que los fallos de funcionamiento se encuentren y reparen rápidamente.
- El código se actualiza continuamente con mejoras y extensiones de lenguaje para ampliar las capacidades de PHP.
- Con PHP se puede hacer procesamiento de información en formularios, foros de discusión, páginas dinámicas, entre otras.

⁶ **Qt** es una biblioteca para desarrollar interfaces gráficas de usuario y también para el desarrollo de programas sin interfaz gráfica como herramientas de la consola y servidores.

⁷ **GTK+** es un conjunto de bibliotecas para desarrollar interfaces gráficas de usuario

⁸ **PDF** acrónimo del inglés Portable Document Format (formato portátil de documento): es un formato de almacenamiento de documentos, desarrollado por la empresa Adobe Systems.

Capítulo 1: Aspectos teóricos que fundamentan la investigación del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10

- Es un lenguaje multiplataforma, lo cual permite que los scripts (archivo de órdenes) se ejecuten en todos los sistemas operativos: Windows, Linux, Mac, entre otros. [21]

Java

Es un lenguaje orientado a objeto, de plataforma independiente, entre sus características se pueden destacar:

- **Sencillo y familiar:** sencillo, que no requiere grandes esfuerzos de preparación para los desarrolladores.
- **Robusto y seguro:** robusto, simplificando la gestión de memoria y eliminando las complejidades de la gestión explícita de punteros y aritmética de punteros del C. Seguro para que pueda operar en un entorno de red.
- **Independiente de la arquitectura y portable:** Java está diseñado para soportar aplicaciones que serán instaladas en un entorno de red heterogéneo, con hardware y sistemas operativos diversos. Es además portable en el sentido de que es rigurosamente el mismo lenguaje en todas las plataformas.
- **Alto rendimiento:** a pesar de ser interpretado, Java tiene en cuenta el rendimiento, y particularmente en las últimas versiones dispone de diversas herramientas para su optimización.
- **Interpretado, multi-hilo y dinámico:** incorpora capacidades avanzadas de ejecución multi-hilo (ejecución simultánea de más de un flujo de programa) y proporciona mecanismos de carga dinámica de clases en tiempo de ejecución. [22]

1.2.4 Lenguajes de marcas

Un lenguaje de marcas es una forma de codificar un documento que, junto con el texto, incorpora etiquetas o marcas que contienen información adicional acerca de la estructura del texto o su presentación. [23]

HTML

HTML, siglas de HyperText Markup Language (en español, Lenguaje de Marcas de Hipertexto) es un lenguaje de programación multiplataforma que se utiliza para el desarrollo de páginas Web. Permite describir la estructura y el contenido en forma de texto, además de complementar el texto con imágenes, gráficos, tablas, hojas de cálculo, entre otros.

Capítulo 1: Aspectos teóricos que fundamentan la investigación del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10

Permite incluir scripts (códigos que pueden modificar el comportamiento de los navegadores web y de otros procesadores de HTML), por ejemplo, JavaScript. Los archivos de formato HTML utilizan la extensión .htm o .html.

Entre los componentes de HTML, aparecen los elementos y sus atributos, los tipos de datos y la declaración de tipo documento. Los elementos son la estructura básica de este lenguaje, ya que tienen dos propiedades: atributos y contenido.

El marcado estructural es el que describe el propósito del texto, aunque no define cómo se verá el elemento. El marcado de presentación es el que describe la apariencia del texto, sin importar su función. [24]

XML

XML, por sus siglas en inglés, Extensible Markup Language (en español, Lenguaje de Marcas Extensible), es un metalenguaje⁹ extensible de etiquetas. Constituye una simplificación y adaptación del SGML¹⁰, son las siglas de Standard Generalized Markup Language (en español, Lenguaje de Marcado Generalizado). Permite definir la gramática de lenguajes específicos. Ha ganado popularidad en los últimos años debido a ser un estándar abierto y libre, creado por W3C en colaboración con un panel que incluye representantes de las principales compañías productoras de software en el mundo.

XML se propone para el intercambio de información estructurada entre diferentes plataformas. Es un lenguaje universal que permite la representación de datos en Internet. Se puede usar en bases de datos, editores de texto, hojas de cálculo, entre otros. Se trata de texto plano (texto sin formato, sólo caracteres) que evita tener instalados programas especiales que permitan reconocer el formato de los datos, lo que lo hace portable entre distintas plataformas. [25]

CSS

Las CSS son Hojas de Estilo en Cascada (en inglés, Cascading Style Sheets), creadas para controlar el aspecto o presentación de los documentos electrónicos definidos con HTML y XHTML. Constituyen la mejor forma de separar los contenidos y su presentación, además son imprescindibles para crear páginas web complejas.

⁹ **Metalenguaje:** es un lenguaje que se usa para hacer referencia a otro lenguaje.

¹⁰ **SGML Standard Generalized Markup Language o "Lenguaje de Marcación Generalizado".** Consiste en un sistema para la organización y etiquetado de documentos.

Capítulo 1: Aspectos teóricos que fundamentan la investigación del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10

Las CSS mejoran la accesibilidad del documento, reducen la complejidad de su mantenimiento y permiten visualizar el mismo documento en infinidad de dispositivos diferentes. [26]

A continuación se presentan algunas de sus características:

Características de las CSS:

Complementariedad con documentos estructurados:

- Las CSS complementan a otros documentos facilitando información de estilo con poco o ningún impacto sobre el sistema de marcas.

Independencia del vendedor, la plataforma y el dispositivo:

- Las hojas de estilo permiten a los documentos mantener su independencia del vendedor, la plataforma y el dispositivo.

Mantenibilidad:

- Los responsables de sitios en la Web pueden simplificar el mantenimiento y conservar un estilo y un efecto consistente en todo el sitio.

Rendimiento de la red:

- Proporcionan una compacta codificación para presentar los contenidos, disminuyen el tamaño del mismo y para mostrarlo, menos conexiones de red tienen que ser abiertas.

Combinación con lenguajes alternativos:

- Las propiedades de CSS conforman un sólido modelo de aplicación de formatos para presentaciones visuales y auditivas. [27]

1.2.5 Servidores Web

Un servidor Web es un programa que sirve para asegurar y responder a las diferentes peticiones de los navegadores, aportando los recursos que soliciten usando el protocolo HTTP (Hypertext Transfer Protocol) o el protocolo HTTPS (versión cifrada y autenticada). [28]

Apache y Cherokee son dos de los servidores Web más utilizados mundialmente en el desarrollo de aplicaciones de este tipo. Seguidamente se presentan características y ventajas esenciales de los mismos.

Servidor Web Apache

Capítulo 1: Aspectos teóricos que fundamentan la investigación del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10

Apache es un servidor Web de código libre cuya implementación se realiza de forma colaborativa. En la actualidad es el más utilizado del mundo. Un servidor Apache puede soportar varios sitios Web, y pueden coexistir varios servidores Apache en un sólo equipo. [29], [30]

Algunas de las ventajas del uso del servidor Apache se detallan a continuación: [31]

- Corre en varios sistemas operativos, lo que lo hace prácticamente universal.
- Constituye una tecnología gratuita de código abierto.
- Servidor altamente configurable de diseño modular, en el cual resulta muy sencillo ampliar sus capacidades.
- Trabaja con varios lenguajes como Perl, Java, PHP y otros.
- Permite personalizar la respuesta ante los posibles errores que se puedan dar en el servidor. Es posible configurarlo para que ejecute un determinado script cuando ocurra un error.
- Es altamente configurable en la creación y gestión de logs¹¹. Brinda la posibilidad de crear ficheros de log a medida del administrador, de este modo se puede tener mayor control sobre lo que sucede en el servidor.

Cherokee

Cherokee es un servidor Web multiplataforma y de código abierto que se destaca por su velocidad, flexibilidad y facilidad de uso. Entre sus principales características se destacan: es muy liviano, posee un panel de administración con una interfaz muy agradable y es muy fácil de instalar y configurar.

Presenta licencia GNU y puede ser instalado gratuitamente en cualquier computadora. Su interfaz de administración llamada cherokee-admin, proporciona la posibilidad de configurar cada una de las características del servidor evitando complicaciones. La interfaz de administración le permite configurar el servidor web sin preocuparse de la edición de un archivo de texto escrito con una sintaxis determinada. [32]

1.2.6 Sistema Gestor de Base de Datos

Un Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD), es una colección de programas cuyo objetivo es servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones informáticas. Se compone de un

¹¹ **Log** es un registro oficial de eventos durante un rango de tiempo en particular. Es usado para registrar datos o información sobre quién, qué, cuándo, dónde y por qué un evento ocurre para un dispositivo en particular o aplicación.

Capítulo 1: Aspectos teóricos que fundamentan la investigación del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10

lenguaje de definición y manipulación de datos y de consulta. Un SGBD permite definir los datos a distintos niveles de abstracción y manipularlos, garantizando la seguridad e integridad de los mismos. [33]

Con este fin fueron analizados MySQL y PostgreSQL, dos de los gestores de base de datos más usados y con amplias ventajas en este campo. Para su selección se tuvieron en cuenta algunos elementos mencionados seguidamente.

MySQL

MySQL (cuyas siglas en inglés significan My Structured Query Language),. El servidor está proyectado tanto para sistemas que soportan intensas cargas de trabajo como para alojarse en sistemas de desarrollo masivo de software. Presenta licencia dual, pudiéndose usar de forma gratuita bajo licencia GNU o bien adquiriendo licencias comerciales de MySQL AB¹² en el caso de no desear estar sometido a los términos de la licencia GPL. MySQL es una marca registrada de MySQL AB. Podrá encontrar más información al respecto en [34].

Entre sus principales características se pueden mencionar las siguientes:

Características de MySQL

MySQL permite recurrir a bases de datos multiusuario a través de la Web y a diferentes lenguajes de programación que se adaptan a distintas necesidades y requerimientos. Es conocido por desarrollar alta velocidad en la búsqueda de datos e información. Es multiplataforma, soportando tecnología LAMP¹³, MAMP¹⁴ y WAMP¹⁵ aplicables a los sistemas operativos Mac, Windows, Linux, entre otros. [35]

Entre sus principales ventajas se pueden mencionar las siguientes: [36]

Ventajas de MySQL

¹² **MySQL AB** compañía de software creadora y propietaria del sistema gestor de bases de datos relacionales MySQL.

¹³ **LAMP**: se refiere a un conjunto de subsistemas de software necesarios para alcanzar una solución global, en este caso configurar sitios web o Servidores dinámicos con un esfuerzo reducido.

¹⁴ **MAMP**: se refiere al conjunto de programas software comúnmente usados para desarrollar sitios web dinámicos sobre sistemas operativos Apple Macintosh, MAC OS X.

¹⁵ **WAMP**: es el acrónimo usado para describir un sistema de infraestructura de internet que usa las siguientes herramientas: Windows, como sistema operativo. Apache, como servidor web. MySQL, como gestor de bases de datos. PHP (generalmente), Perl, o Python, como lenguajes de programación.

Capítulo 1: Aspectos teóricos que fundamentan la investigación del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10

- Acceso a las bases de datos: acceso de forma simultánea por varios usuarios y/o aplicaciones.
- Seguridad en forma de permisos y privilegios: determinados usuarios tendrán permisos para consulta o modificación de determinadas tablas. Esto permite compartir datos sin que peligre la integridad de la base de datos.
- Rapidez: se caracteriza por ser veloz, multihilo, multiusuario y robusto.
- Escalabilidad: es posible manipular bases de datos enormes, del orden de seis mil tablas y alrededor de cincuenta millones de registros.
- Conectividad: permite conexiones entre diferentes máquinas con distintos sistemas operativos. Es usual que servidores Linux o Unix, usando MySQL, sirvan datos para ordenadores con sistema operativo Windows, Linux, Solaris, entre otros.

PostgreSQL

Es un SGBD objeto-relacional que se caracteriza por ser un potente motor de bases de datos, que tiene prestaciones y funcionalidades equivalentes a muchos gestores de bases de datos. Está considerado uno de los SGBD de código abierto más avanzada del mundo.

Entre sus principales características se pueden citar las siguientes: [37]

- Corre en casi todos los principales sistemas operativos: Linux, Unix, Mac OS, Windows, entre otros.
- Documentación bien organizada, pública y libre.
- Cuenta múltiples comunidades de desarrolladores muy activas.
- Altamente adaptable a las necesidades del cliente.
- Soporta distintos tipos de datos: además del soporte para los de tipo base, también soporta datos de tipo fecha, monetarios, elementos gráficos, datos sobre redes, cadenas de bits, entre otros.
- Incorpora funciones de diversa índole: manejo de fechas, geométricas, orientadas a operaciones con redes, entre otras.

Capítulo 1: Aspectos teóricos que fundamentan la investigación del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10

1.2.7 Lenguaje Unificado de Modelado

Con el uso de lenguajes de modelado el ingeniero de software va teniendo una visión del sistema a construir por lo que es de gran ayuda hacer uso de los mismos. A continuación se analiza el lenguaje de modelado de sistemas de software más utilizado en la actualidad.

Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en inglés, Unified Modeling Language). Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. Ofrece un estándar para describir un plano del sistema, incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes reutilizables. UML es un lenguaje de modelado para especificar o para describir métodos o procesos. Se utiliza para definir un sistema y detallar los artefactos en el mismo. [38]

Los lenguajes de modelado son usados en combinación con las metodologías de desarrollo de software para avanzar de una descripción inicial a un plan de implementación y comunicar dicho plan a los desarrolladores. Las metodologías de desarrollo de software ayudan en gran medida en ello ya que su objetivo principal es guiar a los desarrolladores en el proceso de desarrollo de software y garantizar la calidad del software en el proceso de construcción. Seguidamente se explica en qué consiste una metodología de desarrollo de software y se analizan las metodologías ágiles y robustas exponiendo características y ventajas de las mismas.

1.3 Metodología de desarrollo de software

Una metodología de desarrollo de software constituye una recopilación de documentación referente a los procesos, las políticas y los procedimientos que intervienen en el desarrollo del software. El propósito de una metodología de desarrollo es garantizar la solidez y la eficiencia en el proceso de creación de software. Los riesgos a tratar y los controles a establecer cambian en función de la etapa del ciclo de vida de desarrollo. [39]

Existen diferentes metodologías de desarrollo de software entre las que se encuentran las metodologías ágiles y robustas.

Metodologías robustas o tradicionales

Las metodologías Robustas o Tradicionales son aquellas que se centran en la planificación y control del proyecto, en la especificación precisa de requisitos y modelado. Se basan en el revisión del proceso mediante una rigurosa definición de roles, artefactos, actividades, herramientas y notaciones

Capítulo 1: Aspectos teóricos que fundamentan la investigación del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10

para el modelado y documentación detallada. Se caracterizan por el uso de la tecnología orientada a objetos, por el desarrollo de software de misión crítica. Buscan seguir una secuencia, en etapas válidas con tecnologías o manuales. [41]

Metodologías Ágiles

Las metodologías Ágiles son un modelo de desarrollo de software basado en procesos ágiles. Los procesos de desarrollo de software ágiles o livianos pretenden evitar los conflictos (retardos, complejidad, costos y otros) de las metodologías robustas enfocándose en las personas y los resultados. Promueven el logro de iteraciones a lo largo del ciclo de vida del proyecto, minimizando los riesgos y buscando productos de software con bajos costos. La comunicación en esta metodología se realiza cara a cara entre los miembros del proyecto y los clientes, evitando el trabajo de documentación fijado por las metodologías tradicionales. Se basan en el trabajo organizado de equipos para la continua revisión y tratamiento de los productos de software alcanzados en cada iteración. Ofrecen una buena solución para proyectos donde el entorno de desarrollo es de corta duración y donde los requisitos no se conocen con exactitud, ya que están pensadas para trabajar con incertidumbre. [40]

Por las características del desarrollo de la aplicación que se desarrolla, se determinó que la metodología a usar para el proceso de desarrollo de software fuera del tipo ágil. Entre las metodologías ágiles más usadas se encuentran:

- XP (Extreme Programming por sus siglas en inglés, en español Programación Extrema)
- Scrum
- Crystal

Seguidamente se explicarán las metodologías de desarrollo de software XP y Scrum, mencionando sus características y ventajas más elementales.

1.3.1 Programación Extrema

(XP) es una metodología ágil de desarrollo de software que se basa en la comunicación, simplicidad, realimentación o reutilización del código desarrollado, en una serie de valores y de prácticas con el objetivo de aumentar la productividad, la satisfacción del cliente y potenciar al máximo el trabajo en grupo. [42]

Características de XP:

Capítulo 1: Aspectos teóricos que fundamentan la investigación del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10

- Está estructurada en prácticas y actividades: las prácticas se pueden agrupar en cuatro etapas: plan, diseño, codificación y pruebas.
- Define cuatro variables: coste, tiempo, calidad y ámbito.
- Se opta por obtener limpieza y legibilidad en el código, sin el temor de reprogramar si es necesario.
- Los programadores son profesionales o tienen amplios conocimientos de programación y no necesitan supervisión.
- Es imperativo la despersonalización del código, es por eso que se aplica programación de pares.
- Los procesos se aceptan y se acuerdan, no se imponen.
- Desarrolladores y gerentes comparten el liderazgo del proyecto.
- Las personas desempeñan un papel clave en los procesos de desarrollo.
- El trabajo de los desarrolladores con las personas que conocen el negocio es regular, no puntual.

Ventajas del uso de XP:

- Se obtiene gran optimización en el código, ya que el mismo es generado para una arquitectura específica. Esto trae consigo un ahorro de hardware y tiempo de ejecución.
- Las posibilidades de fracasar el proyecto son muy bajas, ya que el cliente participa continuamente en el mismo y, ante cualquier cambio de última hora, se vuelve a replantear los objetivos.
- Los errores son encontrados tempranamente ya que el producto se prueba continuamente.
- El trabajador se le trata y entiende como es debido, respetando su vida fuera del trabajo. [42]

1.3.2 Scrum

Scrum es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de mejores prácticas para trabajar en equipo y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Está especialmente indicada para proyectos con un rápido cambio de requisitos.

Algunas de sus principales características son: el desarrollo de software se realiza mediante iteraciones, denominadas sprints, con una duración de treinta días. El resultado de cada sprint es un

Capítulo 1: Aspectos teóricos que fundamentan la investigación del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10

incremento ejecutable que se muestra al cliente. Otra característica importante es el intercambio constante con el cliente, donde destaca la reunión diaria del equipo de desarrollo para coordinación e integración.

Scrum es un complemento a las metodologías ágiles para el control, seguimiento y corrección de errores, cuyo objetivo primario es que toda la organización este alineada en un mismo sentido ante este escenario. [43]

Las metodologías de desarrollo de software, tienen como objetivos optimizar la calidad del software realizado y aumentar su productividad, sin embargo, la organización no lo es todo en el desarrollo de un sistema, es necesaria una selección adecuada de herramientas que auxilien este trabajo. A continuación se explican las herramientas que se tuvieron en cuenta para el modelado y construcción de la aplicación.

1.4 Herramientas utilizadas

Las herramientas para el modelado y desarrollo del software han desempeñado un importante papel en la construcción de aplicaciones informáticas. Con el avance tecnológico que existe en la actualidad éstas han experimentado continuos cambios. En este epígrafe se abordan características de algunas de ellas: Visual Paradigm para el modelado del sistema y Netbeans para su implementación.

1.4.1 Herramientas CASE

Las Herramientas CASE¹⁶ (Computer Aided Software Engineering en inglés, Ingeniería de Software Asistida por Ordenador en español) son diversas aplicaciones informáticas destinadas a aumentar la productividad en el desarrollo de software reduciendo el coste de las mismas en términos de tiempo y de dinero. Estas herramientas ayudan en todos los aspectos del ciclo de vida del software en tareas como: realizar el diseño del software, generación automática del código a partir de este, cálculo de costes, compilación automática, documentación o detección de errores, entre otras. [44]

Objetivos de las herramientas CASE: [45]

- Mejorar la productividad en el desarrollo y mantenimiento del software.
- Aumentar la calidad del software.
- Mejorar el tiempo y coste de desarrollo y mantenimiento de los sistemas informáticos.

¹⁶ **Herramientas CASE** herramientas utilizadas para el desarrollo de proyectos de Ingeniería de Software.

Capítulo 1: Aspectos teóricos que fundamentan la investigación del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10

- Mejorar la planificación de un proyecto.
- Contribuye generación de código, pruebas de errores y gestión del proyecto.
- Ayuda a la reutilización del software, portabilidad y estandarización de la documentación
- Facilitar el uso de las distintas metodologías propias de la ingeniería del software.

Visual Paradigm

Visual Paradigm es una herramienta CASE que utiliza UML como lenguaje de modelado. Está diseñada para un amplio número de usuarios interesados en construir sistemas de software íntegros con el uso del paradigma orientado a objetos, incluyendo actividades de ingeniería de software, análisis de sistemas y de negocios. Soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño, construcción, pruebas y despliegue. [46]

1.4.2 NetBeans

El entorno de desarrollo integrado o IDE¹⁷ (por sus siglas en inglés, Integrated Development Environment) NetBeans, es una herramienta destinada para escribir, compilar, depurar y ejecutar programas. Está escrita en Java pero puede servir para cualquier lenguaje de programación. Existe además un número importante de módulos para extender el IDE NetBeans. Este es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso.

La plataforma NetBeans permite que las aplicaciones sean desarrolladas a partir de un conjunto de componentes de software llamados módulos. Estos módulos un archivo Java que contiene clases de Java escritas para interactuar con las APIs¹⁸ de NetBeans y un archivo especial que lo identifica como módulo. NetBeans es un proyecto de código abierto que ha alcanzado mucho éxito. Presenta una gran base de usuarios, una comunidad en constante crecimiento. [47]

1.5 Justificación de la selección de la metodología, las tecnologías y herramientas utilizadas

Se desarrolló un estudio de las tecnologías, herramientas y metodologías de desarrollo de software candidatos para el desarrollo de la aplicación, mencionando sus principales características y ventajas.

¹⁷ IDE: es un conjunto de programas que corren desde una interfaz de usuario. Por ejemplo: los lenguajes de programación que frecuentemente incluyen un editor de texto, un compilador y depurador que son activados y funcionan desde un menú común.

¹⁸ API (del inglés, Application Programming Interface): es una interfaz de programación de aplicaciones. Es el conjunto de funciones y procedimientos que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción.

Capítulo 1: Aspectos teóricos que fundamentan la investigación del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10

Siguiendo la alternativa del uso de herramientas libres y soporte multiplataforma, fue escogido el CMS Drupal para el desarrollo del sistema ya que está creado sobre estándares y tecnologías de código abierto, multiplataforma y gratuito. Permite a los usuarios publicar fácilmente, gestionar y organizar una amplia variedad de contenidos en un sitio Web. Drupal se compone de un conjunto de módulos implementados en PHP que ofrecen muchas funcionalidades que permiten obtener las soluciones más idóneas para el sistema en desarrollo. Además, muchos de los sitios creados y que están en desarrollo en la Universidad y en la Facultad 10 están contruidos con Drupal, demostrando el amplio dominio del CMS en la comunidad de la facultad, siendo esto de gran beneficio para los desarrolladores, pues constituye una obligada fuente de consulta.

Como lenguaje de programación se empleó PHP en su versión 5.2.6 por su excelente compatibilidad con el CMS Drupal. Además, fue diseñado originalmente para la creación de aplicaciones Web dinámicas con acceso a información almacenada en una base de datos, además por ser un lenguaje de programación libre e independiente de plataforma, rápido y con una amplia librería que brinda muchas funciones.

HTML fue el lenguaje de marca escogido teniendo en cuenta que es un estándar reconocido en todo el mundo, multiplataforma, soportado por muchos de navegadores. Además se ha convertido en el lenguaje de marca de mayor facilidad de uso para la creación de páginas web debido a su sencillez. Se puede obtener un producto atractivo y rápido sin mucho esfuerzo por parte del desarrollador. Permite establecer enlaces entre diferentes documentos y la introducción de referencias a otras páginas por medio de enlaces de hipertexto.

Se escogió CSS como lenguaje de estilos para el apoyo del HTML ya que facilita la creación de varios estilos en las páginas web, haciendo el entorno de las aplicaciones más atractivo y amigable para los usuarios y permite a los diseñadores reducir los costos de mantenimiento de las páginas Web al reducir la complejidad de las páginas.

Como servidor Web se escogió el servidor Web Apache por presentar código abierto y ser multiplataforma. Es uno de los servidores Web más usado que conserva las características de ser potente, flexible y seguro, por lo que conseguir ayuda y soporte no significa un problema.

MySQL en su versión 5.0.75 fue el SGBD escogido porque es un gestor muy potente y usado en la actualidad a nivel internacional y nacional. En la UCI es usado en diferentes proyectos por lo que es fácil conseguir ayuda y soporte. Presenta gran adecuación a diferentes entornos de desarrollo,

Capítulo 1: Aspectos teóricos que fundamentan la investigación del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10

permitiendo su interacción con los lenguajes de programación más utilizados en la actualidad para el desarrollo de aplicaciones Web y presenta compatibilidad perfecta con PHP.

Después de analizar las características fundamentales de las metodologías de desarrollo de software se decidió emplear la metodología ágil XP, ya que se ajusta a las características del desarrollo del sistema implementado, siendo sus requisitos desconocidos o flexibles a los cambios dados por el cliente y está orientada para equipos pequeños y proyectos de poca duración. Además, XP se centra más en el funcionamiento del software y no en una extensa documentación. Un elemento importante para la selección de XP, es que existe un contacto directo entre los desarrolladores y el cliente y este último puede formar parte del equipo de desarrollo y a la vez puede ir realizando pruebas al software para asegurar su conformidad con el mismo.

Para el modelado del sistema se empleó la herramienta CASE Visual Paradigm por ser libre y multiplataforma. Para la implementación fue seleccionada como IDE de programación NetBeans, ya que es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso.

1.6 Conclusiones del capítulo

Indagar sobre los sistemas informáticos de gestión de tesis en el ámbito nacional e internacional permitió conocer sus características y aspectos técnicos esenciales, de lo cual se concluye que ninguno satisface las necesidades que demanda el sistema propuesto en el presente trabajo.

Dado las características de una aplicación Web, se demostró que era necesario el desarrollo de un software de este tipo para la correcta gestión de de los trabajos de diploma en la Facultad 10 de la UCI. El estudio de los aspectos teóricos analizados en el presente capítulo sirvió de base para la selección de la metodología, herramientas y tecnologías necesarias para el desarrollo de la aplicación, justificándose con la presentación de sus características y ventajas más relevantes.

Capítulo 2: Características del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10

En este capítulo se describen el objeto de estudio y el entorno de trabajo sobre el que se desarrolla la aplicación. Además, se hace una propuesta del sistema, se definen los requerimientos funcionales y los requerimientos no funcionales, donde los primeros se describen mediante las historias de usuario. Además, se realiza el plan de entrega, en el cual se indican las historias de usuario que se crearán para cada versión de la aplicación y las fechas en las que se publican estas versiones. También se realiza el plan de iteraciones donde se muestran las historias de usuarios que se realizarán en cada iteración según su prioridad en el negocio.

2.1 Objeto de estudio

Con el objetivo de formarse como especialistas en informática, los estudiantes de la UCI, deben realizar al finalizar sus cinco años de carrera una tesis de grado, proceso que ha venido presentando dificultades con la asignación y control de las tesis de los estudiantes, pues no se cuenta con una estructura bien diseñada para manejar este proceso. Se contaba con una aplicación que gestionaba los perfiles de tesis y problemas investigativos, pero no garantizaba que el proceso de tesis se ejecutara correctamente, haciendo complejo el trabajo para los profesores, miembros de tribunales, asesores de investigación y el presidente del tribunal de tesis de la Facultad.

2.1.1 Problema y situación problemática

La UCI, como parte de su programa educacional, define objetivos a cumplir por cada uno de los años académicos. Los objetivos definidos para los estudiantes del quinto año son:

1. Ejecutar de forma eficaz y eficiente cualquier tarea o actividad del ciclo de vida de los sistemas informáticos con altos niveles de integración de conocimientos y habilidades técnicas y a través del ejercicio profesional regido por los principios éticos y valores morales que son nacional y universalmente reconocidos como deseables en un profesional comprometido con su entorno cultural, político y social y en cualquiera de los escenarios de la vida nacional o internacional en que se desempeñe.
2. Elaborar y presentar documentación científico-técnica con alto valor cultural, técnico y social utilizando correctamente y donde sea apropiado los idiomas español e inglés.

Capítulo 2: Características del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10

3. Aplicar con rigor profesional las regulaciones y principios de la estrategia de seguridad y defensa del país así como las técnicas de la seguridad informática en los procesos de desarrollo de productos informáticos, servicios y manipulación de la información a través de la ejecución de las tareas o actividades en los roles asignados.
4. Defender de forma comprometida la realidad política, cultural y social apoyándose en los principios de nuestra sociedad socialista y a través de las conductas propias de un profesional comprometido con la realidad, la herencia histórica y cultural de Cuba.

Atendiendo a los objetivos 1 y 2, en la Universidad se realiza el proceso de gestión de trabajos de diploma, el cual está sustentado en los elementos siguientes:

- Asignación de temas de tesis: para este proceso primeramente se crea el Banco de Problemas de la Facultad que consiste en un conjunto de temas investigativos sin solución inmediata y que generalmente responden a necesidades productivas. Luego, por cada Dpto. son asignados los temas a los estudiantes en dependencia de sus habilidades o por el rol que ocupan en los proyectos productivos. Los estudiantes que no están matriculados en proyectos, seleccionan un tema investigativo según su preferencia formando así el comité de tesis Otros.
- Confección de los perfiles de tesis: se reúnen los tutores con los estudiantes para confeccionar el perfil de tesis (que responde a los temas asignados), auxiliándose de una plantilla, la cual indica los elementos que debe tener especificado el perfil de tesis.
- Revisión y aprobación de los perfiles de tesis: una vez confeccionados los perfiles, son pasados a revisión por parte del comité de tesis de cada Dpto., quien a su vez da la aprobación del perfil cuando sean corregidas todas las dificultades encontradas durante la revisión.
- Evaluación de los estudiantes: en la Universidad se realizan cuatro cortes de tesis. Para cada uno de ellos se han definido objetivos a vencer por los estudiantes, quienes deberán demostrar su cumplimiento en la presentación sistemática de su trabajo de diploma según el corte realizado, lo que conlleva a una nota parcial de los estudiantes y el trabajo en general.
- Pre-defensa del trabajo de diploma: consiste en la presentación y discusión del trabajo de tesis, ante un tribunal de especialistas que definirá los señalamientos críticos que se deben resolver, antes de realizar el ejercicio final de la defensa del trabajo de diploma.
- Defensa del trabajo de diploma: ejercicio donde el aspirante presentará su trabajo de diploma ante un tribunal de especialistas y en el cual demostrará sus conocimientos sobre el tema de investigación. Al finalizar, el tribunal emite la nota del aspirante.

Capítulo 2: Características del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10

- Entrega de la documentación sobre evaluaciones de los estudiantes en el proceso.
- Impresión del trabajo de diploma: consiste en la impresión de cada trabajo de diploma.

El proceso descrito presenta algunas dificultades para su correcto funcionamiento, las mismas se mencionan a continuación. Para asignar y aprobar un tema de tesis a un estudiante, debe pasar por varios procesos de evaluación, siendo esta tarea algo engorrosa. No existe un control real de las cifras que hay que entregar a la dirección de la Facultad y la UCI. No hay mucha comunicación entre los involucrados en el proceso, esto influye en la desinformación de las personas que intervienen en el proceso.

2.1.2 Objeto de automatización

Una vez explicado el funcionamiento del proceso y la problemática, se determinó que las funcionalidades que se van a automatizar son: la asignación de temas de tesis, confección de los perfiles de tesis, revisión y aprobación de estos, la creación de las actas de tesis, pre-defensa y defensa de tesis (estas últimas posibilitan llevar el control de la evaluación de los estudiantes) y la generación de reportes para entregar a la dirección de la Facultad y la UCI.

2.1.3 Propuesta del sistema

En el presente trabajo se propone un sistema que brinde la posibilidad de gestionar todos los perfiles de tesis, así como los temas disponibles y las evaluaciones emitidas en los corte de tesis a cada tesista. El sistema define a los usuarios por roles: Administrador, Estudiantes, Tutores, Presidente de Tribunal y Asesor de Investigación, donde cada uno tiene diferentes derechos y responsabilidades.

La producción de la Facultad está dividida por Dptos. Productivos que intervienen en el proceso de tesis del sistema, puesto que por ellos comienza el manejo de información, donde los jefes de dichos Dptos. deben insertar los temas creados en sus Dptos. Esta información será vista por todas las personas, ya que estos datos pueden ser de importancia para estudiantes de otras facultades. Esto se muestra concretamente en la siguiente figura.

Capítulo 2: Características del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10

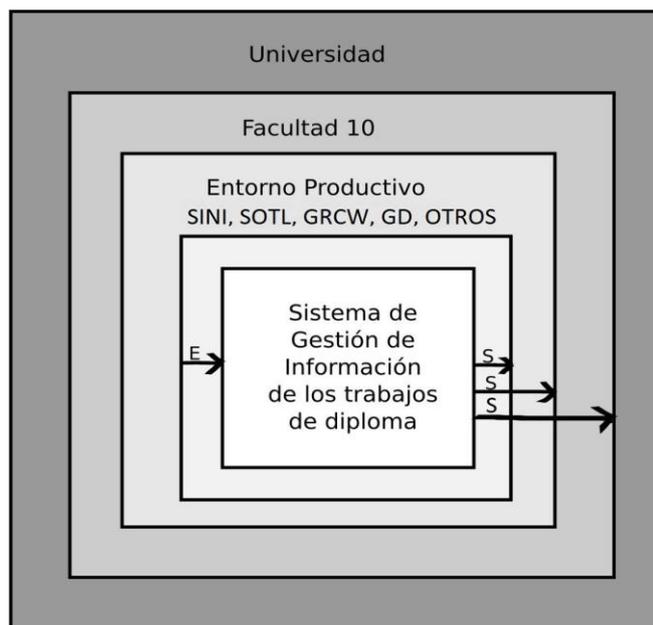


Ilustración 1: Muestra los sectores que intervienen en el proceso de gestión de trabajos de diploma.

En la Facultad 10 existe actualmente un sistema automatizado llamado Tesis F.X, el cual le da una solución parcial al proceso de gestión de trabajos de diploma, permitiendo pocas de las funcionalidades requeridas por este proceso; se pueden mencionar gestionar perfil de tesis, gestionar problemas investigativos, organizar por departamento, mostrar vistas de perfiles aprobados, en revisión y problemas propuestos.

Los formularios de las funcionalidades crear perfil y crear problemas pertenecientes a gestionar perfil de tesis y gestionar problemas investigativos respectivamente, poseían una interfaz de usuario con falta de organización, poco amigable y pobre de diseño. Las vistas proporcionadas por el sistema carecen de un término de búsqueda, dificultad que entorpece la búsqueda de contenido, ya que si la vista contiene un sin número de contenido, se torna engorroso para el usuario buscar el contenido deseado. La aplicación no realiza control de roles; esto se evidencia en el ejemplo: los estudiantes tienen la posibilidad de crear contenidos, cuando esta función, no le debe ser permitida a los mismos.

2.2 Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir, se mantienen invariables sin importar con qué propiedades o cualidades se relacionen.

RF1 Autenticar usuario

RF2 Gestionar perfil de tesis

Capítulo 2: Características del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10

- RF2.1 Crear perfil
- RF2.2 Eliminar perfil
- RF2.3 Modificar perfil
- RF2.4 Mostrar perfil
- RF3 Aprobar perfil
- RF4 Gestionar problema investigativo
 - RF4.1 Crear problema
 - RF4.2 Eliminar problema
 - RF4.3 Modificar problema
 - RF4.4 Mostrar problema
- RF5 Convertir problema en perfil
- RF6. Realizar evaluación del corte de tesis al estudiante
 - RF6.1 Subir las actas de los cortes de tesis por cada Dpto.
- RF7 Gestionar las actas de pre-defensa
 - RF7.1 Crear acta de pre-defensa
 - RF7.2 Eliminar acta de pre-defensa
 - RF7.3 Modificar acta de pre-defensa
 - RF7.4 Mostrar acta de pre-defensa
- RF8 Gestionar las actas de defensa
 - RF8.1 Crear acta de defensa
 - RF8.2 Eliminar acta de defensa
 - RF8.3 Modificar acta de defensa
 - RF8.4 Mostrar acta de defensa
- RF9 Generar reportes del sistema
 - RF9.1 Generar reporte de la evaluación del corte
 - RF9.1.1 Generar reporte de la evaluación del corte por Dpto.
 - RF9.1.2 Generar reporte de la evaluación del corte por nota
 - RF9.2 Generar reporte de perfil
 - RF9.2.1 Generar reporte de perfiles existentes
 - RF9.2.2 Generar reporte de perfiles aprobados
 - RF9.2.3 Generar reporte de perfiles sin aprobar
 - RF9.2.4 Generar reporte de perfiles en revisión
 - RF9.3 Generar reporte de tutores

Capítulo 2: Características del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10

- RF9.3.1 Generar reporte de tutores por Dpto.
- RF9.4 Generar reporte de estudiantes por tesis
- RF9.5 Generar reporte de estudiantes por Dpto.
- RF10 Digitalizar contenido
 - RF10.1 Digitalizar reporte
 - RF10.2 Digitalizar perfil
 - RF10.3 Digitalizar problema
- RF11 Almacenar documento de tesis
 - RF11.1 Adicionar documento de tesis
 - RF11.2 Descargar documento de tesis
 - RF11.3 Mostrar documento de tesis
- RF12 Buscar perfil de tesis
- RF13 Buscar problema investigativo
- RF14 Buscar documento de tesis
- RF15 Buscar usuario
- RF16 Gestionar rol
 - RF16.1 Crear rol
 - RF16.2 Eliminar rol
 - RF16.3 Modificar rol
- RF17 Eliminar usuario

2.3 Requerimientos No Funcionales

Son propiedades o cualidades que el producto debe tener. Debe pensarse en estas propiedades como las características que hacen al producto atractivo, usable, rápido o confiable.

Usabilidad

Estos requerimientos describen los niveles apropiados de usabilidad, dados los usuarios finales del producto y para ello debe revisarse las especificaciones de los perfiles de usuarios y las clasificaciones de sus niveles de experiencia.

RNF1 Cada usuario que entre a la aplicación se le dará acceso a la información que le corresponda.

Confidencialidad

Toda la información manejada en el sistema está protegida de acceso no autorizado.

Capítulo 2: Características del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10

RNF2 El usuario se autentica con los datos del dominio UCI, en caso contrario la aplicación debe mostrar un error de autenticación.

RNF3 Cada usuario autenticado tendrá permisos para visualizar o editar la información de acuerdo con el rol que tenga asignado.

Integridad

La integridad se refiere a la corrección y completitud de los datos en la base de datos, garantizando la calidad de los mismos.

RNF4 Se debe garantizar que al eliminar o actualizar un tipo de contenido se modifiquen igualmente los asociados a él.

RNF5 El sistema no podrá dar acceso a usuarios que no estén autenticados en el mismo.

RNF6 Se permitirá la creación de copias de respaldo que puedan restaurar el sistema en caso de fallo crítico o pérdida total de la información.

Restricciones de diseño

Son aquellos que especifican o restringen la codificación o construcción de un sistema, son restricciones que han sido ordenadas y deben ser cumplidas estrictamente. Ejemplos de ellas son: estándares requeridos, requisitos de proceso de software, lenguajes de programación a ser usados para la implementación, uso obligatorio de ciertas herramientas de desarrollo, restricciones en la arquitectura y el diseño, bibliotecas de clases, entre otras.

RNF7 Validar el proceso de la captación de datos para evitar entradas inadecuadas.

Interfaz externa

Son aquellos que describen la apariencia del producto. Es importante destacar que no se trata del diseño de la interfaz en detalle, sino que especifican cómo se pretende que sea la interfaz externa del producto.

RNF8 Se podrá realizar las funciones en cualquier página pudiendo llegar siempre a la página principal.

RNF9 A todas las funcionalidades se podrá acceder desde cualquier parte del sistema.

Hardware

Capítulo 2: Características del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10

Son los que especifican las características lógicas para cada interfaz entre el producto y los componentes de hardware del sistema, incluyendo la estructura lógica, direcciones físicas, el comportamiento esperado, entre otros aspectos.

RNF10 Microprocesador a velocidad 1.3 GHz como mínimo. Capacidad del disco duro de 80 GB como mínimo. Memoria RAM 256 MB o superior.

Software

Describen los programas para que el sistema funcione correctamente. Indican si es necesario integrar el producto con otro software o si hay que asociar otros programas al mismo.

RNF11 Los usuarios tendrán acceso a la aplicación Web a través de cualquier navegador, con excepción de Internet Explorer. Se recomienda el uso de Mozilla.

Portabilidad

Son aquellos que especifican los atributos que debe presentar el software para facilitar su traslado a otras plataformas o entornos de desarrollo.

RNF12 Permitir que el sistema se ejecute sobre el Sistema Operativo Windows 98 o superior y Linux.

2.4 Personas relacionadas con la aplicación

Son aquellas personas que interactúan con la aplicación y obtienen un resultado del valor de uno o varios procesos que se ejecutan en la misma. Se puede conocer al respecto en la tabla 1 del Anexo # 1, la cual muestra los roles que pueden desempeñar los usuarios en la aplicación y una breve descripción. Los roles son:

- Estudiantes.
- Tutores.
- Asesor de Investigación (GD, SINI, GRCW, Otros, y SOLT).
- Administrador del Sistema.
- Presidente de Tribunal (GD, SINI, GRCW, Otros, y SOLT).

2.5 Fase de Exploración

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

Capítulo 2: Características del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10

proyecto. Se prueba la tecnología y se exploran las posibilidades de la arquitectura del sistema construyendo un prototipo. La fase de exploración toma de pocas semanas a pocos meses, dependiendo del tamaño y familiaridad que tengan los programadores con la tecnología. [48]

2.5.1 Historias de Usuarios

Las historias de usuario es la técnica utilizada en XP para especificar los requisitos del software. Se trata de tarjetas de papel en las cuales el cliente describe brevemente las características que el sistema debe poseer, sean requisitos funcionales o no funcionales. El tratamiento de las historias de usuario es muy dinámico y flexible, en cualquier momento las historias de usuario pueden romperse, reemplazarse por otras más específicas o generales, añadirse nuevas o ser modificadas. Cada historia de usuario es lo suficientemente comprensible y delimitada para que los programadores puedan implementarla en unas semanas. A continuación se muestran las historias de usuario que fueron identificadas: [49]

1. Autenticar usuario
2. Gestionar perfil de tesis
3. Gestionar problema investigativo
4. Convertir problema en perfil
5. Buscar perfil de tesis
6. Aprobar perfil de tesis
7. Buscar problema investigativo
8. Buscar documento de tesis
9. Buscar usuario
10. Gestionar rol
11. Eliminar usuario
12. Realizar evaluación del corte de tesis al estudiante
13. Generar Reportes del sistema
14. Digitalizar contenido
15. Almacenar documento de tesis
16. Gestionar actas de pre-defensa
17. Gestionar actas de defensa

Capítulo 2: Características del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10

La representación de las historias de usuarios (HU) se encuentra en el Anexo 1, a partir de la tabla # 2 hasta la tabla # 18. La misma consiste en asignar el nombre y un número a la HU. Se deben identificar los usuarios que están relacionados con ella. También se debe manifestar la prioridad para en el negocio y su descripción, entre otros aspectos.

2.6 Fase de Planificación

En esta fase el cliente y desarrolladores acuerdan el orden en que deberán implementarse las Historias de Usuario y asociadas a estas las entregas. Esta fase consiste en una o varias reuniones grupales de planificación y el resultado de esta fase es un Plan de Entregas.

2.6.1 Estimación de esfuerzos por Historias de Usuario

Para desarrollar correctamente la aplicación propuesta se aplicó la estimación de esfuerzo para cada HU identificada, llegando a los resultados que se muestran a en la tabla # 19 del Anexo # 1: Estimación de esfuerzos por Historias de Usuario.

2.6.2 Plan de Entregas

En el Plan de Entregas se indican las Historias de Usuario que se crearán para cada versión del programa y las fechas en las que se publican estas versiones. Un Plan de Entrega es una planificación donde los desarrolladores y clientes establecen los tiempos de implementación ideales de las Historias de Usuario, la prioridad con la que serán implementadas y las HU que serán implementadas en cada versión del programa. [49] Podrá observar el plan de entregas en la tabla 20 ubicada en el Anexo # 1.

2.7 Plan de Iteraciones

Las HU que se seleccionaron para cada iteración son desarrolladas y probadas en un ciclo de iteración, de acuerdo con el orden preestablecido. Al comienzo de cada ciclo, se realiza una reunión de planificación de la iteración. Cada HU se traduce en tareas específicas de programación. Así mismo, para cada HU se establecen las pruebas de aceptación. Estas pruebas se realizan al final del ciclo en el que se desarrollan, pero también al final de cada uno de los ciclos siguientes, para verificar que subsiguientes iteraciones no han afectado a las anteriores. [49]

Iteración 1

En la primera iteración se implementarán las HU con mayor prioridad, obteniendo al final de la misma una primera versión de prueba, dando al sistema las primeras funcionalidades, y centrándose en la autenticación de usuarios, gestión del perfil de tesis, gestión del problema investigativo y convertir problema en perfil.

Capítulo 2: Características del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10

Iteración 2

En la segunda iteración se implementarán las HU con prioridad de negocio alta, relacionada con la búsqueda del perfil de tesis, búsqueda del problema investigativo, eliminar rol, buscar documento de tesis, buscar usuario y gestionar usuario.

Iteración 3

En la tercera iteración después de haberse implementado las funcionalidades específicas y principales se elaboran las HU con prioridades medias y bajas relacionadas con la información de la aplicación que debe ser mostrada para todos los usuarios, las cuales son: realizar evaluación del corte de tesis al estudiante, generar reportes del sistema, digitalizar contenido y almacenar documento de tesis.

A continuación la tabla muestra el plan de iteraciones donde se representan las tres iteraciones elaboradas y las HU asociadas a cada iteración.

2.7.1 Plan de duración de iteraciones

Se puede observar la duración total de las iteraciones junto a las HU a implementar. Las iteraciones, que fueron tres, duraron un total 20 semanas, divididas como sigue:

- **Iteración # 1:** 6 semanas.
- **Iteración # 2:** 7 semanas.
- **Iteración # 3:** 7 semanas.

EL tiempo de duración de las HU en cada iteración puede verse en la tabla 21 del Anexo # 1.

2.8 Conclusiones del capítulo

Con la realización de este capítulo se trazan las bases para el desarrollo del sistema. Se plasman los requisitos funcionales y no funcionales a tener en cuenta obteniendo una idea general de las funcionalidades que debe cumplir la aplicación. Además, se realiza el plan de entregas donde se indica las historias de usuario que creadas para cada versión del programa y las fechas en las que se publican estas versiones. Se obtiene una planificación del tiempo de desarrollo de las iteraciones y el orden en que se implementan las historias de usuario de acuerdo con la prioridad que le sea asignada.

Capítulo 3: Diseño e implementación del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10

3.1 Diseño del sistema

En la fase de diseño la metodología XP sugiere que hay que diseñar el software sencillo y de fácil implementación lo que posibilitará realizar el trabajo en menos tiempo y esfuerzo.

En cada una de las iteraciones de la fase de diseño se van definiendo las tarjetas CRC (Contenido, Responsabilidad, Colaboración) como herramienta de reflexión en el diseño de software orientado a objetos. Además, en cada iteración se detallan las tareas generadas por sus correspondientes historias de usuario.

3.1.1 Tarjetas CRC

En el desarrollo del diseño de la aplicación se utilizarán las tarjetas CRC las cuales permiten al programador centrarse y apreciar el desarrollo orientado a objetos. Las tarjetas CRC representan objetos, la clase a la que pertenece el objeto se puede escribir en la parte de arriba el nombre de la tarjeta, en una columna a la izquierda se pueden escribir las funcionalidades u objetivos que debe cumplir el objeto y a la derecha, las clases que colaboran con cada funcionalidad. Con el objetivo de desarrollar un diseño simple y entendible se realizó una tarjeta CRC para cada clase. Se detallan las tarjetas CRC generadas en esta fase en su correspondiente iteración en el Anexo # 1, a partir de la tabla 22 hasta la tabla 43. [50]

3.2 Visión general de la arquitectura

La arquitectura del CMS Drupal está estructurada en capas, dicha arquitectura utiliza el patrón modelo-vista-controlador.

Modelo Vista Controlador (MVC) es un patrón de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes diferentes. El patrón MVC se ve frecuentemente en aplicaciones web, donde la vista es la página HTML y el código que provee de datos dinámicos a la página; el modelo es el Sistema de Gestión de Base de Datos y la Lógica de negocio; y el controlador es el responsable de recibir los eventos de entrada desde la vista.

Capítulo 3: Diseño e implementación del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10

En la figura que se muestra a continuación se puede observar la estructura en capas del CMS Drupal, donde la vista son Themes, Theme Engines, JavaScript/Ajax; el modelo es la base de datos (DB), y el controlador es Drupal Core y los módulos; donde el hook son funciones para facilitar la comunicación entre el Core de Drupal y los módulos. [51]

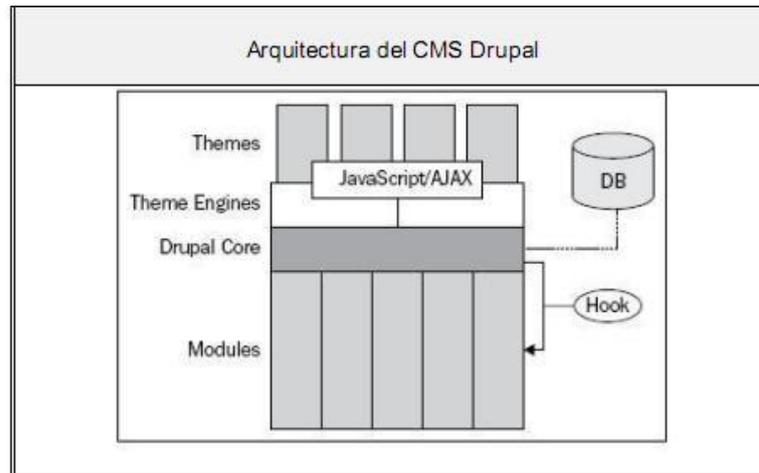


Ilustración 2: Muestra la estructura en capas del CMS Drupal

3.3 Fase de implementación

Esta fase se basa en la implementación de código que se hace atendiendo a los estándares de codificación definidos con anterioridad ya que facilita la comprensión de cualquier miembro del equipo de desarrollo. En cada iteración de esta fase se obtiene una versión funcional del producto luego de mostrarse la implementación de las historias de usuario que serán descompuestas en tareas de desarrollo para ser realizadas.

3.3.1 Tareas de la programación

Como parte del plan de entrega, se descompone cada Historia de Usuario en tareas que serán desarrolladas dentro del equipo de desarrollo aplicando la práctica de la programación en parejas. Estas tareas son para el uso estricto de los programadores, pueden ser escritas en lenguaje técnico y no necesariamente entendible por el cliente.

En el desarrollo del sistema se llevaron a cabo tres iteraciones, con el objetivo de lograr un producto con las funcionalidades y requisitos que el cliente desea. A continuación se muestran cada una de

Capítulo 3: Diseño e implementación del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10

las tareas de desarrollo en la que se descompuso cada historia de usuario. Las tareas a realizar por cada HU se muestran a continuación, siendo un total de 42 tareas por 17 HU.

Iteración 1

En esta iteración se especifican las tareas de las HU con alta prioridad en el negocio para el cliente. Las tareas a desarrollar en la misma por cada HU son:

- HU Autenticar usuario: Diseño de la interfaz de autenticación, Validar datos.
- HU Gestionar perfil de tesis: Crear perfil, Eliminar perfil, Modificar perfil, Mostrar perfil.
- HU Gestionar problema investigativo: Crear problema, Eliminar problema, Modificar problema, Mostrar problema.
- HU Convertir problema en perfil: Convertir problema en perfil.

Iteración 2

En esta iteración se especifican las tareas de las HU de mayor prioridad y algunas de prioridad media. Las tareas a desarrollar en la misma por cada HU son:

- HU: Buscar perfil de tesis: Buscar perfil de tesis.
- HU: Aprobar perfil de tesis: Aprobar perfil de tesis.
- HU: Buscar problema investigativo: Buscar problema investigativo.
- HU: Buscar documento de tesis: Buscar documento de tesis.
- HU: Buscar usuario: Buscar usuario.
- HU: Gestionar rol: Crear rol, Eliminar rol, Modificar rol.
- HU: Eliminar usuario: Eliminar usuario.

Iteración 3

En esta iteración se especifican las tareas de las HU restantes de prioridad media. Las tareas a desarrollar en la misma por cada HU son:

- HU: Realizar evaluación del corte de tesis al estudiante: Subir las actas de los cortes de tesis por cada Dpto.

Capítulo 3: Diseño e implementación del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10

- HU: Generar Reportes del sistema: Generar reporte de la evaluación del corte, Generar reporte de perfil, Generar reporte de tutores, Generar reporte de estudiantes por tesis, Generar reporte de estudiantes por Dpto.
- HU: Digitalizar contenido: Digitalizar reportes, Digitalizar perfil, Digitalizar problema, Digitalizar acta del corte de tesis.
- HU: Almacenar documento de tesis: Adicionar documento de tesis, Descargar documento de tesis, Mostrar documento de tesis.
- HU: Gestionar actas de pre-defensa: Crear acta de pre-defensa, Modificar acta de pre-defensa, Eliminar acta de pre-defensa, Mostrar acta de pre-defensa.
- HU: Gestionar actas de defensa: Crear acta de defensa, Modificar acta de defensa, Eliminar acta de defensa, Mostrar acta de defensa.

Las tablas correspondientes a las tareas de las HU Autenticar usuario y Gestionar perfil de tesis pueden encontrarse en el Anexo # 1, a partir de la tabla 44 hasta la tabla 49.

3.3.2 Diagrama de despliegue

Un diagrama de despliegue muestra cómo y dónde se desplegará el sistema, es decir, modela la arquitectura en tiempo de ejecución del mismo. Las máquinas físicas y los procesadores se representan como nodos, y la construcción interna puede ser representada por nodos o artefactos embebidos. Como los artefactos se ubican en los nodos para modelar el despliegue del sistema, la ubicación es guiada por el uso de las especificaciones de despliegue. [52]

Capítulo 3: Diseño e implementación del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10

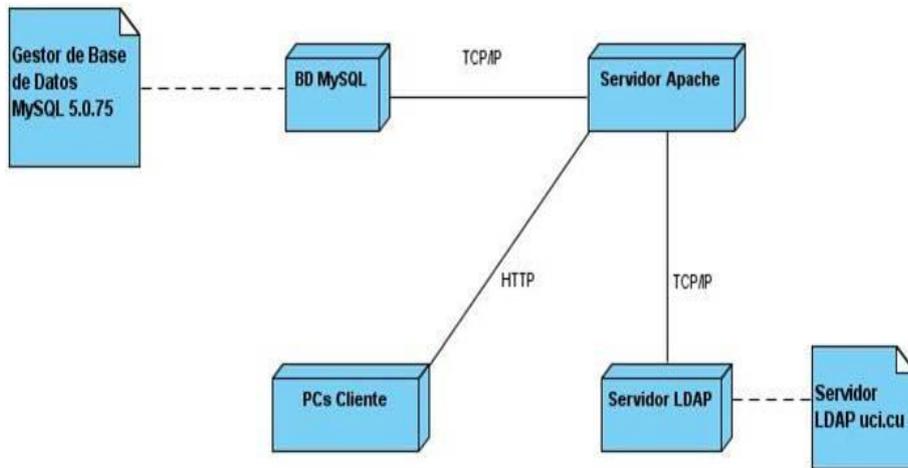


Ilustración 3: Muestra el diagrama de despliegue del sistema

3.4 Conclusiones del capítulo

En este capítulo se describe la fase de Diseño e Implementación de la metodología empleada. Se realiza la descripción de las tarjetas CRC, logrando un enfoque en la programación orientada a objetos, y de esta forma garantizando una mejor calidad del código en la fase de implementación, y se descompusieron las historias de usuarios en tareas de programación a las cuales se le asignaron tiempos de implementación que fueron cumplidos garantizando el objetivo principal de su realización.

Capítulo 4: Pruebas del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10

En el presente capítulo se presentan los casos de pruebas diseñados para dar paso a las pruebas de aceptación. Además se hace un breve análisis de los resultados de estas, demostrando el cumplimiento de las funcionalidades presentadas por el cliente.

4.1 Fase de prueba

La realización de pruebas en XP anima a probar constantemente tanto como sea posible. Esto permite aumentar la calidad de los sistemas reduciendo el número de errores no detectados y disminuyendo el tiempo transcurrido entre la aparición de un error y su detección. También permite aumentar la seguridad de evitar efectos colaterales no deseados a la hora de realizar modificaciones y refactorizaciones. XP divide las pruebas del sistema en dos grupos: pruebas unitarias, encargadas de verificar el código y diseñada por los programadores y pruebas de aceptación o pruebas funcionales, destinadas a evaluar si al final de una iteración se logró implementar las funcionalidades requeridas por el cliente final. [53]

4.1.1 Pruebas de aceptación

Para probar las funcionalidades presentadas por el cliente, se realizaron pruebas de aceptación a la aplicación. Estas pruebas se emplean en XP y se refieren a las pruebas funcionales de las HU realizadas por el equipo de desarrollo durante esta fase. El cliente especifica las vistas a probar cuando una HU se ha puesto en ejecución correctamente. Una HU puede tener una o muchas pruebas de aceptación. Éstas son pruebas de caja negra que representa un resultado previo del sistema. Una vez que todas las HU hayan pasado sus pruebas de aceptación se considera entonces terminada la aplicación. Esta es una exigencia de la metodología XP. [54], [55]

Por cada HU se definen casos de prueba, mediante los que se realizan las pruebas al software. Puede observarse en el Anexo # 1 la tabla 50, correspondiente al caso de prueba (CP) Autenticar usuario con datos no válidos, de la HU Autenticar usuario. Los casos de pruebas definidos por cada HU del sistema son los siguientes:

- HU: Autenticar usuario: CP Autenticar usuario con datos no válidos, CP Autenticar con datos válidos.

Capítulo 4: Pruebas del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10

- HU: Gestionar perfil de tesis: CP Crear perfil, CP Eliminar perfil, CP Modificar perfil, CP Mostrar perfil.
- HU: Gestionar problema investigativo: CP Crear problema, CP Eliminar problema, CP Modificar problema, CP Mostrar problema.
- HU: Convertir problema en perfil: CP Convertir problema en perfil
- HU: Buscar perfil de tesis: CP Buscar perfil de tesis
- HU: Aprobar perfil de tesis: CP Aprobar perfil de tesis
- HU: Buscar problema investigativo: CP Buscar problema investigativo.
- HU: Buscar documento de tesis: CP Buscar documento de tesis
- HU: Buscar usuario: CP Buscar usuario.
- HU: Gestionar rol: CP Crear rol, CP Eliminar rol, CP Modificar rol.
- HU: Eliminar usuario: CP Eliminar usuario
- HU: Realizar evaluación del corte de tesis al estudiante: CP Subir las actas de los cortes de tesis por tesis.
- HU: Generar Reportes del sistema: CP Generar reporte de perfil, CP Generar reporte de tutores, CP Generar reporte de estudiantes por tesis, CP Generar reporte de estudiantes por Dpto.
- HU: Digitalizar contenido: CP Digitalizar reportes, CP Digitalizar perfil, CP Digitalizar problema, CP Digitalizar acta del corte de tesis.
- HU: Almacenar documento de tesis: CP Adicionar documento de tesis, CP Descargar documento de tesis, CP Mostrar documento de tesis.
- HU Gestionar actas de pre-defensa: CP Crear acta de pre-defensa, CP Modificar acta de pre-defensa, CP Eliminar acta de pre-defensa, CP Mostrar acta de pre-defensa.
- HU Gestionar actas de defensa: CP Crear acta de defensa, CP Modificar acta de defensa, CP Eliminar acta de defensa, CP Mostrar acta de defensa.

4.2 Análisis de los resultados

Se realizaron las pruebas al sistema a partir de los datos siguientes:

Capítulo 4: Pruebas del Sistema para la Gestión de Trabajos de Diploma de la Facultad 10

- Fueron definidas 17 HU.
- Se elaboraron 42 tareas de programación.
- Se diseñaron 41 casos de prueba, que fueron probados en encuentros semanales.

Finalmente, luego depurar los errores encontrados, se obtienen los resultados:

- Los casos de prueba fueron ejecutados en la aplicación de los cuales se obtuvo un 100 % de aceptación.
- Las pruebas fueron realizadas junto al cliente, arrojando como resultado un 100 % de satisfacción con la aplicación, demostrando la buena calidad del desarrollo del sistema.

Los elementos que se tuvieron en cuenta para la satisfacción del cliente fueron:

- Interfaz sencilla.
- Cumplimiento de las funcionalidades presentadas.
- Rapidez en la obtención de la información.

4.3 Conclusiones del capítulo

En este capítulo se presentan los casos de prueba, artefacto de la metodología empleada. Se realizaron las pruebas de aceptación que se llevaron a cabo con el objetivo de comprobar el funcionamiento de la aplicación, probando individualmente la implementación de cada historia de usuario en su correspondiente iteración y asignándole una evaluación. Fueron expuestos estos resultados, demostrando la aceptación de la aplicación implementada según las necesidades planteadas por el cliente.

Conclusiones

En el desarrollo de la investigación fueron cumplidos los objetivos propuestos, evidenciándose en las siguientes conclusiones:

- El análisis de los principales aspectos teóricos sirvió de base para la selección de la metodología, herramientas y tecnologías necesarias para el desarrollo de la aplicación.
- El diseño del sistema proporcionó los elementos necesarios para la implementación del mismo.
- Los resultados de las pruebas realizadas a la aplicación implementada demostraron la aceptación esperada por el cliente.
- El sistema implementado contribuye a la gestión de trabajos de diploma de la facultad, posibilitando la rapidez y el control de la información generada en el proceso.
- Se eliminaron los flujos incontrolados de información que antes existían.
- El desarrollo de la aplicación propició la comunicación entre los miembros implicados en el proceso, creándose un espacio para informarles sobre el proceso de gestión de trabajos de diploma de la Facultad 10.

Recomendaciones

Se recomienda en la presente investigación:

- Dar soporte a la aplicación en aras de mantenerla en funcionamiento
- Implementar nuevas funcionalidades y mejorar su calidad y robustez.
- Analizar la posibilidad de realizar la aplicación en un Framework por los beneficios que brinda para el desarrollo de un sistema de esta índole.
- Desplegar el producto desarrollado en otras facultades de la Universidad.

Referencias bibliográficas

1. **MIC (Ministerio de la Informática y las Comunicaciones de Cuba).** “*Informatización de la sociedad.*” 2002. [citado: 10 Marzo, 2010]. En línea: <<http://www.mic.gov.cu/hinfosoc.aspx>>.
2. **Capote Marrero, Lic. Belina; González Machín, Dr. Diego; Rodríguez Durán, Lic. Emma.** “*La gestión de información como herramienta fundamental en el desarrollo de los centros toxicológicos.*” 2003. [citado: 13 Marzo, 2010]. En línea: <http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol11_2_03/aci030203.htm>.
3. **Díaz Águila, Lic. María Luisa; González Rivero, Lic. Oraymy; Guerrero Batista, Lic. Manuel Alejandro.** “*BIBLIOTECAS DIGITALES PERSONALIZADAS: UNA ALTERNATIVA PARA LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN PEDAGÓGICA.*” 2009. [citado: 13 Marzo, 2010]. En línea: <<http://innovacion.ciget.lastunas.cu/index.php/innovacion/article/view/28/25>>.
4. **Sitio Definición_de.** 2008. [citado: 13 Marzo, 2010]. En línea: <<http://definicion.de/?s=sistema+de+informaci%C3%B3n&x=0&y=0&=Go>>.
5. **Vega Briceño, Edgar Armando.** “*LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y SU IMPORTANCIA PARA LAS ORGANIZACIONES Y EMPRESAS.*” GestioPolis. 2006. [citado: 13 Marzo, 2010]. En línea: <<http://www.gestiopolis.com/Canales4/mkt/simparalas.htm>>.
6. **Bracamonte Rivero, Juan Carlos.** Concepto de Sistemas / Sistemas de Información « Introducción a la Informática. 2007. [citado: 11 abril, 2010]. En línea: <<http://carlosbonilla.lacoctelera.net/post/2007/05/07/concepto-sistemas-sistemas-informacion>>.
7. **US.** “*La gestión documental de las tesis doctorales en la universidad de Castilla-la Mancha.*” 2003. [citado: 15 Marzo, 2010]. En línea: <<http://www.uclm.es/archivo/paginas/difusion5.asp>>.
8. **Univ. Salamanca.** “*Componentes software para entornos virtuales de educación.*” 2009. [citado: 16 Marzo, 2010]. En línea: <http://www.usal.es/webusal/usal_buscador?query=Componentes+software+para++entornos+virtuales+de+educaci%C3%B3n&site=>>.
9. **Hooping.** Glosario. Sitio: *Hooping.net* 2008. [citado: 16 Marzo, 2010]. En línea: <<http://www.hooping.net/glossary/aplicaciones-web-146.aspx>>.
10. **Universidad de Sevilla.** *Introducción a las aplicaciones Web.* 2004. [citado: 11 Abril, 2010]. En línea: <<http://www.lsi.us.es/docencia/get.php?id=352>>.
11. **Joomla.cl.** ¿*Qué es un CMS?* - Grupo de Usuarios Joomla. *Joomla.cl* 2005. [citado: 17 Marzo, 2010]. En línea: <<http://www.joomla.cl/que-es-un-cms.html>>.

12. **Sarduy Domínguez, MsC. Yanetsys; Urra González, Lic. Pedro.** *Sistemas de gestión de contenidos: En busca de una plataforma ideal.* *Acimed* 2006. [citado: 23 Marzo, 2010]. En línea: <http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol14_4_06/aci11406.htm>.
13. **Reyero, José.** Sobre Drupal. Comunidad de usuarios de Drupal. *Sobre Drupal* 2006. [citado: 23 Marzo, 2010]. En línea: <<http://drupal.org.es/drupal>>.
14. **Webmarket.es.** Webmarket - Diseño de Páginas Web y Marketing Online en Alicante, Valencia, Madrid, Barcelona - Gestor de Contenidos Drupal | Diseño Web - Realización Profesional y de Calidad. *Webmarket.es* 2009. [citado: 23 Marzo, 2010]. En línea: <<http://www.webmarket.es/diseno-web/gestor-de-contenidos-drupal.html>>.
15. **Reyero José.** Características de Drupal | Comunidad de usuarios de Drupal. *Características de Drupal* 2005. [citado: 23 Marzo, 2010]. En línea: <<http://drupal.org.es/caracteristicas>>.
16. **What is Joomla?** 2005. [citado: 24 Marzo, 2010]. En línea: <<http://www.joomla.org/about-joomla.html>>.
17. **Ayllapan, Walter Ulises.** *Características de Joomla.* CMS. *Joomlaos.net.* 2005. [citado: 23 Marzo, 2010]. En línea: <<http://www.joomlaos.net/caracteristicas-de-joomla.php>>.
18. **Entorno de Aprendizaje.** *Entorno de Aprendizaje* 2009. [citado: 24 Marzo, 2010]. En línea: <<http://eva.uci.cu/mod/resource/view.php?id=23509>>.
19. **Torres Gastelú, Dr. Carlos Arturo.** P H P. *Slideshare.* 2009. [citado: 24 Marzo, 2010]. En línea: <<http://www.slideshare.net/arkangel8801/p-h-p-2195010>>.
20. **Rodas Hinostroza, Raúl.** LinuxCentro.net - Características de PHP. *Linuxcentro.net* 2007. [citado: 24 Marzo, 2010]. En línea: <<http://www.linuxcentro.net/linux/staticpages/index.php?page=CaracteristicasPHP>>.
21. **Puchol, Bel.** Apuntes Lenguaje Java. 2008. [citado: 24 Marzo, 2010]. En línea: <<http://www.arrakis.es/~abelp/ApuntesJava/Introduccion.htm#1.1.%20Objetivos%20de%20dise%C3%B1o%20de%20Java>>.
22. **Definición de html** - Qué es, Significado y Concepto. *Definición.de* 2008. [citado: 24 Marzo, 2010]. En línea: <<http://definicion.de/html/>>.
23. **Jiménez, Marlon Enevis; Tabares Juan Camilo.** *Código HTML.* 2010. [citado: 13 Marzo, 2010]. En línea: <<http://www.slideshare.net/guest578d08f/diapositivas-html-2527496>>.
24. **sip.gob.mx.** *Sistema Internet de la Presidencia.* sip.gob.mx 2009. [citado: 24 Marzo, 2010]. En línea: <<http://sip.gob.mx/>>.
25. **Guía de CSS.** *Guía Breve de CSS.* *Guía de CSS.* 2005. [citado: 27 Marzo, 2010]. En línea: <<http://www.w3c.es/divulgacion/guiasbreves/hojasestilo>>.

26. **Eguíluz Pérez, Javier.** *Introducción a CSS*. LibrosWeb.es. 2010. [citado: 22 Abril, 2010]. En línea: <<http://www.librosweb.es/css/capitulo1.html>>.
27. **Benavidez, Carlos.** "Las CSS como herramienta para la accesibilidad." 2008. [citado: 27 Marzo, 2010]. En línea: <<http://www.sidar.org/recur/desdi/mcss/tareas/20011206/slide2-0.html>>.
28. **Cibernetia.** Conceptos básicos del servidor web. *Cibernetia* 2009. [citado: 27 Marzo, 2010]. En línea: <http://www.cibernetia.com/manuales/instalacion_servidor_web/1_conceptos_basicos.php>.
29. **Cibernetia.com.** *Apache. Cibernetia.com.* 2009. [citado: 27 de Marzo, 2010]. A En línea: <http://www.cibernetia.com/manuales/instalacion_servidor_web/2_0_apache.php>.
30. **Soluciones Informáticas.** *Servidor Apache. Soluciones Informáticas 2009.* [citado: 27 Marzo, 2010]. En línea: <http://www.xolucionesinformaticas.com/index.php?option=com_content&view=article&id=77&Itemid=85>.
31. **Ciberaula.** *Una Introducción a Apache. Ciberaula* 2010. [citado: 27 Marzo 2010]. En línea: <http://linux.ciberaula.com/articulo/linux_apache_intro/>.
32. **Cherokee-project.com.** *Cherokee Web Server.* Cherokee-project.com 2010. [citado: 27 Marzo, 2010]. En línea: <<http://www.cherokee-project.com/>>.
33. **CAVSI.** "¿Qué es un Sistema Gestor de Bases de Datos o SGBD?" CAVSI 2010. [citado: 28 Marzo, 2010]. En línea: <<http://www.cavsi.com/preguntasrespuestas/que-es-un-sistema-gestor-de-bases-de-datos-o-sgbd/>>.
34. **MasterMagazine.** *Definición de MySQL.* MasterMagazine. 2009. [citado: 28 Mayo, 2010]. En línea: <<http://www.mastermagazine.info/termino/6051.php>>.
35. **Definición ABC.** *Definición de MySQL y concepto.* 2009. [citado: 28 Marzo, 2010]. En línea: <<http://www.definicionabc.com/tecnologia/mysql.php>>.
36. **MySQL-conclase.** *MySQL con Clase.* 2005. [citado: 28 Marzo, 2010]. En línea: <<http://mysql.conclase.net/>>.
37. **Netpecos.org.** *PostGreSQL.* netpecos.org 2007. [citado: 28 Marzo, 2010]. En línea: <http://www.netpecos.org/docs/mysql_postgres/x15.html>.
38. **Omg.org.** *Introduction to OMG UML.* 2009. [citado: 2 Abril, 2010]. En línea: <http://www.omg.org/gettingstarted/what_is_uml.htm>.
39. **Marble Station.** Metodologías de desarrollo | Marble Station. *Marble Station* 2008. [citado: 2 Abril, 2010]. En línea: <<http://www.marblestation.com/?p=644>>.
40. **Mérida.** *Metología Agiles Desarrollo Software (XP).* 2009. [citado: 2 Abril, 2010]. En

- línea<<http://www.slideshare.net/rtorres462003/metologa-agiles-desarrollo-software-xp-1709082>>.
41. **Brito Acuña, Kareenny.** *Metodologías tradicionales y metodologías ágiles.* 2009a. [citado: 2 Abril 2010]. En línea: <<http://www.eumed.net/libros/2009c/584/Metodologias%20tradicionales%20y%20metodologias%20agiles.htm>>.
 42. **Extremeprograming.org.** *Extreme Programming: A Gentle Introduction.* 2009. [citado 2 Abril, 2010]. En línea: <<http://www.extremeprograming.org/>>.
 43. **Brito Acuña, Kareenny.** *Por qué utilizar Scrum para desarrollar aplicaciones web.* 2009. [citado 2 Abril, 2010]. En línea: <<http://www.eumed.net/libros/2009c/584/Por%20que%20utilizar%20Scrum%20para%20desarrollar%20aplicaciones%20web.htm>>.
 44. **Tecnología Centro Camaleon.** *Mirando las tecnologías Archivos.* Centro Internet Camaleon.com (Herramientas CASE). 2010. En línea: <<http://www.centrocamaleon.com/v1/?cat=11>>.
 45. **Visual-paradigm.com.** UML tool, business process modeler and database designer for software development team. *.visual-paradigm.com* 2010. [citado: 3 Abril, 2010]. En línea: <<http://www.visual-paradigm.com/>>.
 46. **Netbeans.** Netbeans. *netbeans.org* 2008. [citado: 3 Abril, 2010]. En línea: <<http://netbeans.org/>>.
 47. **Letelier, Patricio; Penadés, Ma Carmen.** *Metodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP).* Universidad Politécnica de Valencia. 2006. [citado: 6 Abril, 2010]. En línea: <http://www.google.com/cu/url?sa=t&source=web&ct=res&cd=5&ved=0CBQQFjAE&url=http%3A%2F%2Fwww.willydev.net%2Fdescargas%2Fmasyxp.pdf&rct=j&q=fase+de+exploracion+xp&ei=LKHXS8_FMIH68Ab80oS_BQ&usg=AFQjCNGKMTYPQIAWVPzEhSiQEG1HwjMyg>. [A]
 48. **Letelier, Patricio; Penadés, Ma Carmen.** *Metodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP).* Universidad Politécnica de Valencia. 2006. [citado 6 Abril, 2010]. En línea:<http://www.google.com/cu/url?sa=t&source=web&ct=res&cd=5&ved=0CBQQFjAE&url=http%3A%2F%2Fwww.willydev.net%2Fdescargas%2Fmasyxp.pdf&rct=j&q=fase+de+exploracion+xp&ei=LKHXS8_FMIH68Ab80oS_BQ&usg=AFQjCNGKMTYPQIAWVPzEhSiQEG1HwjMyg>.
 49. **Letelier, Patricio; Penadés, Ma Carmen.** *Metodologías ágiles para el desarrollo de software:*

- eXtreme Programming (XP)*. 2006. [citado: 6 Abril, 2010]. En línea: <http://www.google.com/cu/url?sa=t&source=web&ct=res&cd=5&ved=0CBQQFjAE&url=http%3A%2F%2Fwww.willydev.net%2Fdescargas%2Fmasyxp.pdf&rct=j&q=fase+de+exploracion+xp&ei=LKHXS8_FMIH68Ab80oS_BQ&usg=AFQjCNGKMTYPQIAWVPzEhSiQEG1HwjcMyg>. [C]
50. **XP**. *Fases de la programación extrema*. En sitio: *programacionextrema.tripod.com* 2007. [citado: 6 Mayo, 2010]. En línea: <<http://programacionextrema.tripod.com/fases.htm#inicio>>.
51. **MVC**. *Frameworks Modelo Vista Controlador (MVC)*. En sitio: No solo Unix. 2010. [citado: 6 Mayo, 2010]. En línea: <<http://www.nosolounix.com/2010/03/frameworks-modelo-vista-controlador-mvc.html>>.
52. **Guía**. *Guía de Usuario de Enterprise Architect 7.0*. [citado: 6 Mayo, 2010]. En línea: <<http://www.sparxsystems.com.ar/download/ayuda/index.html?deploymentdiagram.htm>>.
53. **Gutiérrez, J. J.; Escalona, M.; Mejías, M.** *PRUEBAS DEL SISTEMA EN PROGRAMACIÓN EXTREMA*. 2006. [citado: 6 Mayo, 2010]. En línea: <http://www.google.com/cu/url?sa=t&source=web&ct=res&cd=1&ved=0CAcQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.lsi.us.es%2F~javierj%2Finvestigacion_ficheros%2FPSISEXTREMA.pdf&rct=j&q=Pruebas+de+aceptaci%C3%B3n+xp&ei=WSzTS8GfOIKB8gb20tUH&usg=AFQjCNFfpQCFbbOhHjJ908hDOaDcG9O_Rw>.
54. **WorldLingo**. *Prueba de aceptación*. 2009. [citado: 6 Mayo, 2010]. En línea: http://www.worldlingo.com/ma/enwiki/es/Acceptance_testing
55. **XP1**. *Acceptance Tests*. 2005. En sitio: *Extremeprogramming.org*. [cited 6 Mayo, 2010]. En línea: <<http://www.extremeprogramming.org/rules/functionaltests.html>>

Glosario de términos

Aplicación: cualquier programa que corra en un sistema operativo y que haga una función específica para un usuario. Por ejemplo, procesadores de palabras, bases de datos, agendas electrónicas, entre otros.

Archivo: es el dato que ha sido codificada para ser manipulada por una computadora. Usualmente los archivos tienen una 'extensión' después de un punto, que indica el tipo de dato que contiene el archivo. Dependiendo del sistema operativo usado, se cargan los programas necesarios para manejar los archivos según su extensión. Ejemplo, panamacom.txt se refiere a un archivo de texto, imagen.jpg a una imagen JPEG, documento.odt a un archivo Open Office, y un word.doc a Word de Microsoft Office.

Bit: es la unidad más pequeña de información que utiliza un ordenador. Son necesarios 8 bits para crear un byte.

Base de Datos: es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso.

Comando: es una instrucción u orden que el usuario proporciona a un sistema informático, desde la línea de comandos (como una shell) o desde una llamada de programación.

Estándar: es una especificación que regula la realización de ciertos procesos o la fabricación de componentes para garantizar la interoperabilidad.

Fichero: es un conjunto de información que se almacena en forma virtual para ser leído y/o accedido por medio de una computadora.

Foro: conocido como foro de mensajes, foro de opinión o foro de discusión, es una aplicación web que da soporte a discusiones u opiniones en línea.

Hardware, componentes electrónicos, tarjetas, periféricos y equipo que conforman un sistema de computación; se distinguen de los programas (software) porque son tangibles.

HTTP (HyperText Transfer Protocol - Protocolo de transferencia de hipertexto): es el protocolo usado en cada transacción de la Web. Define la sintaxis y la semántica que utilizan los elementos software de la arquitectura Web (clientes, servidores, proxies) para comunicarse. Es un protocolo orientado a transacciones y sigue el esquema petición-respuesta entre un cliente y un servidor.

HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Secure - Protocolo seguro de transferencia de hipertexto): es un protocolo de red basado en el protocolo HTTP, destinado a la transferencia segura de datos de hipertexto, es decir, es la versión segura de HTTP.

Hipertexto: se le llama al texto que en la pantalla de un dispositivo electrónico conduce a otro texto relacionado.

Interfaz: es la conexión entre dos ordenadores o máquinas de cualquier tipo dando una comunicación entre ambas.

Internet: sistema de redes de computación ligadas entre sí, con alcance mundial, que facilita servicios de comunicación de datos como registro remoto, transferencia de archivos, correo electrónico y grupos de noticias. Internet es una forma de conectar las redes de computación existentes que amplía en gran medida el alcance de cada sistema participante.

Iteración: se refiere a la acción de repetir una serie de pasos un cierto número de veces.

Multiusuario: significa que soporta el acceso concurrente de varios usuarios.

Modulo: bloques de código que proveen extra funcionalidad o mejoras.

Navegador: es el programa que nos ofrece acceso a Internet. Debe ser capaz de comunicarse con un servidor y comprender el lenguaje de todas las herramientas que manejan la información de Web. Puede decirse que cada casa de software podría tener su navegador propio, aunque los más populares sean Mozilla Firefox, Netscape e Internet Explorer.

Log: es un registro oficial de eventos durante un rango de tiempo en particular. Es usado para registrar datos o información sobre quién, qué, cuándo, dónde y por qué un evento ocurre para un dispositivo en particular o aplicación.

Página Web: es un documento HTML/XHTML accesible generalmente mediante el protocolo HTTP de Internet.

Script: es un conjunto de instrucciones. Permiten la automatización de tareas, creando pequeñas utilidades.

Servidor: se encarga de proporcionar al navegador los documentos y medios que este solicita. Utiliza un protocolo HTTP para atender las solicitudes de archivos por parte de un navegador.

Sitio Web: es un sitio (localización) en la World Wide Web que contiene documentos (páginas web) organizados jerárquicamente. Cada documento (página web) contiene texto y o gráficos que aparecen como información digital en la pantalla de un ordenador.

Sistema Operativo (SO): es el software básico de una computadora que provee una interfaz entre el resto de programas del ordenador, los dispositivos hardware y el usuario. Las funciones básicas del SO son administrar los recursos de la máquina, coordinar el hardware y organizar archivos y directorios en dispositivos de almacenamiento.

Software: programas de sistema, utilerías o aplicaciones expresados en un lenguaje de máquina.

Tecnología: es el conjunto de conocimientos técnicos, ordenados científicamente, que permiten diseñar y crear bienes o servicios que facilitan la adaptación al medio y satisfacer las necesidades de las personas.

WEB (WWW): red de documentos HTML intercomunicados y distribuidos entre servidores del mundo entero.

W3C: World Wide Web Consortium, abreviado W3C, es un consorcio internacional que produce estándares para la World Wide Web (o Telaraña Mundial).

Anexo # 1. Tablas

Tabla 1: Personas relacionadas con el sistema.

Roles que pueden desempeñar los usuarios	Justificación
Estudiantes	Usuarios que tendrán el permiso de crear el perfil de tesis e informarse del estado de los mismos y de los problemas investigativos propuestos.
Tutores	Usuarios que tendrán el permiso de gestionar los problemas investigativos y los perfiles de tesis.
Asesor de Investigación (GD, SINI, GRCW, Otros, y SOLT)	Usuarios que tendrán el permiso de gestionar los problemas investigativos, el perfil de tesis y los tribunales de tesis. También pueden crear reportes del sistema y listar los problemas investigativos creados y los que están en el Banco de Problemas. Los Asesores de Investigación solo pueden realizar estas acciones en el Dpto. al cual pertenecen.
Administrador del Sistema	Usuario Administrador del Sistema tendrá el permiso de realizar todas las funcionalidades del sistema sin ninguna restricción.
Presidente de Tribunal (GD, SINI, GRCW, Otros, y SOLT)	Creador del acta del corte de tesis, tiene permiso para gestionar dicha acta, pueden crear, eliminar, modificar y mostrar las actas de pre-defensa y defensa.

Tabla 2: Representación de la Historia de Usuario #1.

Historia de Usuario	
Número: 1	Nombre Historia de Usuario: Autenticar usuario.
Usuario: Presidente de Tribunal, Asesor de Investigación, Administrador, Estudiantes y Tutores	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Alto	Puntos de Estimación: 1
Riesgo en Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 1

Descripción
Para que el usuario interactúe con la aplicación se solicita su nombre de usuario y su clave para tener acceso a los contenidos que corresponden al rol que ocupa en el sistema.
Observaciones:
Los usuarios involucrados se autentican en el dominio UCI.

Tabla 3: Representación de la Historia de Usuario #2.

Historia de Usuario	
Número: 2	Nombre Historia de Usuario: Gestionar perfil de tesis.
Usuarios: Tutores, Asesor de Investigación, Administrador	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos de Estimación: 2
Riesgo en Desarrollo: Alta	Puntos Reales: 2
Descripción: El sistema debe permitir a los usuarios mencionados realizar las siguientes funcionalidades: crear perfil, eliminar perfil, modificar perfil y mostrar perfil. Una vez creado el perfil de tesis, podrán ser visualizados por todos los usuarios del sistema. Este perfil se convierte en tema de tesis cuando sea aprobado por el Asesor de Investigación o el usuario Administrador y sólo ellos tienen permisos para eliminarlo, aunque puede ser modificado por estos y los usuarios tutores.	
Observaciones: Los usuarios involucrados deben estar autenticados en el dominio UCI.	

Tabla 4: Representación de la Historia de Usuario #3.

Historia de Usuario	
Número: 3	Nombre Historia de Usuario: Gestionar problema investigativo.
Usuarios: Tutores, Asesor de Investigación, Administrador	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Alto	Puntos de Estimación: 2
Riesgo en Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 2

<p>Descripción: El sistema debe permitir a los usuarios Tutores, Asesor de Investigación y Administrador realizar las siguientes funcionalidades: crear problema, eliminar problema, modificar problema y mostrar problema. Estos problemas investigativos conforman el Banco de Problemas de Tesis de la Facultad que responden a las necesidades productivas y posteriormente son asignados a los Estudiantes cuando son seleccionados por éstos.</p>
<p>Observaciones: Los usuarios involucrados deben estar autenticados en el dominio UCI.</p>

Tabla 5: Representación de la Historia de Usuario #4.

Historia de Usuario	
Número: 4	Nombre Historia de Usuario: Convertir problema en perfil.
Usuario: Asesor de Investigación, Administrador	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Alto	Puntos de Estimación: 1
Riesgo en Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 1
<p>Descripción: Cuando el usuario Estudiantes selecciona el problema deseado, éste queda en estado inactivo y pasa a un espacio de Problemas Pendientes. Una vez que el Estudiante ha seleccionado su problema investigativo, el Asesor de Investigación o el Administrador lo convierten en perfil de tesis.</p>	
<p>Observaciones: Los Problemas Pendientes es un espacio en el sistema donde se almacenan los problemas investigativos pendientes de aprobación para ser convertidos en perfiles de tesis. Los usuarios involucrados deben estar autenticados en el dominio UCI.</p>	

Tabla 6: Representación de la Historia de Usuario #5.

Historia de Usuario	
Número: 5	Nombre Historia de Usuario: Buscar perfil de tesis.
Usuario: Presidente de Tribunal, Asesor de Investigación, Administrador, Estudiantes y Tutores	Iteración Asignada: 2

Prioridad en Negocio: Alto	Puntos de Estimación: 1
Riesgo en Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 1
Descripción: Todos los usuarios pueden realizar búsquedas de los perfiles de tesis en dependencia del nivel de acceso que tengan. Esta búsqueda se realiza por parámetros y los resultados serán visualizados según los datos especificados.	
Observaciones: Los usuarios involucrados deben estar autenticados en el dominio UCI.	

Tabla 7: Representación de la Historia de Usuario #6.

Historia de Usuario	
Número: 6	Nombre Historia de Usuario: Aprobar perfil de tesis.
Usuarios: Asesor de Investigación, Administrador, Tutores y Estudiantes	Iteración Asignada: 2
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos de Estimación: 1
Riesgo en Desarrollo: Alta	Puntos Reales: 1
Descripción: Los perfiles de tesis deben ser aprobados para que el tema de tesis tenga carácter oficial. Cuando se crean los perfiles éstos pasan del estado “por revisar” a “en revisión”. En este momento el revisor puede emitir criterios o señalamientos del perfil registrado. Una vez corregidas todas las dificultades por los Estudiantes o Tutores, se vuelve a revisar el perfil. Sólo pasará al estado “aprobado” cuando se hayan rectificado todos los errores encontrados en el perfil de tesis. A partir de este instante se convierte el perfil de tesis en tema de tesis.	
Observaciones: Aunque en el proceso de aprobación intervienen varias personas, sólo el Asesor de Investigación puede acceder a la aplicación para aprobar los perfiles. Los usuarios involucrados deben estar autenticados en el dominio UCI.	

Tabla 8: Representación de la Historia de Usuario #7.

Historia de Usuario	
Número: 7	Nombre Historia de Usuario: Buscar problema investigativo.
Usuario: Asesor de Investigación, Administrador, Estudiantes y Tutores	Iteración Asignada: 2
Prioridad en Negocio: Alto	Puntos de Estimación: 1
Riesgo en Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 1
Descripción: Las búsquedas de los problemas investigativos se realizan en dependencia del nivel de acceso que tengan los usuarios, con la excepción de Estudiantes y Administrador, que pueden buscar todos los problemas registrados en el sistema. Esta búsqueda se realiza por parámetros y los resultados serán visualizados según los datos especificados.	
Observaciones: Los usuarios involucrados deben estar autenticados en el dominio UCI.	

Tabla 9: Representación de la Historia de Usuario #8.

Historia de Usuario	
Número: 8	Nombre Historia de Usuario: Buscar documento de tesis.
Usuario: Presidente de Tribunal, Asesor de Investigación, Administrador, Estudiantes y Tutores	Iteración Asignada: 2
Prioridad en Negocio: Alto	Puntos de Estimación: 1
Riesgo en Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 1
Descripción: Todos los usuarios pueden realizar búsquedas de los documentos de tesis. Esta búsqueda se realiza por parámetros y los resultados serán visualizados según los datos especificados.	
Observaciones: Los usuarios involucrados deben estar autenticados en el dominio UCI.	

Tabla 10: Representación de la Historia de Usuario #9.

Historia de Usuario	
Número: 9	Nombre Historia de Usuario: Buscar usuario.
Usuario: Presidente de Tribunal, Asesor de Investigación, Administrador, Estudiantes y Tutores	Iteración Asignada: 2
Prioridad en Negocio: Alto	Puntos de Estimación: 1
Riesgo en Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 1
Descripción: Todos los usuarios pueden realizar búsquedas de usuarios en dependencia del nivel de acceso que tengan. Esta búsqueda se realiza por parámetros y los resultados serán visualizados según los datos especificados.	
Observaciones: Los usuarios involucrados deben estar autenticados en el dominio UCI.	

Tabla 11: Representación de la Historia de Usuario #10.

Historia de Usuario	
Número: 10	Nombre Historia de Usuario: Gestionar rol
Usuario: Administrador	Iteración Asignada: 2
Prioridad en Negocio: Alto	Puntos de Estimación: 1
Riesgo en Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 1
Descripción: El sistema debe permitir al usuario Administrador realizar las siguientes funcionalidades: asignar rol, eliminar rol y modificar rol. Los roles que los usuarios pueden desempeñar son los siguientes: Presidente de Tribunal, Asesor de Investigación, Administrador, Estudiantes y Tutores.	
Observaciones: Los usuarios involucrados deben estar autenticados en el dominio UCI.	

Tabla 12: Representación de la Historia de Usuario #11.

Historia de Usuario

Número: 11	Nombre Historia de Usuario: Eliminar usuario.	
Usuario: Administrador	Iteración Asignada: 2	
Prioridad en Negocio: Alto	Puntos de Estimación: 1	
Riesgo en Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 1	
Descripción: El sistema debe permitir al usuario Administrador realizar la funcionalidad de eliminar usuario.		
Observaciones: Los usuarios involucrados deben estar autenticados en el dominio UCI.		

Tabla 13: Representación de la Historia de Usuario #12.

Historia de Usuario		
Número: 12	Nombre Historia de Usuario: Realizar evaluación del corte de tesis al estudiante.	
Usuario: Presidente de Tribunal, Asesor de Investigación, Administrador	Iteración Asignada: 3	
Prioridad en Negocio: Medio	Puntos de Estimación: 1	
Riesgo en Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 1	
Descripción: Los cortes de tesis se realizan por Departamentos. Sólo el Presidente de Tribunal, Asesor de Investigación y el Administrador tienen permisos para crear, modificar y eliminar las actas del corte de tesis. Para ello deben generar el listado de tesis e insertar los datos correspondientes al corte realizado, incluyendo la evaluación de la tesis.		
Observaciones: Para esta altura ya todos los perfiles de tesis se han aprobado por tanto ya se habla en términos de tesis. Los usuarios involucrados deben estar autenticados en el dominio UCI.		

Tabla 14: Representación de la Historia de Usuario #13.

Historia de Usuario	
Número: 13	Nombre Historia de Usuario: Generar Reportes del sistema.

Usuario: Presidente de Tribunal, Asesor de Investigación, Administrador, Estudiantes y Tutores	Iteración Asignada: 3
Prioridad en Negocio: Medio	Puntos de Estimación: 2
Riesgo en Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 2
<p>Descripción:</p> <p>Se deben mostrar los reportes por Tribunales, Departamentos Productivos o a nivel de Facultad, mostrando las evaluaciones de las tesis o de los estudiantes según el corte especificado. Estos reportes pueden ser creados por el Asesor de Investigación y el Administrador. Sin embargo, los Estudiantes y Tutores pueden conocer los problemas y perfiles creados por ellos y las evaluaciones de los cortes de sus tesis reflejadas en el acta del corte. El Presidente de Tribunal sólo puede crear reportes de estos dos últimos, pero dentro de su propio tribunal.</p> <p>El sistema debe generar los perfiles registrados, los que están por revisar, los perfiles que están en revisión y los aprobados. Los primeros deben mostrar todos los perfiles creados en el sistema, sin importar su estado. Los segundos listan los perfiles que aún no han sido revisados. Los terceros indican los que están en revisión. Los últimos, por su parte, muestran los perfiles que han sido aprobados por los usuarios con permisos para ello.</p> <p>Además, los Asesores de Investigación y Administrador pueden generar reportes de los tutores inscritos en el sistema y de los estudiantes por tesis, según el área especificada. Igualmente, estos usuarios podrán listar los problemas investigativos creados y los que están en el espacio de Problemas Pendientes.</p> <p>En todos los casos el reporte se genera a partir de una búsqueda realizada por el usuario, según el área especificada.</p>	
<p>Observaciones:</p> <p>Los perfiles del sistema pasan por los siguientes estados: por revisar, en revisión y aprobados.</p> <p>El área especificada puede ser: por Departamentos Productivos, a nivel de Facultad u otras.</p> <p>Los usuarios involucrados deben estar autenticados en el dominio UCI.</p>	

Tabla 15: Representación de la Historia de Usuario #14.

Historia de Usuario

Número: 14	Nombre Historia de Usuario: Digitalizar contenido.	
Usuario: Presidente de Tribunal, Asesor de Investigación, Administrador, Estudiantes y Tutores	Iteración Asignada: 3	
Prioridad en Negocio: Medio	Puntos de Estimación: 1	
Riesgo en Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 1	
Descripción: El sistema permite convertir a formato PDF todos los contenidos de la aplicación, que pueden ser: perfiles, problemas investigativos, actas del corte de tesis y reportes, que estos últimos han sido declarados en la HU generar reportes del sistema anterior. Los usuarios podrán acceder a los contenidos a partir de los permisos previamente asignados. El contenido a digitalizar se muestra en una vista de sólo lectura.		
Observaciones: Los usuarios involucrados deben estar autenticados en el dominio UCI.		

Tabla 16: Representación de la Historia de Usuario #15.

Historia de Usuario		
Número: 15	Nombre Historia de Usuario: Almacenar documento de tesis.	
Usuario: Presidente de Tribunal, Asesor de Investigación, Administrador y Tutores	Iteración Asignada: 3	
Prioridad en Negocio: Medio	Puntos de Estimación: 1	
Riesgo en Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 1	
Descripción: Cuando se haya discutido el trabajo de diploma se procede a almacenarlo en el repositorio de la aplicación. Estos documentos tienen que estar guardados en el sistema por un período de tres años. Para subir el documento debe estar en formato PDF.		

<p>Observaciones: Los usuarios involucrados deben estar autenticados en el dominio UCI.</p>
--

Tabla 17: Representación de la Historia de Usuario #16.

Historia de Usuario	
Número: 16	Nombre Historia de Usuario: Gestionar actas de pre-defensa
Usuario: Presidente de Tribunal, Administrador.	Iteración Asignada: 3
Prioridad en Negocio: Medio	Puntos de Estimación: 1
Riesgo en Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 1
<p>Descripción El sistema debe permitir a los usuarios con los roles de Presidente de Tribunal y Administrador, realizar las siguientes funcionalidades: crear, eliminar y modificar actas de pre-defensa y mostrar actas de pre-defensa.</p>	
<p>Observaciones: Los usuarios involucrados deben estar autenticados en el dominio UCI.</p>	

Tabla 18: Representación de la Historia de Usuario #17.

Historia de Usuario	
Número: 17	Nombre Historia de Usuario: Gestionar actas de densa
Usuario: Presidente de Tribunal, Administrador.	Iteración Asignada: 3
Prioridad en Negocio: Medio	Puntos de Estimación: 1
Riesgo en Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 1
<p>Descripción El sistema debe permitir a los usuarios con los roles de Presidente de Tribunal y Administrador, realizar las siguientes funcionalidades: crear actas de defensa, eliminar actas de defensa, modificar actas de defensa y mostrar actas de defensa.</p>	

Observaciones:

Los usuarios involucrados deben estar autenticados en el dominio UCI.

Tabla 19: Estimación de esfuerzos por Historias de Usuario.

Nro.	Historia de Usuario	Punto de Estimación
1	Autenticar Usuario	1
2	Gestionar perfil de tesis	2
3	Gestionar problema investigativo	2
4	Convertir problema en perfil	1
5	Buscar perfil de tesis	1
6	Aprobar perfil de tesis	1
7	Buscar problema investigativo	1
8	Buscar documento de tesis	1
9	Buscar usuario	1
10	Gestionar rol	1
11	Eliminar usuario	1
12	Realizar evaluación del corte de tesis al estudiante	1
13	Generar Reportes del sistema	2
14	Digitalizar contenido	1
15	Almacenar documento de tesis	1
16	Gestionar actas de pre-defensa	1
17	Gestionar actas de defensa	1

Tabla 20: Plan de Entregas.

Historia de usuario	Fecha de entrega
Autenticar usuario	15/2/2010

Gestionar perfil de tesis	25/2/2010
Gestionar problema investigativo	8/3/2010
Convertir problema en perfil	15/3/2010
Buscar perfil de tesis	21/3/2010
Aprobar perfil de tesis	28/3/2010
Buscar problema investigativo	4/4/2010
Buscar documento de tesis	11/4/2010
Buscar usuario	18/4/2010
Gestionar rol	23/4/2010
Eliminar usuario	28/4/2010
Realizar evaluación del corte de tesis al estudiante	3/5/2010
Generar Reportes del sistema	13/5/2010
Digitalizar contenido	20/5/2010
Almacenar documento de tesis	25/5/2010
Gestionar actas de pre-defensa	29/5/2010
Gestionar actas de defensa	2/6/2010

Tabla 21: Duración de iteraciones.

Iteración	HU a implementar	Duración total de las iteraciones
Iteración # 1	Gestionar perfil de tesis Gestionar problema investigativo Convertir problema en perfil Autenticar usuario	6 semanas

Iteración # 2	Buscar perfil de tesis Aprobar perfil de tesis Buscar problema investigativo Buscar documento de tesis Buscar usuario Gestionar rol Eliminar usuario	7 semanas
Iteración # 3	Realizar evaluación del corte de tesis al estudiante. Generar Reportes del sistema. Digitalizar contenido. Almacenar documento de tesis. Gestionar actas de pre-defensa. Gestionar actas de defensa.	7 semanas

Tabla 1: Tarjeta CRC Autenticar usuario.

Autenticar usuario	
Funcionalidades	Colaboraciones
Autenticar usuario	Autenticar usuario

Tabla 2: Tarjeta CRC Gestionar perfil de tesis.

Gestionar perfil de tesis	
Funcionalidades	Colaboraciones
Crear perfil Eliminar perfil Modificar perfil Mostrar perfil	Autenticar usuario Gestionar rol

Tabla 3: Tarjeta CRC Gestionar problema investigativo.

Gestionar problema investigativo	
Funcionalidades	Colaboraciones

Crear problema Eliminar problema Modificar problema Mostrar problema	Autenticar usuario Gestionar rol
---	-------------------------------------

Tabla 4: Tarjeta CRC Convertir problema en perfil.

Convertir problema en perfil	
Funcionalidades	Colaboraciones
Convertir problema en perfil	Gestionar problema investigativo Autenticar usuario Gestionar rol

Tabla 5: Tarjeta CRC Buscar perfil de tesis.

Buscar perfil de tesis	
Funcionalidades	Colaboraciones
Buscar perfil de tesis	Gestionar perfil de tesis Autenticar usuario Gestionar rol

Tabla 6: Tarjeta CRC Aprobar perfil de tesis.

Aprobar perfil de tesis	
Funcionalidades	Colaboraciones
Gestionar perfil de tesis	Autenticar usuario Gestionar rol

Tabla 7: Tarjeta CRC Buscar problema investigativo.

Buscar problema investigativo	
Funcionalidades	Colaboraciones
Buscar problema investigativo	Gestionar problema investigativo Autenticar usuario Gestionar rol

Tabla 8: Tarjeta CRC Buscar documento de tesis.

Buscar documento de tesis	
Funcionalidades	Colaboraciones

Buscar documento de tesis	Almacenar documento de tesis Autenticar usuario Gestionar rol
---------------------------	---

Tabla 9: Tarjeta CRC Buscar usuario.

Buscar usuario	
Funcionalidades	Colaboraciones
Buscar usuario	Autenticar usuario Gestionar rol

Tabla 10: Tarjeta CRC Gestionar rol.

Gestionar rol	
Funcionalidades	Colaboraciones
Crear rol Eliminar rol Modificar rol	Autenticar usuario Gestionar rol

Tabla 11: Tarjeta CRC Eliminar usuario.

Eliminar usuario	
Funcionalidades	Colaboraciones
Eliminar usuario	Autenticar usuario Gestionar rol

Tabla 12: Tarjeta CRC Realizar evaluación del corte de tesis al estudiante.

Realizar evaluación del corte de tesis al estudiante	
Funcionalidades	Colaboraciones
Subir las actas de los cortes de tesis por cada Dpto. Realizar evaluación del corte	Gestionar problema investigativo Autenticar usuario Gestionar rol

Tabla 13: Tarjeta CRC Generar Reportes del sistema.

Generar Reportes del sistema	
Funcionalidades	Colaboraciones

Generar reportes del sistema	Generar reporte de la evaluación del corte Generar reporte de perfil Generar reporte de tutores Generar reporte de estudiantes por tesis Generar reporte de estudiantes por Dpto. Autenticar usuario Gestionar rol
------------------------------	--

Tabla 14: Tarjeta CRC Generar reporte de la evaluación del corte.

Generar reporte de la evaluación del corte	
Funcionalidades	Colaboraciones
Generar reporte de la evaluación del corte por Dpto. Generar reporte de la evaluación del corte por nota.	Realizar evaluación del corte Autenticar usuario Gestionar rol

Tabla 15: Tarjeta CRC Generar reporte de perfil.

Generar reporte de perfil	
Funcionalidades	Colaboraciones
Generar reporte de perfiles existentes Generar reporte de perfiles aprobados Generar reporte de perfiles sin aprobar Generar reporte de perfiles en revisión	Gestionar perfil de tesis Autenticar usuario Gestionar rol

Tabla 16: Tarjeta CRC Generar reporte de tutores.

Generar reporte de tutores	
Funcionalidades	Colaboraciones
Generar reporte de tutores por Dpto.	Gestionar perfil de tesis Autenticar usuario Gestionar rol

Tabla 17: Tarjeta CRC Generar reporte de estudiantes por tesis.

Generar reporte de estudiantes por tesis	
Funcionalidades	Colaboraciones
Generar reporte de estudiantes por tesis	Gestionar perfil de tesis Autenticar usuario Gestionar rol

Tabla 18: Tarjeta CRC Generar reporte de estudiantes por Dpto.

Generar reporte de estudiantes por Dpto.	
Funcionalidades	Colaboraciones
Generar reporte de estudiantes por Dpto.	Gestionar perfil de tesis Autenticar usuario Gestionar rol

Tabla 19: Tarjeta CRC Digitalizar contenido.

Digitalizar contenido	
Funcionalidades	Colaboraciones
Digitalizar reporte Digitalizar perfil Digitalizar problema	Gestionar perfil de tesis Gestionar problema investigativo Autenticar usuario Gestionar rol

Tabla 20: Tarjeta CRC Almacenar documento de tesis.

Almacenar documento de tesis	
Funcionalidades	Colaboraciones
Adicionar documento de tesis Descargar documento de tesis Mostrar documento de tesis	Autenticar usuario Gestionar rol

Tabla 21: Tarjeta CRC Gestionar actas de pre-defensa.

Gestionar actas de pre-defensa	
Funcionalidades	Colaboraciones
Crear actas de pre-defensa Eliminar actas de pre-defensa Modificar actas de pre-defensa Mostrar actas de pre-defensa	Autenticar usuario Gestionar rol Gestionar perfil de tesis

Tabla 22: Tarjeta CRC Gestionar actas de defensa.

Gestionar actas de defensa	
Funcionalidades	Colaboraciones
Crear actas de defensa Eliminar actas de defensa Modificar actas de defensa Mostrar actas de defensa	Autenticar usuario Gestionar rol Gestionar perfil de tesis Gestionar actas de pre-defensa.

Tabla 23: Tarea 1 de la HU Autenticar usuario.

Tarea:	
Número de la tarea: 1	Número de HU: 1
Nombre de la tarea: Diseño de la interfaz de autenticación	
Tipos de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.2
Fecha inicio: 10/2/2010	Fecha fin: 12/2/2010
Programador responsable: Dariel Barroso Tallart / Roberto Jauregui Alfonso	
Descripción: Se implementa el diseño de la interfaz de autenticación, con los elementos necesarios para su correcto funcionamiento.	

Tabla 24: Tarea 2 de la HU Autenticar usuario.

Tarea:	
Número de la tarea: 2	Número de HU: 1
Nombre de la tarea: Validar datos	
Tipos de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.3
Fecha inicio: 12/2/2010	Fecha fin: 15/2/2010
Programador responsable: Dariel Barroso Tallart / Roberto Jauregui Alfonso	
Descripción: Se implementan las funcionalidades que permiten la captura de los datos, se verifican que sean correctos con la base de datos de la UCI y la de la aplicación. En caso de que sean correctos se devuelve el usuario a la página correspondiente según su privilegio.	

Tabla 25: Tarea 1 de la HU Gestionar perfil de tesis.

Tarea:	
Número de la tarea: 1	Número de HU: 2
Nombre de la tarea: Crear perfil	
Tipos de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.3
Fecha inicio: 15/2/2010	Fecha fin: 18/2/2010

Programador responsable: Dariel Barroso Tallart / Roberto Jauregui Alfonso
Descripción: Se implementan las funcionalidades que permiten la captura de los datos (título de la tesis, autor(es) y tutor(es), departamentos y proyectos a los cuales pertenecen, elementos del diseño teórico y datos administrativos como curso docente, clasificación de la tesis, área a la que tributa). Luego se realiza la validación de los datos, de forma tal que los mismos sean insertados de la forma esperada, sin dejar ningún campo requerido del formulario vacío.

Tabla 26: Tarea 2 de la HU Gestionar perfil de tesis.

Tarea:	
Número de la tarea: 2	Número de HU: 2
Nombre de la tarea: Eliminar perfil	
Tipos de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.2
Fecha inicio: 18/2/2010	Fecha fin: 20/2/2010
Programador responsable: Dariel Barroso Tallart / Roberto Jauregui Alfonso	
Descripción: Se implementan las funcionalidades que permiten eliminar el perfil de tesis seleccionado teniendo en cuenta que para eliminarlo debe primero acceder a editar perfil para luego borrar dicho perfil. Se implementó también la funcionalidad que permite avisar al usuario que se va eliminar el perfil, donde el usuario decide si confirmar o denegar.	

Tabla 27: Tarea 3 de la HU Gestionar perfil de tesis.

Tarea:	
Número de la tarea: 3	Número de HU: 2
Nombre de la tarea: Modificar perfil	
Tipos de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.2
Fecha inicio: 20/2/2010	Fecha fin: 22/2/2010
Programador responsable: Dariel Barroso Tallart / Roberto Jauregui Alfonso	
Descripción: Se implementan las funcionalidades que permiten modificar el perfil de tesis seleccionado teniendo en cuenta que para modificar debe primero acceder a editar perfil para luego especificar los datos a modificar de dicho perfil, los mismos pueden ser (título de la tesis, autor(es) y	

tutor(es), departamentos y proyectos a los cuales pertenecen, elementos del diseño teórico y datos administrativos como curso docente, clasificación de la tesis, área a la que tributa).

Tabla 49: Tarea 4 de la HU Gestionar perfil de tesis.

Tarea:	
Número de la tarea: 4	Número de HU: 2
Nombre de la tarea: Mostrar perfil	
Tipos de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.3
Fecha inicio: 22/2/2010	Fecha fin: 25/2/2010
Programador responsable: Dariel Barroso Tallart / Roberto Jauregui Alfonso	
Descripción: Se implementan las funcionalidades que permiten mostrar el perfil de tesis seleccionado pudiendo ser mostrado una vez creado el perfil o accediendo directamente a él.	

Tabla 50: Prueba 1 de la HU "Autenticar usuario".

Caso de prueba de aceptación:	
Código: HU1_pb1	Historia de Usuario: 1
Nombre: Autenticar usuario con datos no válidos.	
Descripción: Probar que un usuario no puede autenticarse en el sistema con al menos un dato no válido.	
Condiciones de ejecución: Usuario y/o contraseña no válido(s).	
Entrada/ Pasos de ejecución: Intentar acceder al sistema con al menos un dato (Usuario y/o contraseña) no válido.	
Resultado esperado: El sistema informa al usuario que no reconoce el nombre de usuario y/o la contraseña.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	