



Universidad de las Ciencias Informáticas
Facultad 1

**Análisis y Diseño del Sistema de Gestión
de Eventos de la FEU en la UCI**

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

AUTORES

Yoan Suárez Blanco

Osniel Hernández Calvo

TUTORES

Ing. Arian Abel Couso Linares

Ing. Ramsés Ibarrola Suárez

Ciudad de la Habana

Junio 2008

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos que somos los únicos autores de este trabajo y autorizamos a la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) a hacer uso del mismo en su beneficio.

Para que así conste firmamos la presente a los __ días del mes de Junio del 2008.

Autores:

Yoan Suárez Blanco

Osniel Hernández Calvo

Tutores:

Ing. Arian Abel Couso Linares

Ing. Ramsés Ibarrola Suárez

OPINIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE DIPLOMA

Título: "Análisis y Diseño del Sistema Gestión de Eventos de la FEU en la UCI".

Autores: Yoan Suárez Blanco y Osniel Hernández Calvo.

El trabajo en los proyectos productivos es una de las actividades fundamentales de la Universidad de las Ciencias Informáticas, a estos proyectos se vinculan los estudiantes con el objetivo de ampliar sus conocimientos y demostrar el desarrollo de sus habilidades en la rama de la Informática. En muchas ocasiones la actividad de los estudiantes en los proyectos productivos tributa a su trabajo de culminación de estudios. Este es el caso de los diplomantes que desarrollaron el presente trabajo, los cuales demostraron una total entrega y abnegación en su confección.

Los autores, estudiantes de magníficos resultados académicos en la Facultad #1, mostraron en todo momento, independencia, originalidad, creatividad, excesiva laboriosidad, una adecuada redacción, buena ortografía, que nos obligaba a capacitarnos cada día más en los conocimientos de ingeniería de software, que en ocasiones implicaba tener reunido a un grupo de expertos para poder dar respuesta a sus exigencias, mucha responsabilidad, pero sobre todo mucha tenacidad, amor por lo que hacen y deseos de lograr la perfección, aún sabiendo que en la etapa de su trabajo era casi imposible lograr ese grado de perfeccionamiento.

De esta excelente labor se obtuvo el *Análisis y Diseño del Sistema de Gestión de Eventos de la FEU en la UCI*, lo que facilitará la futura implementación del mismo y ayudará en gran medida al proyecto productivo del que hoy son parte estos estudiantes y del que surgió la necesidad del presente trabajo.

Por todo lo anteriormente expresado, considero que los estudiantes están aptos para ejercer como Ingenieros en Ciencias Informáticas; y propongo que se le otorgue al Trabajo de Diploma la calificación de 5 puntos.

Ing. Arian Abel Couso Linares

Firma

____ días del mes de junio de 2008

“Seamos realistas y hagamos lo imposible”

Ernesto Che Guevara

Dedicatoria

A mi abuela Teresa porque se que estuviera orgullosa un día como hoy.

A mi mamá y mi abuelo, por ser los guías durante toda mi vida y hacer de mí lo que soy.

Yoan

A mis padres, por constituir este momento uno de sus mayores sueños, porque sin su ayuda y sacrificio no hubiera sido posible realizarlo.

Osniel

Agradecimientos comunes

A la Revolución por brindarnos la oportunidad de graduarnos en un centro tan maravilloso como este.

A nuestros tutores Arian Abel Couso Linares y Ramsés Ibarrola Suárez por la paciencia y dedicación que han tenido.

Al profesor Julio por estar presente cada vez que lo necesitábamos.

Al profesor Damian que nos ayudó mucho mientras pudo.

A los miembros de la comunidad de “Tesisistas Drupal” especialmente a: Eduardo, Keytia, Reiseer, Ariel y Surayne.

A los miembros del proyecto Kainos que ayudaron a que este trabajo se hiciera con la mejor calidad, especialmente a Lexis, nuestro diseñador.

A nuestros compañeros de estudio durante los cinco cursos de la carrera.

A los profesores Madeleynis, Juana Elena y José Ramón que nos ayudaron tanto con la revisión del documento.

A los profesores de la Facultad que han contribuido a nuestra formación especialmente a Yoisell que más que profesor, ha sido un amigo.

Agradezco a:

Mi abuela Teresa por ser el mayor ejemplo que he tenido en mi vida.

Mi mamá y mi abuelo, porque con sus defectos y virtudes, han sido mis guías y siempre han estado dispuestos a ayudarme y apoyarme; si no fuese por ellos, hoy no sería ni la mitad de lo mucho o poco que soy hoy.

Mi tío, que siempre ha sido como un padre para mí.

Mi papá, mis abuelos, mi tía, mi hermano y mi primo, por poder contar siempre con ellos y brindarme su apoyo incondicional.

Mi novia, por ser tan especial en años tan tensos como estos que hemos pasado juntos.

Osniel, compañero de tesis y amigo durante estos cinco años y su novia "Puchi", amiga para toda la vida.

Todas las personas que me rodean, que de una u otra forma, han puesto su granito de arena en mi formación.

Jean

Agradezco a:

Mis padres, por guiarme siempre con sus sabios consejos y apoyarme en cada decisión, por enseñarme a ser cada día un hombre de bien, por su cariño y confianza, por sus sacrificios en todos estos años de estudios, este triunfo también pertenece a ustedes.

Mi hermano, por ser siempre incondicional cuando lo necesité, por ser un ejemplo a seguir.

Mi novia, por estar siempre a mi lado, por apoyarme y comprenderme en los momentos más difíciles.

Todos los miembros de mi familia, que siempre estuvieron pendientes de mis estudios y me brindaron su ayuda.

Mi compañero de tesis Yoan, por todo lo que ha hecho por mí y lo que hemos vivido juntos.

Todos mis compañeros, que han hecho de mis estudios universitarios una etapa imposible de olvidar.

Todas las personas que me rodean, y que de alguna forma, han puesto su granito de arena para llegar a ser lo que soy hoy.

Osniel

RESUMEN

La Federación Estudiantil Universitaria (FEU) en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) al igual que en todas las universidades del país, es protagonista de organizar eventos que enriquecen la vida del estudiante universitario, los que contribuyen a que los jóvenes estén mejor preparados para enfrentar su futura vida profesional, y que en este sentido favorecen no solo su formación en la rama específica que estudian, sino que lo vinculan también a otras esferas de la vida como son el arte, la literatura, la danza, el baile, entre otras. La UCI es una comunidad que cuenta con 10 000 estudiantes organizados en 10 facultades, por lo que se hace difícil, con los métodos que hoy se utilizan, gestionar la información de los eventos convocados por la FEU tales como: Jornada Científica Estudiantil, Seminario Juvenil Martiano, Copas de Programación, Festivales de Artistas Aficionados, por solo citar algunos. Precisamente el trabajo titulado: Análisis y Diseño del Sistema de Gestión de Eventos de la FEU en la UCI, propone un sistema informático, que de forma más eficiente, permite dar solución a dicha problemática. El mismo recoge el resultado de todo el trabajo realizado en la elaboración de la propuesta antes mencionada, el estudio del estado del arte de aplicaciones con similares objetivos existentes en el mundo, en Cuba y en la UCI, todo el estudio y modelado del negocio, el estudio y definición de las características del sistema, así como el análisis y el diseño de la propuesta de aplicación Web a desarrollar.

PALABRAS CLAVE

Análisis, Diseño, Gestión de Eventos, FEU

ABSTRACT

The main objective of The Federation University Students (FEU, acronyms in Spanish) in the University of Informatics Sciences(UCI, acronyms in Spanish) as in all the universities of the country, is to organize a series of events that enrich the lives of university students , events that contribute to get a better preparation to face their professional future lives, and thus they not only help them in their education and formation related to the specific branch of study, but also have relation with other spheres of life like arts, literature, dance, among others. The University is a community of around 10 000 students organized in 10 faculties, therefore, it is very difficult, with the methods used today, negotiate the information of the events organized by the Organization like: Student Scientific Event, Seminario Juvenil Martiano, Programming Contests, Festivals of Amateur Artists, just to mention a few. In fact the work entitled: "Analysis and Design of the System of Management of Events for the Students' Organization at the University, aims at developing a proposal of a computerized system that- in a more efficient way- will provide a solution to this problem. The document comprises the result of the whole work carried out before the elaboration of the proposal mentioned, the study of the state of the art of existing applications with similar objectives in the world, in Cuba and in this university, the whole study and business model, the study and definition of the characteristics of the system, as well as the analysis and the design of the Web application to be developed.

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA | 6 |
| 1.1 INTRODUCCIÓN..... | 6 |
| 1.2 FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA..... | 6 |
| 1.2.1 Descripción del proceso de gestión..... | 6 |
| 1.2.2 Sistemas informáticos vinculados al campo de acción | 13 |
| 1.3 TENDENCIAS ACTUALES EN EL DESARROLLO DE SOFTWARE | 15 |
| 1.3.1 Software libre | 15 |
| 1.3.2 Tendencias actuales del software libre..... | 17 |
| 1.3.3 Lenguajes de programación para la Web..... | 18 |
| 1.3.4 Sistemas de Gestión de Contenidos | 20 |
| 1.3.5 Principales Sistemas de Gestión de Contenidos de Código Abierto..... | 21 |
| 1.3.6 Sistemas gestores de base de datos | 29 |
| 1.3.7 Metodologías para el desarrollo de software | 30 |
| 1.3.8 Fundamentación de la metodología a utilizar | 32 |
| 1.3.9 Fundamentación de las tecnologías, lenguajes y herramientas a utilizar | 32 |
| 1.4 CONCLUSIONES | 34 |
| CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA | 35 |
| 2.1 INTRODUCCIÓN..... | 35 |
| 2.2 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS VINCULADOS AL NEGOCIO | 35 |
| 2.3 OBJETO DE AUTOMATIZACIÓN..... | 39 |
| 2.4 INFORMACIÓN QUE SE MANEJA..... | 41 |
| 2.5 PROPUESTA DE SISTEMA..... | 42 |
| 2.6 MODELO DE NEGOCIO | 42 |
| 2.6.1 Actores del Negocio..... | 42 |
| 2.6.2 Trabajadores del Negocio..... | 43 |
| 2.6.3 Diagrama de Casos de Uso del Negocio..... | 43 |
| 2.6.4 Descripción de los Casos de Uso del Negocio | 44 |
| 2.6.5 Diagrama de Actividades de los Casos de Uso del Negocio..... | 47 |
| 2.6.6 Diagrama de clases del Negocio..... | 47 |
| 2.7 ESPECIFICACIÓN DE LOS REQUISITOS DE SOFTWARE | 48 |
| 2.7.1 Dependencias y relaciones..... | 48 |

| | |
|---|-----------|
| 2.7.2 Requerimientos funcionales..... | 48 |
| 2.7.3 Requerimientos no funcionales..... | 52 |
| 2.8 DEFINICIÓN DE LOS CASOS DE USO DEL SISTEMA | 55 |
| 2.8.1 Definición de los actores del Sistema..... | 55 |
| 2.8.2 Casos de Uso del Sistema..... | 57 |
| 2.8.3 Diagrama de Casos de Uso | 60 |
| 2.9 ESTIMACIÓN DEL ESFUERZO | 61 |
| 2.9.1 Estimación por Puntos de Casos de Uso | 61 |
| 2.9.2 Conclusiones del tema | 67 |
| 2.10 CONCLUSIONES | 67 |
| | |
| CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA..... | 68 |
| | |
| 3.1 INTRODUCCIÓN..... | 68 |
| 3.2 DIAGRAMA DE CLASES DEL ANÁLISIS | 68 |
| 3.3 ANÁLISIS DEL FUNCIONAMIENTO DE DRUPAL | 73 |
| 3.4 ANÁLISIS DEL FUNCIONAMIENTO DEL MÓDULO EVENT | 74 |
| 3.5 DISEÑO..... | 74 |
| 3.6 DIAGRAMAS DE CLASES WEB: DRUPAL | 78 |
| 3.6.1 Sub paquete 1.1: Modules..... | 78 |
| 3.6.2 Sub paquete 1.1.1: Gestión de Evento..... | 79 |
| 3.6.3 Sub paquete 1.1.2: Reporte..... | 80 |
| 3.8 TRATAMIENTO DE ERRORES | 81 |
| 3.9 CONCEPCIÓN GENERAL DE LA AYUDA | 82 |
| 3.10 DIAGRAMA DE DESPLIEGUE | 83 |
| 3.11 CONCLUSIONES..... | 83 |
| | |
| CONCLUSIONES..... | 84 |
| | |
| RECOMENDACIONES..... | 85 |
| | |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 86 |
| | |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 87 |
| | |
| GLOSARIO DE TÉRMINOS..... | 89 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 2.1 Actores Del Negocio..... | 42 |
| Tabla 2.2 Trabajadores del negocio..... | 43 |
| Tabla 2.3 Descripción literal del Caso de Uso del Negocio “Organizar evento” | 44 |
| Tabla 2.4 Descripción literal del Caso de Uso del Negocio “Realizar inscripción” | 46 |
| Tabla 2.5 Actores del sistema..... | 56 |
| Tabla 2.6 Resumen del Caso de Uso “Gestionar Evento” | 57 |
| Tabla 2.7 Resumen del Caso de Uso “Gestionar Inscripción” | 58 |
| Tabla 2.8 Resumen del Caso de Uso “Gestionar Comisión” | 58 |
| Tabla 2.9 Resumen del Caso de Uso “Gestionar Jurado” | 58 |
| Tabla 2.10 Resumen del Caso de Uso “Realizar Informe de Comisión” | 58 |
| Tabla 2.11 Resumen del Caso de Uso “Consultar Datos Generales del Evento” | 59 |
| Tabla 2.12 Resumen del Caso de Uso “Ver Datos del Evento” | 59 |
| Tabla 2.13 Resumen del Caso de Uso “Conocer datos del estudiante” | 59 |
| Tabla 2.14 Resumen del Caso de Uso “Conocer Datos de las Comisiones” | 59 |
| Tabla 2.15 Descripción de los tipos de actores y sus respectivos factores de peso | 62 |
| Tabla 2.16 Factor de peso de los actores del sistema | 62 |
| Tabla 2.17 Descripción de los tipos de Casos de Uso y sus respectivos factores de pesos..... | 63 |
| Tabla 2.18 Factor de Peso de los Casos de Uso del Sistema | 63 |
| Tabla 2.19 Factor de Complejidad Técnica | 64 |
| Tabla 2.20 Factor de Ambiente | 65 |
| Tabla 2.21 Distribución del esfuerzo entre las actividades del proyecto | 67 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 Descripción visual de las distintas categorías de eventos. | 35 |
| Figura 2 Descripción visual de un proceso..... | 37 |
| Figura 3 Descripción visual de los Procesos del Negocio | 38 |
| Figura 4 Diagrama de Casos de Uso del Negocio..... | 44 |
| Figura 5 Diagrama de clases del negocio. | 47 |
| Figura 6 Actores del Sistema. | 57 |
| Figura 7 Diagrama de Casos de Uso del Sistema..... | 60 |
| Figura 8 Diagrama de clases del análisis: CUS" Gestionar Evento" | 69 |
| Figura 9 Diagrama de clases del análisis: CUS" Gestionar Inscripción" | 70 |
| Figura 10 Diagrama de clases del análisis: CUS" Gestionar Comisión" | 70 |
| Figura 11 Diagrama de clases del análisis: CUS" Gestionar Jurado" | 71 |
| Figura 12 Diagrama de clases del análisis: CUS" Realizar Informe de Comisión" | 71 |
| Figura 13 Diagrama de clases del análisis: CUS" Consultar Datos Generales del Evento" | 71 |
| Figura 14 Diagrama de clases del análisis: CUS" Conocer datos del estudiante" | 72 |
| Figura 15 Diagrama de clases del análisis: CUS" Conocer datos de las comisiones" | 72 |
| Figura 16 Diagrama de clases del análisis: CUS" Ver datos del evento" | 72 |
| Figura 17 Diagrama de clases Web Drupal..... | 78 |
| Figura 18 Estructura interna del paquete Modules..... | 79 |
| Figura 19 Modelo lógico de Datos. Paquete Gestión de Evento..... | 80 |
| Figura 20 Modelo lógico de Datos. Paquete Reporte | 81 |
| Figura 21 Ejemplo de tratamiento de errores | 82 |
| Figura 22 Diagrama de Despliegue..... | 83 |

INTRODUCCIÓN

La FEU, organización que representa a los estudiantes universitarios cubanos, es, al igual que muchas otras, promotora de formar una cultura general integral en todos los estudiantes. Encaminada a este objetivo, organiza y promueve eventos curso tras curso, a todos los niveles, que enriquecen la formación cultural y profesional de los jóvenes. La FEU en la UCI apoyada por las distintas organizaciones políticas y de masas, es la responsable de organizar eventos como: Jornada Científica Estudiantil (JCE), Seminario Juvenil Martiano (SMJ), Copas de Programación, Congresos de Producción, Festival de Artistas Aficionados (FAA), por solo citar algunos ejemplos.

Dichos eventos se dividen en varias categorías, las cuales, no son más que una forma de organizar o catalogar los eventos de acuerdo a su prioridad en importancia por la cantidad de personas que convocan, similitudes en las características que lo definen, cómo se organizan, entre otros aspectos. La primera categoría se define como *Grandes Eventos* y dentro de la misma solo se encuentran los grandes eventos que promueve la FEU en la UCI que son: Juegos Deportivos Inter-Facultades, Seminario Juvenil Martiano, Jornada Científica Estudiantil y Festival de Artistas Aficionados. La segunda categoría se define como *Copas y Eventos* en la cual se encuentran todas las copas organizadas por la FEU, ya sean de programación, como la Copa Pascal o la Copa Void, de Ingeniería de Software o de otro corte, y eventos como Mi Web x Cuba. Lo nuevo aquí, a diferencia de la categoría *Grandes Eventos*, es que se pueden incluir además de las copas y eventos que ya son tradición en la UCI, todos aquellos eventos que surjan como resultado de la iniciativa de las facultades o de la universidad. La tercera categoría se denomina *Talleres, Congresos y Activos* y la cuarta *Otras Actividades (celebraciones, festejos y foros)*, estas dos últimas, también permiten incluir eventos que puedan surgir como fruto de la iniciativa.

Es muy importante la gestión de la información relacionada a estos eventos, información que le permita a la organización el conocimiento necesario y suficiente para poder analizar la situación de sus estudiantes, dónde están las principales deficiencias, cuáles son los indicadores de participación, en qué medida convocan y motivan a los estudiantes a participar en los mismos, información que les permita trazar líneas y estrategias de trabajo para futuras ediciones.

En la actualidad la FEU depende mucho de la eficiencia de las personas que se encargan de organizar dichos eventos para obtener la información relacionada a los mismos, esto por supuesto, no es una buena opción, ya que el resultado en 5 cursos de experiencia, es que no existe la forma de acceder a buena parte de la información relacionada a los eventos, en la mayoría de los casos, dicha información ni existe y esto, por supuesto, dificulta el trabajo en las facultades y en la universidad en aras de mejorar la calidad de los mismos. Hoy en las facultades y en la UCI no hay forma de conocer, por ejemplo, de manera rápida y directa cuántos estudiantes participaron en la pasada Jornada Científica Estudiantil, o en la edición pasada del Festival de Artistas Aficionados o cuántos participaron en los dos, algo que es muy importante para el control y el trabajo diferenciado con los estudiantes. En estos momentos el trabajo es completamente manual, el proceso de cálculo de los principales indicadores de participación es también manual, lo que trae como consecuencia que los datos no sean 100% confiables y un enorme retraso en el procesamiento y entrega de la información.

Otro aspecto a tener en cuenta es que la mayoría de esta información se encuentra en documentos de textos o en hojas de cálculo, lo que impide llevar un historial correcto y dificulta el acceso y la visualización de los datos, luego al ser necesario obtener indicadores comparativos para definir qué estrategia tomar ante una situación determinada, se convierte en un proceso largo y tedioso en dependencia de la cantidad de datos que se vayan a procesar, que incluso puede durar días.

Por la problemática anteriormente descrita, la dirección de la FEU en la UCI, decidió automatizar los procesos de gestión de los eventos como una vía para alcanzar mejoras en la eficiencia y control de los mismos.

El desarrollo continuo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) trae consigo que cada día los procesos de gestión de la información se asocien en una sola dirección con la capacidad de brindar a los usuarios finales, de forma eficaz, la salida de informes preparados para satisfacer las necesidades que derivan el gran flujo de datos a partir de los diferentes entornos en que se generan. En este sentido, los responsables de tomar las decisiones relevantes en la organización deben contar con herramientas que permitan centralizar y controlar la información generada por los distintos procesos.

El presente trabajo surge como necesidad de dar solución a la situación antes expuesta, por lo que el **problema de la investigación** queda formulado de la siguiente forma:

¿Cómo lograr la gestión eficiente de los eventos organizados por la FEU en la UCI que se encuentran dentro de la categoría Grandes Eventos?

El **objeto de estudio** es el proceso de gestión de los *Grandes Eventos* de la FEU en la UCI, donde el **campo de acción** está compuesto por el proceso de gestión de la Jornada Científica Estudiantil y el Seminario Juvenil Martiano.

El **objetivo general** es: realizar el análisis y diseño de una propuesta de aplicación Web que gestione la información de los *Grandes Eventos* de la FEU en la UCI descritos en el campo de acción de forma eficaz, del cual se derivan los siguientes **objetivos específicos**:

1. Realizar un estudio de los diferentes sistemas de gestión de información en el ámbito internacional y nacional.
2. Analizar y diseñar un sistema informático que sea capaz de gestionar la información de la Jornada Científica Estudiantil y el Seminario Juvenil Martiano.

Para poder cumplir los objetivos antes expuestos se plantean las siguientes **tareas**:

1. Realización de la selección y revisión bibliográfica sobre temas relacionados con la gestión de la información de eventos mediante sistemas automatizados.
2. Estudio de los diferentes procesos vinculados a los *Grandes Eventos* que organiza la FEU en la UCI, haciendo énfasis en los eventos descritos en el campo de acción.
3. Fundamentación de la metodología, tecnologías y herramientas a utilizar.
4. Definición y especificación de los casos de uso del sistema.
5. Realización del levantamiento de requisitos con el cliente.
6. Realización del modelo análisis del sistema.
7. Realización del diseño del sistema.

La respuesta previa al problema, la cual se define como **idea a defender** es: La realización del análisis y diseño de una propuesta de aplicación Web que gestione los *Grandes Eventos* de la FEU descritos en el campo de acción, facilitará y contribuirá a la posterior implementación de la misma.

Para realizar este trabajo se han estudiado algunos métodos tradicionales investigativos tanto teóricos como empíricos, a continuación se mencionan cada uno de ellos y cómo se ponen de manifiesto en la investigación.

La reproducción teórica de un objeto en el pensamiento significa comprenderlo en su desarrollo, en su historia y en su lógica, por lo que los métodos teóricos se dividen en históricos y lógicos(1).

Dentro de los métodos teóricos el primero que se utiliza es el **histórico**, dicho método es el que se encarga de realizar el análisis de la trayectoria completa del fenómeno, su condicionamiento a los diferentes períodos de la historia, revela las etapas principales de su desenvolvimiento y las conexiones históricas fundamentales. Este método se pone en práctica en el trabajo al realizar el análisis de los procesos de negocio del objeto de estudio en toda su trayectoria histórica, lo cual permite encontrar claramente cuáles son las principales problemáticas existentes.

Otro método teórico que se utiliza es el de **modelación**, mediante este, se crean abstracciones con el objetivo de explicar la realidad. El mismo se pone en práctica en el trabajo al realizar el análisis de la realidad mediante diversos modelos y diagramas que ayudan a comprender mucho más el objeto en su totalidad.

El método **Analítico-Sintético** se utilizó para hacer una división del fenómeno a estudiar en los componentes que lo integran, Jornada Científica Estudiantil, Seminario Juvenil Martiano, entre otros, para comprender cómo funciona cada uno por separado. Como resultado de ello, se toma de todas las características principales para lograr modelar un sistema que logre una integración eficaz y una armonía dentro de los procesos que rigen su comportamiento.

Los métodos empíricos son los que describen y explican las características fenomenológicas del objeto, representan un nivel de la investigación cuyo contenido procede de la experiencia y es sometido a cierta elaboración racional(1).

El método empírico que se utiliza es el de la **observación**, con la aplicación del mismo se puede conocer la realidad mediante la percepción directa de los objetos y fenómenos, a través de este método se pudo conocer la esencia de la problemática definida, lo que ayudó al planteamiento del problema científico, además de permitir conocer bien el proceso delimitado como objeto de estudio, lo cual ayuda a tener un conocimiento más detallado de lo que se quiere, lo que hace falta hacer y cómo hay que hacerlo.

También se utiliza la **entrevista** que está dentro de la clasificación de los métodos particulares. La entrevista es una conversación planificada entre el investigador y el entrevistado para obtener información. El cliente en este trabajo es la dirección de la FEU en la UCI, donde hay un compañero(a) que es el responsable por parte del cliente de brindar la mayor cantidad de información acerca de lo que necesitan ellos que haga dicho sistema. Este método se utiliza mucho, porque además de ser la principal fuente de conocimiento para entender el negocio con mayor profundidad, la cercanía geográfica con el cliente, permite realizar con mayor periodicidad dichos encuentros.

El trabajo está estructurado en 3 capítulos de los que se realiza una breve descripción a continuación:

El **Capítulo 1** contiene la **Fundamentación teórica** del trabajo, abordando todos los elementos teóricos que sustentan el problema científico y los objetivos, se describen aspectos importantes sobre el proceso de gestión y se realiza un breve análisis de las tendencias de las tecnologías, lenguajes de programación, herramientas y metodologías actuales en el desarrollo de software. Se fundamentan las tecnologías y herramientas con las cuales se debe desarrollar el sistema, así como la metodología más adecuada para guiar el proceso.

En el **Capítulo 2** se describe la propuesta de esta investigación y los procesos del negocio que tienen que ver con el campo de acción, se plantean los requisitos funcionales y no funcionales que debe tener el sistema para lograr los óptimos resultados, mostrándose en forma de diagrama los casos de uso que de ellos se derivan.

En el **Capítulo 3** se realiza el **Análisis y Diseño** de la propuesta de solución, elaborándose los diagramas de clases del análisis y los de colaboración por cada escenario que propone la metodología empleada. Además se realiza un análisis del funcionamiento del CMS Drupal así como de los módulos que se especificaron como parte del diseño y la futura implementación del sistema.

1

CAPÍTULO FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 INTRODUCCIÓN

El presente capítulo se estructura en dos partes principales, la primera consiste en realizar una fundamentación del tema que se trata en la investigación, se abordan varios aspectos vinculados al proceso de gestión, los principios de gestión, la gestión por objetivos, la gestión de la información y los sistemas de gestión. También se realiza un estudio de los sistemas vinculados al campo de acción, tanto en el ámbito internacional como en Cuba. En la segunda parte, se realiza un breve análisis de las tendencias actuales de las metodologías, tecnologías, lenguajes de programación y herramientas para que así el lector pueda comprender mejor las que se utilizarán en el futuro desarrollo del sistema.

1.2 FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA

1.2.1 Descripción del proceso de gestión

Principios de gestión

Los principios de gestión existentes desde la antigüedad han evolucionado y se han tornado indispensables para cualquier actividad. Cada día la sociedad enfrenta cambios más frecuentes y complejos que demandan una mayor eficiencia y optimización de los procesos. Se calcula que en los campos cinéticos y tecnológicos el crecimiento de la información se duplica cada 4 años. La filosofía de la gestión vincula los aspectos relativos al establecimiento de metas y objetivos con los aspectos relativos a la coordinación para alcanzar vías efectivas en la que la organización pueda mejorar sus asuntos.(2)

Proceso de gestión

Dirigir y hacer funcionar una organización satisfactoriamente requiere gestionar de una manera sistemática y visible. El éxito puede derivarse de implementar y mantener un sistema de gestión que sea diseñado para mejorar continuamente las prestaciones por medio de la identificación de las

necesidades de todas las partes interesadas. Gestionar una organización incluye gestionar la calidad entre otras disciplinas.

Toda actividad exige un orden, un método y debe ser concebida y ejecutada a partir de determinada lógica. Aún aquellas actividades que supuestamente se desarrollan de forma espontánea, responden a determinados mecanismos que se han fijado con anticipación, por lo que en cierto sentido pasan igualmente por este proceso. Muchas veces estas actividades lógicas forman parte de un ciclo, que al repetirse en función de un mejoramiento, pasan en su siguiente ejecución a un nivel superior, respondiendo a la llamada espiral de desarrollo.

Dentro de este proceso, se mueven diferentes componentes conocidos como funciones de la gestión, estas son:

Planificar: es el proceso de establecer objetivos con el fin de alcanzar determinados resultados, así como identificar las acciones necesarias para alcanzarlos. Dentro de este concepto se contemplan un conjunto de decisiones o una selección de alternativas para el logro de tales resultados. Esta función se registra en diversos tipos de documentos: planes, programas, pronósticos y políticas.(2)

Organizar: es el proceso de dividir el trabajo a realizar y de coordinar el logro de resultados que tienen un propósito común. Organizar es la química de la organización donde se mezclan todos los elementos que interactúan entre sí a fin de obtener los resultados esperados. Es el acto de combinar habilidades, posibilidades técnicas, experiencias, recursos y todos los elementos que podrían convertirse en resultados.(2)

Dirigir: es el proceso de conducir y coordinar los esfuerzos laborales de las personas que integran una organización, ayudándolos a desarrollar tareas relevantes dentro de ella. La dirección es la función mediante la cual se ponen en marcha las actividades programadas. Comprende el compromiso de alcanzar un objetivo mediante el liderazgo de un grupo. La dirección ejerce una influencia notable en las personas para que trabajen voluntaria y entusiastamente para el logro de las metas colectivas de equipos y de la organización en su conjunto.(2)

Controlar: es el proceso de supervisar las actividades y resultados, comparándolos con los objetivos y tomando las acciones correctivas, si son necesarias. Para ellos se compara el desempeño con planes y metas, se muestran las desviaciones y al emprender medidas para corregir las desviaciones, se

ayuda a asegurar el logro de los planes. Esta función comprende el establecimiento de normas de desempeño como base para la medida de los resultados, investigación, análisis, diseño, implantación y operación de los sistemas de información, registros, contables y estadísticos, auditorías, inspecciones, controles y otros métodos de verificación directa.(2)

Gestión por objetivos

La gestión por objetivos no es un simple proceso de fijación de objetivos, en el libro “Gestión de Información en las organizaciones: principios, conceptos y aplicaciones” la doctora Ponjuán hace mención de lo dicho por Peter Drucker acerca de este tema:

“...los objetivos son necesarios en cualquier área donde el desempeño y los resultados afecten de modo directo y vital la supervivencia y prosperidad de la empresa...”

La gestión por objetivos es un medio para practicar las funciones de la gestión. Es una forma de dirección basada en un concepto de comportamiento y de motivación humanos y que se aplica a los directivos de cualquier nivel, en todas las áreas funcionales y a cualquier clase y tamaño de organizaciones. Consta con 4 etapas básicas la definición de objetivos, desarrollo de planes de acción, revisiones periódicas del plan, evaluación anual de los resultados.

Este proceso aunque no ha tenido éxito en todas las organizaciones, se le considera exitoso porque: evita situaciones: se hacen revisiones sobre la marcha, trimestralmente o con mayor frecuencia si se considera necesario, no crea una posición defensiva en los miembros de la organización: como se orienta hacia el futuro y se desarrolla en forma participativa, provoca una reacción positiva, es específica: los buenos objetivos son puntales y específicos, sus mayores beneficios se derivan de mejor planificación, control, flexibilidad, mejores relaciones entre superiores y subordinados, promueve el desarrollo personal.(2)

Gestión de información

En el libro “Gestión de Información en las organizaciones: principios, conceptos y aplicaciones” la doctora Ponjuán hace mención de lo dicho por Woodman sobre la gestión de la información:

“...es todo lo relacionado con la obtención de información adecuada, en la forma correcta, para la persona indicada, al costo adecuado, en el tiempo oportuno, en el lugar apropiado, para tomar la acción correcta...”

Los objetivos de la gestión de la información son:

1. Maximizar el valor y los beneficios derivados del uso de la información.

2. Minimizar el costo de adquisición, procesamiento y uso de la información.
3. Determinar responsabilidades para el uso efectivo, eficiente y económico de la información.
4. Asegurar un suministro continuo de la información.

En el libro “Gestión de Información en las organizaciones: principios, conceptos y aplicaciones” la doctora Ponjuán hace mención de lo dicho por Schneyman sobre este tema:

“...es la gestión (planteamiento, organización, operaciones y control) de los recursos (humanos y físicos) que tienen que ver con el apoyo a sistemas (desarrollo, mejoría y mantenimiento) y servicios (procesamiento, transformación, distribución, almacenamiento y recuperación) de la información (datos, textos, voz e imagen) para una empresa...”

Ante situaciones de esta naturaleza la gestión de la información se convierte en un aspecto estratégico para las organizaciones que se insertan en el actual entorno y asumen las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones. Muchas organizaciones recurren a la implementación de sistemas de gestión de información, espacios e infraestructuras para disponer de su propia información, compartir sus recursos y poseer canales de comunicación rápidos y eficientes, que colaboren en el desarrollo del trabajo y la toma de decisiones.

El desarrollo acelerado de la tecnología, acompañado de la renovadora industria del software y la incorporación de coherentes sistemas de gestión de información, proponen novedosas soluciones para potenciar valores a los denominados recursos intangibles, mejorar estrategias de administración y elevar niveles de eficiencia y eficacia.

Las personas juegan determinados roles y ocupan determinadas posiciones en su interacción con los recursos de información de las organizaciones como es el caso del usuario de información, del procesador de información, del suministrador de información y del gerente de información.

Sistemas de Gestión

El cambio se ha convertido en el rasgo distintivo del mundo empresarial en los últimos tiempos. Por su ritmo tan acelerado se considera que la gestión del cambio es una capacidad fundamental en algunos casos para un éxito futuro. Las nuevas exigencias de los clientes y las posibilidades tecnológicas están dando lugar a que las organizaciones emprendan transformaciones. Actualmente en el mundo empresarial se está asistiendo a una serie de cambios que obliga a las empresas a

implicarse directamente en procesos de adaptación y transformación. Una de las estrategias es aplicar las nuevas tecnologías de la información, tanto a sus productos como a sus procesos productivos.

Un sistema de gestión, en pocas palabras, se define como: la automatización de las funciones corporativas de la empresa: producción, contabilidad, distribución, recursos humanos, transporte, entre otras. En otras palabras, es el uso de la tecnología para integrar la información desde todas sus funciones claves del negocio. Las empresas, independientemente de su tamaño, enfrentan demandas respecto a rentabilidad, calidad, tecnología y desarrollo sostenible. Un sistema de gestión eficiente, diseñado a la medida de sus procesos comerciales, puede ayudar a enfrentar los desafíos del cambiante mercado global de hoy.

Los sistemas de gestión tienen una triple dimensión: deben facilitar, simplificar y realizar automáticamente procesos que tradicionalmente se realizaban de forma manual. Así pues, sustituyen ventajosamente al personal encargado, evitando errores y mejorando la velocidad media; establecen un imperceptible control de presencias en las entidades financieras, con ventajas incuestionables en cuanto a fiabilidad y seguridad; realizan los reiterativos procesos contables sin errores en las operaciones y con una rapidez y agilidad inigualables, y permiten el uso de métodos matemáticos inabordables sin esta herramienta.

La implantación de los sistemas de gestión adecuados requiere una sintonía de los aspectos tecnológicos con los aspectos organizativos y humanos. Las mejoras tecnológicas no siempre se traducen en mejoras de conjunto, sin embargo, el perfeccionamiento de estos sistemas suele requerir actuaciones de tipo tecnológico. Por tanto el cambio planificado exige una interacción entre los aspectos organizativos y tecnológicos. Los sistemas de gestión proporcionan la comunicación y el poder de análisis que muchas empresas requieren para llevar a cabo sus proyectos y administrar los negocios en el nuevo ámbito global.

Se considera un sistema de gestión como un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. Estos elementos son de naturaleza diversa y normalmente incluyen: el equipo informático o hardware necesario para que pueda operar (lo constituyen las computadoras y el equipo periférico que puede conectarse a ellas), los recursos humanos que interactúan con él, formados por personas que utilizan el sistema y los programas o

software, que harán que los datos de entrada introducidos sean procesados correctamente y generen los resultados que se esperan.

Para diseñar y utilizar un sistema de gestión de manera eficaz, es necesario entender el entorno, la estructura, la función y las políticas de las instituciones, posteriormente se deben examinar las capacidades y oportunidades que proporciona la tecnología actual. Si un sistema de gestión está elaborado partiendo de información fiable obtenida mediante el análisis de los hechos, produce una mayor implicación y participación de los integrantes de la organización, se logra un mejor resultado en los procesos y una mayor motivación, lo que influye de manera positiva en la eficiencia de la organización y logra que se alcancen los objetivos propuestos, de la forma más efectiva y eficiente.

Un sistema para alcanzar sus objetivos debe ser capaz de: recibir datos con el menor coste posible y sin errores, evaluar la calidad e importancia relativa de los datos de entrada, procesar la información sin corromperla y transformarla para que sea útil, almacenar los datos de forma accesible y ofrecer la información de acuerdo con las necesidades del usuario. Los sistemas de gestión deben adecuarse a las características de cada organización, es decir, es necesario que el directivo sepa, ante todo, lo que desea de un sistema y que éste le proporcione los beneficios que espera.

Dado que en una institución existen intereses, especialidades y niveles diferentes, también hay distintos tipos de sistemas. La organización se divide primero en niveles estratégicos, de administración, de conocimientos y operativos, y luego en áreas funcionales como ventas y finanzas, contabilidad y recursos humanos. Los sistemas se construyen para servir a esos distintos intereses de la institución. Por ello, los tipos de sistema son de nivel operativo, de conocimientos, gerencial y estratégico.

Es imprescindible hacer una evaluación de la inversión en tecnología y sistema de gestión, estimando los costes y las necesidades de recursos con la mayor precisión posible; es necesario tener claro lo que necesita la organización y cómo suministrarlo. Las estimaciones deben incluir los costes, así como el esfuerzo técnico y de equipamiento, y deben dar una visión realista de los costes a lo largo del ciclo de vida esperado del sistema. La mayoría de los procesos de evaluación son conservadores y raramente consideran la rápida reducción en los costos de los componentes de la tecnología.

Es difícil identificar y cuantificar los beneficios derivados de cualquier sistema; a veces solamente se comprenden después de su instalación. Es necesario definir los beneficios que se desean obtener y expresarlos de forma financiera en función de los factores críticos de éxito que se han alcanzado.

Existen diferentes formas de acumularse los beneficios de los sistemas de gestión y de medirlos para facilitar la justificación de las inversiones:

Sustitutiva: se cambian personas por máquinas, siendo la economía la fuerza principal que produce una mejora de la eficiencia.

Complementaria: aumenta la productividad y la eficacia del personal al hacer posible que el trabajo se ejecute de otra forma.

Innovadora: trata de obtener o mantener una ventaja competitiva, modificando las prácticas comerciales.

Por otra parte, se definen 5 técnicas básicas para evaluar los beneficios: análisis de coste-beneficio, vínculos de valor, aceleración de valor, reestructuración del valor e innovación. El análisis de coste-beneficio es el tradicional, basado en el desplazamiento del coste por una forma más eficiente de llevar a cabo una tarea. Los vínculos de valor, estiman la mejora que para el rendimiento de la empresa supone una coordinación más precisa de las tareas en áreas diferentes. La aceleración del valor considera el impacto del tiempo sobre los beneficios y los costes, así como los beneficios derivados de acelerar las operaciones entre departamentos mediante la mejora de los sistemas.

La infraestructura de la tecnología es el medio donde se desarrollan y utilizan los sistemas; incluye el equipo informático, el software, las redes y el personal, esenciales para ofrecer la capacidad potencial de los sistemas. Algunas aplicaciones suponen una exigencia directa de nueva infraestructura. La suma de varias aplicaciones hace necesaria una inversión en infraestructura que es importante en el desarrollo de una arquitectura coherente de sistemas y datos. El objetivo es incrementar las habilidades, mejorar las bases tecnológicas y la elasticidad o flexibilidad de los sistemas y datos.

Las empresas tienen la necesidad de una herramienta flexible que se adapte a su forma de trabajo e integre correctamente tanto los procesos como la información, garantizando así su renovación a medida que evolucionan(3).

1.2.2 Sistemas informáticos vinculados al campo de acción

En el transcurso de la investigación se estudiaron varios sistemas con propósitos similares en las universidades de Cuba, así como en el ámbito internacional. A continuación se realiza un pequeño análisis de los mismos:

FACULTAD DE INFORMÁTICA DA CORUÑA: este sitio muestra un listado de eventos como Conferencias, Congresos, Talleres, Concursos, entre otros. De cada evento se precisa la información de la fecha en que se efectuará, el lugar donde se realizará, quienes participarán, además de otro tipo de información en dependencia del tipo de evento (<http://www.fic.udc.es>). El principal problema que presenta este sitio es que es completamente de carácter informativo, su objetivo se basa fundamentalmente en la promoción de los eventos que ahí se listan, así como brindar la información indispensable para la participación de los usuarios en los mismos.

Dentro del país, se puede encontrar un sistema de atención a eventos en el Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas (INFOMED). El Centro Virtual de Convenciones de Salud (CENCOMED) que con el uso de las nuevas tecnologías de la información facilita la promoción de eventos y actividades científico-académicas virtuales y presenciales.

Este gestor permite la creación de eventos lo cual realiza mediante un formulario que el usuario debe llenar, formulario que cuenta con un total de 20 campos de los cuales 7 son de llenado obligatorio: *Título, Lugar, Fecha de Inicio, Fecha en que finaliza, Descripción del evento, Especialidad y Nombre de Contacto*. Además brinda un sistema de búsqueda de eventos por fecha y por categorías (<http://www.infomed.sld.cu/servicios/eventos>). Este portal aunque gestiona buena parte de la información de los eventos y permite realizar búsquedas de eventos tanto por fecha como por especialidad, no hace mucho énfasis en la gestión estadística de los participantes en los mismos y al igual que el anteriormente mencionado, centra bastante su atención en la promoción de eventos tanto en el ámbito nacional como internacional.

También en la Facultad de Matemática-Computación de la Universidad de La Habana existe un sistema para la gestión de la información de la Jornada Científica Estudiantil que brinda entre otras cosas el programa del evento, los trabajos aceptados para el mismo y los premios que se le otorgan a los ganadores (<http://www.matcom.uh.cu/eventos/jornada>). Este sitio aunque está mucho más cercano al campo de acción de la investigación en curso, tampoco es recomendable para su aplicación en la UCI, ya que no tiene buena parte de sus procesos automatizados y prefiere brindar la información a los usuarios estáticamente, o sea, que el administrador se encargue de confeccionar la página e incluirle la información de manera manual y no que el propio sistema sea capaz de confeccionar dicha información para que esta sea mostrada a los usuarios. Otro de los problemas que tiene este portal es que fue programado en ASP y como herramienta se utilizó el Visual Studio, software completamente propietario y que va en contra de los principios de desarrollo de software en nuestro país, que se basan en el impulso del software libre como alternativa para desarrollar sistemas informáticos.

También se investigó en otras universidades como la de Pinar del Río y la UCLV (Universidad Central de Las Villas). En los dos casos se utilizan sistemas automatizados pero que no cuentan con las características necesarias, ya que al igual que otros antes mencionados, el principal aspecto es la información y la promoción de los eventos que se realizan.

En la UCI ante todo mencionar que el pasado curso se realizaron dos trabajos de diplomas: Análisis y Diseño del Sistema de Gestión de Eventos Científicos y Análisis y Diseño del Sistema de Gestión de Eventos Culturales, los dos se estudiaron minuciosamente y el resultado de dicho estudio fue que se decidiera por parte del proyecto no utilizar ninguno de los dos porque no se adaptaban a las necesidades y la nueva estructura de los eventos que la FEU había adoptado. Por otro lado, el sistema GESTEV (Sistema de Gestión de Eventos) que fue utilizado por primera vez, este curso, en la Facultad 1 y posteriormente en el evento a nivel de universidad, si tiene características que realmente satisfacen las necesidades de gestión de información de estos eventos, dicho sistema fue programado totalmente en PHP, utilizando el framework Cumbia y se utilizó para el diseño el framework Yaml. El Sistema Gestor de Base de Datos que utiliza es MySQL. Algunas características desfavorables que tiene se mencionan a continuación: no permite modificar los datos de inscripción de un trabajo una vez registrado en el evento, no permite insertar la calificación de los trabajos por parte del jurado para que el sistema genere automáticamente el reporte con los resultados, es totalmente programado, es decir, no utiliza ningún Sistema de Administración de Contenidos, por lo que obligatoriamente para que se

ajuste a las necesidades de otros tipos de eventos debe ser mediante la programación de dichas funcionalidades, lo que obstruye que sea fácilmente adaptable a eventos con otras características.

Por las problemáticas existentes en los sistemas que se estudiaron, es que se define no utilizar ninguno de ellos. Se decide realizar una propuesta de sistema que automatice la gestión de los eventos de la FEU en la UCI a través de una aplicación Web, que pueda ser utilizada por distintos navegadores, que sea adaptable a otros tipos de eventos y a eventos que sean promovidos por otras organizaciones y realizados en otros centros, que sea multiplataforma y que utilice como servidor Web y sistema gestor de base de datos herramientas libres.

1.3 TENDENCIAS ACTUALES EN EL DESARROLLO DE SOFTWARE

1.3.1 Software libre

“El software libre, es un movimiento tecnológico que ha revolucionado la sociedad. Presenta características especiales que han permitido la experimentación de nuevas formas de desarrollo y mantenimiento de programas, nuevos modelos económicos, y nuevas normas legales. Es un asunto de libertad, no de precio. Para entender el concepto, se debe pensar en “libre” como en “libertad de expresión”(4).

Software Libre se refiere a la libertad de los usuarios para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar el software. De modo más preciso, se refiere a cuatro libertades de los usuarios del software: La libertad de usar el programa, con cualquier propósito (libertad 0). La libertad de estudiar cómo funciona el programa, y adaptarlo a tus necesidades (libertad 1). La libertad de distribuir copias, con lo que puedes ayudar a tu vecino (libertad 2). La libertad de mejorar el programa y hacer públicas las mejoras a los demás, de modo que toda la comunidad se beneficie (libertad 3).

Para que las libertades de hacer modificaciones y de publicar versiones mejoradas tengan sentido, se debe tener acceso al código fuente del programa. Por lo tanto, la posibilidad de acceder al código fuente es una condición necesaria para el Software Libre.

Esto da la medida de la viabilidad económica de este sistema libre, que por ser libre no es necesariamente gratuito, sino que nos da la posibilidad de comercializarlo, regalarlo, prestarlo con total

libertad y protegerlo legalmente. Evidentemente, a pesar de las lagunas técnicas que pueda tener aún el Software Libre, es la alternativa para los países subdesarrollados.

Ventajas

- *Costo*: el costo total de propiedad del sistema operativo libre Linux es menos de la mitad que el de Windows. Gran parte del ahorro proviene de no tener que pagar licencia y de sus menores costos de administración.
- *Innovación tecnológica*: el desarrollo en comunidad de este sistema y el conocimiento del código fuente, propician que a cada instante, un desarrollador necesite nuevas actualizaciones y las realice él mismo, proponiendo nueva funcionalidad al programa.
- *Escrutinio público*: el proceso de revisión pública al que está sometido el desarrollo del software libre imprime un gran dinamismo al proceso de corrección de errores. Cada mejora es socializada libremente, la comunidad puede cambiar la realidad de las innovaciones.
- *Independencia del proveedor*: el Software Libre garantiza una independencia con respecto al proveedor gracias a la disponibilidad del código fuente.
- *Desarrollo de la industria local*: en el Software Libre no hay costo de licencia debido al derecho a copia y, al disponer del código fuente de la aplicación, es posible desarrollar internamente las mejoras o las modificaciones necesarias. De este modo, se contribuye a la formación de profesionales en nuevas tecnologías y al desarrollo local y de la industria nacional de software.
- *Privacidad y seguridad*: el Software Libre, por su carácter abierto, dificulta la introducción de código malicioso, espía o de control remoto, debido a que el código lo revisan muchos usuarios y desarrolladores que pueden detectar posibles puertas traseras. En el mundo del software libre, cualquier programador puede realizar una auditoría para comprobar que no se ha introducido ningún código malicioso, y, a su vez, cualquier entidad puede añadir libremente encriptación adicional a la aplicación que utilice para proteger sus datos.

Desventajas

Sin embargo, el uso de software libre no está exento de desventajas. Así se plantean las siguientes:

- La posibilidad de una generación más fácil de troyanos, dado que el código fuente también puede ser modificado con intenciones maliciosas. Si el troyano logra confundirse con la versión original puede haber problemas graves. La fuente del programa, en realidad, será el método de distribución de software, que, de no ser seguro, permitirá que un tercer agente lo manipule.
- El método de generación de software libre suele seguir, en la mayoría de los casos, el modelo bazar, es decir, muchas personas trabajan sobre partes concretas e integrando sus cambios o personas desde el exterior contribuyen mejoras al proyecto global. Esto puede dar lugar a que se realice una mala gestión del código fuente del software por no seguir métodos formales de seguimiento, la consecuencia final es que falten piezas claves (que nadie ha construido) como es el caso de la documentación.
- Al no tener un respaldo directo, la evolución futura de los componentes software no está asegurada o se hace demasiado despacio.

1.3.2 Tendencias actuales del software libre

Los expertos afirman que el software libre es hoy en día un recurso potente y maduro, capaz de dar soluciones prácticas y democráticas a las necesidades de la sociedad moderna. Bajo el lema “Innovación y Libertad”, que alude a la aplicación práctica de los sistemas de fuente abierta para conseguir mayores niveles de desarrollo y bienestar. Las principales personalidades en la materia coinciden en señalar que el software libre es clave en la educación digital y su universalización. El Software Libre es una realidad consolidada, una solución potente, robusta y segura para construir los sistemas de información de cualquier organización, y al mismo tiempo un motor de inclusión ciudadana, capaz de vencer las barreras sociales y económicas que sufre la revolución del conocimiento. Muchas empresas informáticas y compañías a nivel mundial, han apostado por el nuevo modelo en el uso del software libre. Este es el caso de IBM, la Administración del Espacio Aeronáutico Nacional (NASA) en los sistemas de misión crítica, el Banco del Estado de Río Grande del Sur en su red de cajeros electrónicos, el motor de búsqueda Google, el portal Yahoo, el Departamento de

Energía de Estados Unidos, los gobiernos de la Unión Europea, Australia, China, Venezuela, Brasil y muchos otros, los cuales han confirmado la calidad de los programas que son desarrollados sobre software libre, su gran estabilidad, seguridad y confiabilidad.

1.3.3 Lenguajes de programación para la Web

En la actualidad la red de redes se ha convertido en el canal de comunicación más utilizado en el mundo, por las grandes ventajas y potencialidades que brindan todos los sistemas que soporta, permitiendo la interacción y la personalización con los usuarios. Esto es posible por la gran interactividad que tienen las aplicaciones Web producto del desarrollo de varios lenguajes de programación tanto del lado del cliente como del lado del servidor. Entre los lenguajes de programación más utilizados en el mundo del software libre y que corren del lado del servidor encontramos PHP, Perl, Python y JAVA. Las técnicas de programación Web y lenguajes del lado del cliente más utilizados, encargados de visualizar la información y la validación de los formularios son JavaScript y Ajax, entre otros. A continuación se presenta una breve descripción de cada uno.

Lenguajes de programación y tecnologías del lado del servidor.

Perl

Es fácil de utilizar y soporta diferentes paradigmas como programación estructurada, programación orientada a objetos y la programación funcional, además tiene incorporado un poderoso sistema de procesamiento de texto y una enorme colección de módulos disponibles. Una de las ventajas que tiene es que es un lenguaje extensible, ya que permite hacer llamadas a múltiples programas desarrollados en otros lenguajes de programación. En sus inicios solo corría sobre plataforma UNIX, pero en la actualidad es un lenguaje multiplataforma, que puede correr en diferentes sistemas operativos, tanto privativos como libres.

PHP

El lenguaje de programación PHP, denominado preprocesador de hipertexto, es un lenguaje libre y multiplataforma. Se encuentra en la versión 5.2.5 y posee una amplia documentación en su página oficial posibilitando gran comprensión del mismo, se sustenta bajo el paradigma de la programación orientado a objetos y soporta además herencia, incluye también la programación estructurada y servicios Web. Dentro de sus grandes ventajas encontramos que es multiplataforma y libre, por lo que

se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos, posee una biblioteca nativa de funciones sumamente amplia e incluida y tiene capacidad de conexión con la mayoría de los manejadores de base de datos que se utilizan en la actualidad destacando su gran conectividad con MySQL.

JSP

JSP es un acrónimo de Java Server Pages, es una tecnología Java que permite generar contenido dinámico para la web, en forma de documentos XML, HTML o de otro tipo. Esta tecnología creada por Sun Microsystems permite la utilización de código Java mediante Script, esto le permite separar la lógica de presentación en páginas JSP y la lógica de negocio en clases Java, permitiendo una mayor comprensión y seguridad en los datos.

Es multiplataforma, las páginas JSP se encuentran mezcladas con HTML/XML y permite gran interacción de configuración con los ficheros XML, lo que da gran flexibilidad y seguridad. Es un lenguaje creado para desarrollar aplicaciones grandes y complejas. Cuenta con un conjunto de frameworks que facilitan el trabajo, entre los que se destacan Hibernate, Spring, Struts, JSF, Acegis, JasperReport, entre otros.

JavaScript y Ajax

JavaScript

Es un lenguaje interpretado lo que significa que no necesita ser compilado para obtener el resultado, es utilizado principalmente en páginas web, con una sintaxis básicamente semejante a la del lenguaje Java y el lenguaje C.

No dispone de herencia, es, más bien, un lenguaje basado en prototipos, ya que las nuevas clases se generan clonando las clases bases (prototipos) y extendiendo su funcionalidad. Presenta como ventaja que el código es ejecutado en el cliente, sin tener necesidad de ir al servidor, ganando en que el tiempo de respuesta sea sumamente rápido. Uno de los principales problemas es que el código es visible y puede ser leído por cualquiera, incluso aunque esté protegido por las leyes de derecho de autor. El código Script tiene capacidad limitada por motivos de seguridad, por lo cual no es posible hacerlo todo con JavaScript, sino que es necesario utilizarlo en conjunto con HTML.

Ajax

Ajax es acrónimo de Asynchronous JavaScript And XML, es una técnica de desarrollo Web para crear aplicaciones interactivas o RIA (Rich Internet Applications). Ajax no es una tecnología en si, más bien, es una combinación de ellas para acelerar la comunicación del lado del cliente con el servidor.

Se ejecuta en el cliente y mantiene una comunicación asincrónica con el servidor, facilitando la actualización de parte de la información, sin necesidad de recargar toda la página. Esto en primer lugar, es eficiente, porque aumenta principalmente la interactividad y la velocidad de respuesta a las solicitudes del cliente. Presenta como ventaja que se puede utilizar con cualquier lenguaje de programación del lado del servidor.

Estándares

HTML

HTML es el acrónimo de Hypertext Markup Language (lenguaje de marcado de hipertexto) que fue creado en el año 1990 por Tim Berners-Lee y diseñado principalmente para mostrar información y animaciones en forma de hipertexto. Algunas de las ventajas que presenta, es la facilidad con que se pueden actualizar los contenidos y que permite utilizar estilos en formatos CSS (hojas de estilo en cascada) en las páginas para una mayor facilidad en su modificación. En la actualidad, es el lenguaje que utilizan todos los navegadores para mostrar la información final.

XML

XML (Extensible Markup Language) no es realmente un lenguaje en particular, sino un protocolo de comunicación entre aplicaciones Web. Algunos de los lenguajes que utilizan XML son JSP y PHP. Presenta grandes ventajas como: intercambio de información entre diferentes aplicaciones sin importar la plataforma que las soporten, permite visualizar la información a los clientes finales en celulares, puestos de trabajo, ordenadores de mano (PALM), entre otros.

1.3.4 Sistemas de Gestión de Contenidos

Un Sistema de Gestión de Contenidos (Content Management System en inglés, abreviado CMS) permite la creación y administración de contenidos en páginas Web. Consiste en una interfaz que controla una o varias bases de datos donde se aloja el contenido del sitio. El sistema permite manejar

de manera independiente el contenido y el diseño. Así, es posible manejar el contenido y darle en cualquier momento un diseño distinto al sitio sin tener que darle formato al contenido de nuevo, además de permitir la fácil y controlada publicación en el sitio a varios editores. Hoy día se pueden encontrar miles de CMS ya sean Comerciales u Open Source y se pueden agrupar según el tipo de sitio que permiten gestionar, entre los más representativos encontramos:

Genéricos: ofrecen la plataforma necesaria para desarrollar e implementar aplicaciones que den solución a necesidades específicas, entre ellos podemos mencionar Drupal, Zope, MODx, OpenCMS, TYPO3, Apache Lenya.

Foros: sitio que permite la discusión en línea donde los usuarios pueden reunirse y discutir temas en los que están interesados. Ejemplos: phpBB, SMF, MyBB.

Portal: Sitio web con contenido y funcionalidad diversa que sirve como fuente de información o como soporte a una comunidad. Ejemplos: PHP-Nuke, Postnuke, Joomla, Drupal, e-107, Plone.

Wikis: Sitio web dónde todos los usuarios pueden colaborar en los artículos, aportando información o reescribiéndola. También permite espacio para discusiones. Indicado para material que irá evolucionando con el tiempo. Ejemplos: Mediawiki, Tikiwiki.

1.3.5 Principales Sistemas de Gestión de Contenidos de Código Abierto

Cuba, al igual que muchos países del mundo, apuesta por la informatización de la sociedad a partir del uso del software libre por las ventajas que este presenta y que ya fueron abordadas anteriormente en este trabajo. La UCI como uno de los principales centros científicos del país en el desarrollo de las ciencias informáticas se suma también a esta política, que por los principios que defiende, cada día cuenta con más defensores en el mundo. Es por ello que los CMS se han convertido en una herramienta de código abierto indispensable a la hora de hacer portales y aplicaciones Web dentro de este centro.

Los CMS de código abierto más utilizados se pueden clasificar en dos grandes grupos: los desarrollados sobre plataforma J2EE y los desarrollados sobre plataforma PHP. Dentro de los CMS más utilizados por sus características y ventajas sobre plataforma J2EE se encuentran Apache Lenya

y LifeRay, mientras que en la plataforma PHP encabezan la lista Drupal, Mambo, Joomla, PHPNuke, entre otros. También existen otros CMS populares y de muchas ventajas escritos en otros lenguajes como por ejemplo Plone escrito en Python y muy utilizado también en dicho centro. A continuación se presentan las principales características de algunos de ellos.

Apache Lenya

Es un CMS de código libre escrito en Java, manejando el formato de representación XML. Apache Lenya está basado en Apache Cocoon, es una herramienta de manejo suficientemente sencilla, lo que permite que la administración se realice sin la necesidad de tener conocimientos técnicos. Presenta las siguientes características:

- Control de flujo de aprobación (workflow) permite Aceptar, Rechazar, Publicar o Desactivar
- Control de versiones
- Auditoría de los cambios (historial)
- Planificador de horario para la publicación de contenidos
- Previsualización de producción y desarrollo
- Organización de los contenidos por secciones y subsecciones
- Posibilidad de crear, modificar y/o eliminar secciones y contenidos del Website
- Separación limpia entre contenido y presentación con XML y plantillas XSLT
- Gestión de usuarios y grupos

Desventajas de Apache Lenya

- Dificultad de aprendizaje.
- Escasos componentes desarrollados.
- Comunidad pobre.
- Lenya se ejecuta basándose en el Apache Cocoon, lo cual no es una desventaja, pero lleva tiempo asimilarlo. Los pipelines son la clave para entender como las páginas son creadas con Lenya.

- Es difícil encontrar un hosting que soporte Lenya, se debe tener un servidor propio.

Mambo

Mambo es un sistema de portales CMS basado en el lenguaje de programación PHP y base de datos de código abierto. Basa todo su aspecto en *templates* o *themes*.

Características principales:

- Base de datos movida por los estándares PHP/MySQL.
- Módulo de seguridad multinivel para usuarios/administradores.
- Noticias, productos o secciones totalmente editables y configurables.
- Sección de temas que pueden ser enviados por los usuarios registrados.
- Plantillas totalmente configurables incluyendo menú central y bloques a izquierda y derecha, según se quiera.
- Soporte de subida de imágenes para incorporar a nuestra propia librería y para usar en cualquier parte del sitio web.
- Foros dinámicos y encuestas con vista de resultados.
- Soporta Linux, FreeBSD, MacOSX server, Solaris, AIX, SCO, WinNT, Win2K.

Administración:

- Cambio del orden de los objetos incluyendo noticias, FAQ's, artículos, etc.
- Generador automático de noticias en titulares.
- Envío de noticias, artículos, FAQ's y enlaces por parte de los usuarios registrados.
- Jerarquía de Objetos: cuantas secciones, departamentos, divisiones y páginas se quiera.
- Librería de Imágenes - Almacena todas los archivos PNG's, PDF's, DOC's, XLS's, GIF's y JPEG's online para un fácil uso.
- Búsqueda Automática de Directorios.

- Manager y Sindicación de Noticias. Más de 360 grupos de noticias de todo el mundo donde escoger y publicar en tu web.
- Manager de Archivos. Almacena tus artículos antiguos y publícalos de nuevo cuando quieras.
- Posibilidad de impresión, convertidor a PDF o envío por email de cualquier noticia o artículo publicado.
- Editor de texto, similar al Word Pad.
- Editor de Usuarios.
- Encuestas. Posibilidad de publicar distintas en cada página.
- Módulos configurables. Descargas de nuevos módulos.
- Manager de Plantillas. Descarga de nuevas plantillas.
- Previsualización de Plantillas. Puedes ver el aspecto de la página al cambiar de plantilla antes de actualizar los cambios.
- Administrador de banners.

Desventajas

- Pobre en los roles de Usuario: No se pueden crear nuevos roles de usuarios a no ser los que trae mambo por predeterminación.
- Algunos componentes creados no cumplen con la norma establecida ni son de provecho para el usuario, ejemplo el Foro Simpleboard

Joomla

Es un sistema de administración de contenidos de código abierto construido con PHP bajo una licencia GPL. Este administrador de contenidos se usa para publicar en Internet e Intranets utilizando una base de datos MySQL. En Joomla se incluyen características como:

- Software Open Source. Software Libre (Licencias GNU/GPL), ampliable al disponer el código fuente.
- Completa y fácil administración por Web.

- Creación y administración rápida de una comunidad on-line.
- Creación de la Web por inserción de módulos y componentes independientes.
- Creación y actualización dinámica de secciones, subsecciones y contenidos (públicos y privados).
- Creación de perfiles y privilegios con niveles jerárquicos para diferentes niveles de usuarios (súper administrador, administrador, manager, publisher y usuario registrado).
- Plantillas (templates) para modificar el diseño gráfico de la Web de forma automática en pocos minutos.
- Estadísticas de acceso a los contenidos.

Drupal

Es un sistema de gestión de contenido modular y muy configurable. Es un programa de código abierto, con licencia GNU/GPL, escrito en PHP, desarrollado y mantenido por una activa y muy amplia 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 en Internet. No obstante, su flexibilidad y adaptabilidad, así como la gran cantidad de módulos adicionales disponibles, hace que sea adecuado para realizar diferentes tipos de sitio Web.

Características generales

- *Ayuda on-line:* Un robusto sistema de ayuda online y páginas de ayuda para los módulos del "núcleo", tanto para usuarios como para administradores.
- *Búsqueda:* Todo el contenido en Drupal es totalmente indexado en tiempo real y se puede consultar en cualquier momento.
- *Código abierto:* El código fuente de Drupal está libremente disponible bajo los términos de la licencia GNU/GPL. Al contrario que otros sistemas de 'blogs' o de gestión de contenido propietarios, es posible extender o adaptar Drupal según las necesidades.

- *Módulos:* La comunidad de Drupal ha contribuido con muchos módulos que proporcionan funcionalidades como “página de categorías”, autenticación mediante jabber, mensajes privados, bookmarks.
- *Personalización:* Un robusto entorno de personalización está implementado en el núcleo de Drupal. Tanto el contenido como la presentación pueden ser individualizados de acuerdo las preferencias definidas por el usuario.
- *URLs amigables:* Drupal usa el mod_rewrite de Apache para crear URLs que son manejables por los usuarios y los motores de búsqueda.

Gestión de usuarios

- *Autenticación de usuarios:* Los usuarios se pueden registrar e iniciar sesión de forma local o utilizando un sistema de autenticación externo como Jabber, Blogger, LiveJournal u otro sitio Drupal. Para su uso en una intranet, Drupal se puede integrar con un servidor LDAP.
- *Permisos basados en roles:* Los administradores de Drupal no tienen que establecer permisos para cada usuario. En lugar de eso, pueden asignar permisos a un “rol” y agrupar los usuarios por roles.

Gestión de contenido

- *Control de versiones:* El sistema de control de versiones de Drupal permite seguir y auditar totalmente las sucesivas actualizaciones del contenido: qué se ha cambiado, la hora y la fecha, quién lo ha cambiado, y más. También permite mantener comentarios sobre los sucesivos cambios o deshacer los cambios recuperando una versión anterior.
- *Enlaces permanentes: (Permalinks)* Todo el contenido creado en Drupal tiene un enlace permanente asociado a él para que pueda ser enlazado externamente sin temor de que el enlace falle en el futuro.

- *Objetos de Contenido (Nodos)*: El contenido creado en Drupal es, funcionalmente, un objeto (Nodo). Esto permite un tratamiento uniforme de la información, como una misma cola de moderación para envíos de diferentes tipos, promocionar cualquiera de estos objetos a la página principal o permitir comentarios -o no- sobre cada objeto.
- *Plantillas (Templates)*: El sistema de temas de Drupal separa el contenido de la presentación permitiendo controlar o cambiar fácilmente el aspecto del sitio Web. Se pueden crear plantillas con HTML y/o con PHP.
- *Sindicación del contenido*: Drupal exporta el contenido en formato RDF/RSS para ser utilizado por otros sitios Web. Esto permite que cualquiera con un “Agregador de Noticias”, tal como *NetNewsWire* o *Radio UserLand* visualice el contenido publicado en la Web desde el escritorio.

Blogging

- *Agregador de noticias*: Drupal incluye un potente Agregador de Noticias para leer y publicar enlaces a noticias de otros sitios Web. Incorpora un sistema de caché en la base de datos, con temporización configurable.
- *Soporte de Blogger API*: La API de Blogger permite que un sitio Drupal sea actualizado utilizando diversas herramientas, que puedan ser “herramientas Web” o “herramientas de escritorio” que proporcionen un entorno de edición más manejable.

Plataforma

- *Independencia de la base de datos*: Aunque la mayor parte de las instalaciones de Drupal utilizan MySQL, existen otras opciones. Drupal incorpora una “capa de abstracción de base de datos” que actualmente está implementada y mantenida para MySQL y PostgreSQL, aunque permite incorporar fácilmente soporte para otras bases de datos.
- *Multiplataforma*: Drupal ha sido diseñado desde el principio para ser multiplataforma. Puede funcionar con Apache o Microsoft IIS como servidor Web y en sistemas como Linux, BSD,

Solaris, Windows y Mac OS X. Por otro lado, al estar implementado en PHP, es totalmente portable.

- *Múltiples idiomas y Localización:* Drupal está pensado para una audiencia internacional y proporciona opciones para crear un portal multilingüe. Todo el texto puede ser fácilmente traducido utilizando una interfaz Web, importando traducciones existentes o integrando otras herramientas de traducción como *GNU ettext*.

Administración y Análisis

- *Administración vía Web:* La administración y configuración del sistema se puede realizar enteramente con un navegador y no precisa de ningún software adicional.
- *Análisis, Seguimiento y Estadísticas:* Drupal puede mostrar en las páginas Web de administración informes sobre *referrals* (enlaces entrantes), popularidad del contenido, o de cómo los usuarios navegan por el sitio.
- *Registros e Informes:* Toda la actividad y los sucesos del sistema son capturados en un “registro de eventos”, que puede ser visualizado por un administrador.

Características de comunidad

- *Comentarios enlazados:* Drupal proporciona un potente modelo de comentarios enlazados que posibilita seguir y participar fácilmente en la discusión sobre el comentario publicado. Los comentarios son jerárquicos, como en un grupo de noticias o un foro.
- *Encuestas:* Drupal incluye un módulo que permite a los administradores y/o usuarios crear encuestas on-line totalmente configurables.
- *Foros de discusión:* Drupal incorpora foros de discusión para crear sitios comunitarios vivos y dinámicos.

- *Libro Colaborativo*: Esta característica es única de Drupal y permite crear un proyecto o "libro" a ser escrito y que otros usuarios contribuyan contenido. El contenido se organiza en páginas cómodamente navegables.

1.3.6 Sistemas gestores de base de datos

Generalmente en el mundo de la informática casi todos los problemas que se resuelven a diario necesitan el almacenamiento de información, para esto se han creado las bases de datos y además programas encargados de manejarlas a conveniencia, entre los que se encuentran principalmente: Oracle, PostgreSQL, SQLServer y MySQL que son conocidos como sistemas gestores de base de datos. En este subtópico solo se mencionarán dos de ellos que son los que propone la dirección de Informatización como Sistemas Gestores de Base de Datos a utilizar en las aplicaciones que se desarrollen en la UCI.

MySQL

Es un sistema de gestión de base de datos relacional, multihilo y multiusuario con más de seis millones de instalaciones, es uno de los gestores de bases de datos más populares de Internet para aplicaciones pequeñas, que no realicen muchas transacciones al mismo tiempo, con PHP hace la combinación perfecta. Está desarrollado bajo la licencia GNU GPL de MySQL que obliga a que la distribución de cualquier producto derivado se haga bajo esa misma licencia, además se puede decir que es multiplataforma y presenta una alta velocidad, estabilidad y seguridad. Como gran desventaja es necesario decir que no implementa integridad de los datos, ni soporte de vistas, esto lo hace un poco deficiente a la hora de desarrollar un sistema grande, con muchos clientes y muchas transacciones a la vez.

PostgreSQL

Es un servidor de base de datos relacional orientada a objetos, liberado bajo la licencia BSD. En la actualidad es el más avanzado al que se le puede acceder a su código fuente. Se debe decir que tiene a su favor que puede ser usado para manejar grandes cantidades de información, soporta alta concurrencia, o sea, que a la misma vez que un usuario escribe en una tabla otros pueden estar leyendo de ella sin dificultad. Se pueden definir consultas anidadas, vistas, crear funciones, no sólo en el lenguaje natural SQL, sino en varios más, entre ellos C, PI-PgSQL, lenguaje nativo PostgreSQL, Perl, PHP y Java. Es multiplataforma, presenta una estabilidad muy alta, gran seguridad de los datos, soporta la réplica y procedimientos almacenados. Propone un tamaño ilimitado para las base de datos

y de 64 Tb para las tablas, lo que da la medida de un gestor de base de datos robusto, y con grandes funcionalidades. Presenta como desventaja que por sus grandes potencialidades consume muchos recursos y carga el sistema.

1.3.7 Metodologías para el desarrollo de software

En los primeros momentos de la historia del software, no existían guías ni procedimientos para el desarrollo del mismo, ya que las demandas de los clientes eran muy pobres y no jugaba un papel importante para la sociedad. A medida que fue evolucionando el desarrollo de la informática y la exigencia de los clientes en cuanto a calidad y entrega de los productos fue cada vez mayor, los especialistas se dieron a la tarea de desarrollar diferentes metodologías para organizar el trabajo, basándose en métodos comunes para el desarrollo.

Estas metodologías fueron diseñadas bajo un conjunto de filosofías, fases, procedimientos, técnicas, reglas, herramientas, documentación y aspectos de formación para lograr la calidad, que es el principal objetivo estratégico en las distintas organizaciones. Para el desarrollo del sistema informático, se estudian las dos corrientes más utilizadas en el mundo, conocidas como metodologías pesadas y metodologías ligeras(5).

Metodología pesada.

El Proceso Unificado de Desarrollo (Rational Unified Process en inglés, habitualmente resumido como RUP) es una metodología pesada basada en una notación gráfica, la cual permite especificar, construir, visualizar y documentar los artefactos de un sistema software orientado a objetos. Es un proceso de desarrollo de software que junto con el Lenguaje Unificado de Modelado, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. Sus principales características son:

- **Centrado en los modelos:** Los diagramas son un vehículo de comunicación más preciso que las descripciones en lenguaje natural. Se trata de minimizar el uso de descripciones y especificaciones textuales del sistema.
- **Guiados por los casos de uso:** Los casos de uso son el instrumento para describir el comportamiento del software y extraer los casos de prueba con los que se valida el sistema.

- Centrados en la arquitectura: Los modelos son proyecciones del análisis y el diseño describe la arquitectura del producto a desarrollar.
- Iterativo e incremental: Durante todo el proceso de desarrollo se producen versiones superiores.

RUP utiliza como lenguaje de modelado el Unified Modelling Language (UML) para describir todo el proceso. Se divide en ciclos de trabajo, teniendo un producto superior como resultado de cada ciclo. Estos se componen en su interior por varias fases, en la cuales se llevan a cabo un conjunto de flujos para el desarrollo de todo el proyecto.

Metodología ligera

La metodología Programación Extrema o Extreme Programming (XP) es conocida como metodología ágil o ligera orientada al cliente, y de iteraciones cortas. La base para el desarrollo del software que usa esta metodología son las llamadas User Stories, historias escritas por el cliente en las que describen escenarios sobre el funcionamiento del sistema y que no sólo están limitados los formularios de usuario, sino que también pueden describir modelos.

Estas User Stories junto a la arquitectura que se persigue, sirven de base para crear un plan de “entregas de software” entre el equipo de desarrollo y el cliente. Propone que en el equipo de desarrollo se necesita un representante constante del cliente que conozca al dedillo el negocio y que esté a disposición para cualquier duda que los desarrolladores presenten. El cliente se mantiene todo el tiempo informado paso por paso de las cosas que se están desarrollando, y a medida que se de la liberación de cualquier entregable se discutirá con el representante, y se repite la nueva iteración del software.

La programación del software siempre se define en pareja con el objetivo principal de lograr mayores resultados y los menores errores posibles, es decir, se recomienda que las tareas de desarrollo se realicen por dos personas en un mismo puesto. Se supone que la mayor calidad del código escrito de esta manera- el código es revisado y discutido mientras se escribe- es más importante que la posible pérdida de productividad inmediata. Es necesario que los desarrolladores se reúnan diariamente y expongan sus problemas, soluciones e ideas de forma conjunta(6).

1.3.8 Fundamentación de la metodología a utilizar

La metodología pesada para el desarrollo de software más utilizada a nivel mundial por las grandes potencialidades que presenta para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos, es el Proceso Unificado de Desarrollo (RUP). Está diseñado para adaptarse a cualquier tipo de proyecto por muy difícil y complejo que sea. En comparación con XP se puede señalar que es casi improbable poder contar con un representante del cliente todo el tiempo del desarrollo del software. Hay que decir que XP es más bien orientado al desarrollo y se genera muy poca documentación, siendo esto muy grave ya que documentar un proceso de desarrollo de cualquier producto permite tener un mayor control y seguimiento del mismo, a diferencia de RUP que desde sus inicios cuenta con una documentación profunda y detallada de todo el proceso en sentido general. Otro análisis importante es que en la universidad se utiliza RUP como metodología de desarrollo de software, centrandose en esta, todos los procesos importantes de desarrollo como el control de la calidad de software, entre otros. Por estas razones, es que el proyecto decide utilizar RUP como metodología de desarrollo.

La herramienta CASE (Computer Aided Software Engineering, Ingeniería de Software Asistida por Ordenador) para el modelado de dicho sistema, es el Visual Paradigm for UML 6.0 Enterprise Edition, ya que a pesar de ser un software privativo (el valor para adquirir solo la licencia de este producto es de 1678,50 USD), este centro adquirió la licencia y tiene como política de herramienta CASE a utilizar, la antes mencionada. Por sus características, cubre todo el ciclo de vida de un proyecto, permite establecer una trazabilidad real entre el modelo (análisis y diseño) y el código ejecutable, facilita un proceso en el desarrollo colaborativo en el que todos los agentes tienen sus propias vistas de información y utilizan un lenguaje común para comprender y comunicar la estructura y funcionalidad del sistema en construcción.

1.3.9 Fundamentación de las tecnologías, lenguajes y herramientas a utilizar

Hasta ahora se han analizado varios aspectos que son importantes a la hora de fundamentar cuál o cuáles son las tecnologías que se utilizarán para el desarrollo del Sistema de Gestión de Eventos de la FEU en la UCI.

Ante todo mencionar que este sistema formará parte de la Intranet de dicho centro, por lo que esta decisión del proyecto, se rige por los lineamientos generales que son especificados por la Dirección de

Informatización, la cual se encarga entre otras cosas, de estandarizar el uso de las tecnologías en los sistemas que son desarrollados y que formarán parte de la Intranet.

La tecnología que se utilizará para desarrollar dicho sistema será PHP por sus sobradas ventajas sobre Java o Zope/Plone en cuanto a facilidad a la hora de utilizarlo y por ser mucho más liviano. Además cuenta con una mayor comunidad y experiencia, incluso dentro del polo productivo donde está incluido el proyecto, lo que por supuesto agiliza el proceso de aprendizaje y de cooperación en cualquier caso, aportando más agilidad en el proceso de desarrollo del mismo, incluso, es la tecnología recomendada por el documento “Arquitectura para los Sistemas que conforman la Intranet Universitaria” para el desarrollo de aplicaciones Web.

Con tecnología PHP se define en este mismo documento oficial utilizar el CMS Drupal para la construcción de portales, por lo que el portal de la FEU será desarrollado sobre este CMS que tiene sobradas cualidades como las mencionadas en el subtópico anterior e incluso fue elegido el mejor gestor de contenido del 2007 por la Web Packt Publishing.

Se definió utilizar Ajax para un mejor rendimiento y velocidad en los tiempos de respuesta de la aplicación, así como el lenguaje JavaScript para las validaciones del lado del cliente.

Por lo mencionado hasta ahora, se define que el Sistema de Gestión de Eventos de la FEU en la UCI se realice como módulo Drupal. A esta decisión contribuyó también que dentro de la gran cantidad de módulos de propósitos específicos que son desarrollados por la comunidad Drupal, se encuentran *Event* y *Event Manager* los cuales aunque no satisfacen totalmente las necesidades de la aplicación, si resuelven la gestión de eventos (creación, modificación, eliminación), así como el proceso de inscripción online, requisitos fundamentales que debe cumplir dicha aplicación.

Como Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD) de software libre se decidió utilizar PostgreSQL, ya que es el más recomendado para sistemas que tengan alta concurrencia y que maneje gran cantidad de información como es el caso de la aplicación en cuestión. Otra razón por la cual se seleccionó este SGBD es que MySQL desde enero del año 2008 fue adquirida por la empresa SunMicrosystems, lo que provoca una dualidad en cuanto a las licencias de uso, algo que puede traer futuras complicaciones y la otra razón, es que al contrario de proyectos como Apache, que el software

es desarrollado por una comunidad pública, MySQL es propiedad y está patrocinado por una empresa privada la cual posee el copyright de la mayor parte del código.

1.4 CONCLUSIONES

Tras el análisis del concepto de gestión, de la situación actual de los procesos de gestión de eventos de la FEU en la UCI y de los sistemas de gestión tanto en el ámbito nacional como en el internacional, se llega a la conclusión de que no se encontró ningún sistema en estos momentos que satisficiera al máximo las necesidades planteadas, la mayoría de los sistemas estudiados se enfocan más en la parte promocional, con la excepción de GESTEV, que si aporta mucho a este trabajo a pesar de que se decidió no utilizarlo por las razones antes expuestas. Por otra parte, se realizó un breve análisis de la situación actual de las principales tecnologías, metodologías de desarrollo, lenguajes de programación Web, Sistemas Manejadores de Contenidos y Sistemas Gestores de Base de Datos, como principales aspectos a tener en cuenta para lograr un mejor entendimiento de la metodología, tecnologías, lenguajes y herramientas que el proyecto decidió utilizar para el desarrollo de dicho sistema.

2

CAPÍTULO CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

2.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se describen los procesos relacionados con la gestión de eventos como: Jornada Científica Estudiantil y Seminario Juvenil Martiano. Se identifican y analizan las necesidades de los usuarios describiéndose los aspectos de la realidad que serán objetos de automatización, presentándose un estudio del modelo de negocio, los actores y trabajadores identificados, así como los procesos y actividades que serán automatizados. Por último se presenta una propuesta del software a desarrollar, especificando los requerimientos funcionales y no funcionales.

2.2 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS VINCULADOS AL NEGOCIO

Los eventos organizados por la FEU en nuestra universidad, para su mejor comprensión, son divididos en varias categorías, dichas categorías no son más que una forma estructural de organizar los eventos por sus características, objetivos que persiguen, cómo se organizan, etc.

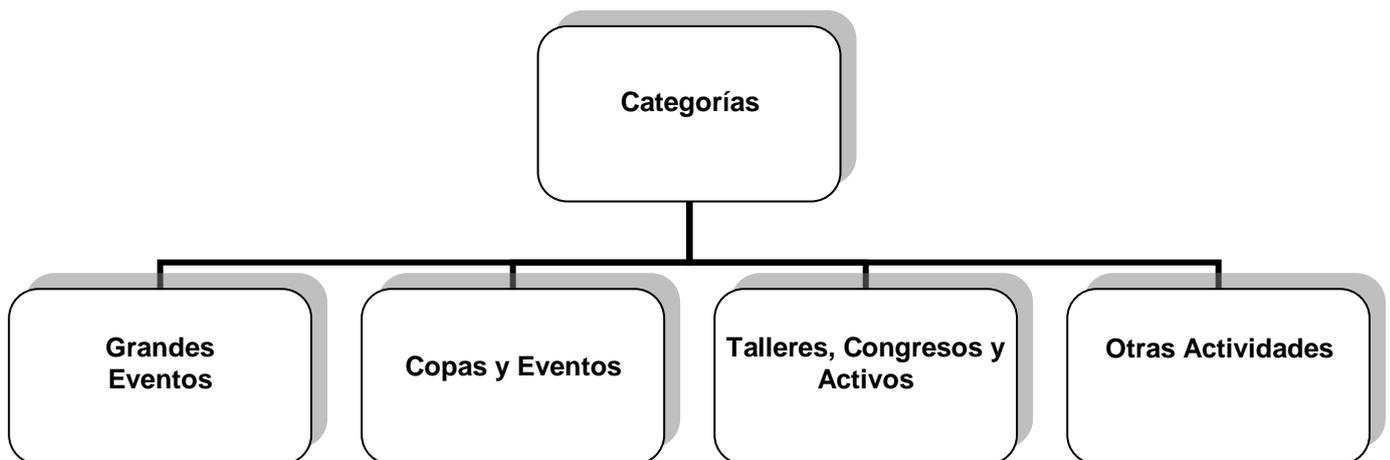


Figura 1 Descripción visual de las distintas categorías de eventos.

La Figura 1 es una descripción visual de las distintas categorías de eventos que se definen en cada una de ellas. Como se puede observar, los eventos de la FEU en la UCI están organizados en 4 categorías, los Grandes Eventos de la FEU (definido así por la importancia social que tienen y a su vez la cantidad de personas que movilizan en función de su organización y desarrollo) son solo Jornada Científica Estudiantil, Seminario Juvenil Martiano, Festival de Artistas Aficionados y Juegos Deportivos. Esta categoría es la única de las 4 que no permite insertar nuevos eventos que surjan como producto de la iniciativa, es decir, dentro de la categoría *Grandes Eventos* solo se encuentran los eventos antes mencionados. La segunda categoría denominada *Copas y Eventos* como su nombre lo indica, son todos los eventos que no sean los 4 que están dentro de la primera categoría pues estarían dentro de esta definición, eventos como Mi Web x Cuba, además de las copas que se organizan, ya sean, de programación como la Copa Pascal o la Copa Void, de Ingeniería de Software o de cualquier otra materia siempre y cuando por supuesto, presente características similares a las copas antes mencionadas. Esta categoría a diferencia de la primera si permite insertar nuevos eventos que surjan como producto de la iniciativa de las facultades o de la universidad. La tercera categoría se denomina *Talleres, Congresos y Activos* y como su nombre lo indica todos los eventos que tengan características similares como por ejemplo, los Activos de Alumnos Ayudantes tanto de Docencia como de Laboratorios, los Talleres de Producción, los Congresos de Producción, que ya son tradición de nuestra universidad, se encuentran dentro de esta clasificación. Esta también permite insertar nuevos espacios de debates que surjan como producto de la iniciativa. La cuarta se denomina *Otras Actividades (celebraciones, festejos y foros)* y aunque es una categoría que no presenta procesos complejos que se puedan automatizar, si engloba de alguna forma todos los eventos que se realizan y que no están dentro de las tres anteriores categorías, además de que algo común y muy importante en todas es poder gestionar la organización del evento, para que de alguna forma exista un lugar donde los responsables de organizar los mismos encuentren una guía de cómo se deben hacer las cosas para que todo salga satisfactoriamente.

En resumen, se ha explicado la estructura de los eventos organizados por la FEU en la universidad, pero como antes se mencionaba, solo va a ser objeto de estudio en este trabajo la categoría de *Grandes Eventos* con la excepción de Los Juegos Deportivos y Festivales de Artistas Aficionados. Se decidió separar Los Juegos Deportivos por la complejidad de sus procesos y la gran cantidad de información que genera, es decir, se definió por parte del equipo de proyecto que sería objeto de automatización de forma separada, en un módulo que se diferencie de los demás eventos y el Festival de Artistas Aficionados se dejará para una próxima versión del módulo.

El Seminario Juvenil Martiano es un evento convocado y organizado por la Unión de Jóvenes Comunistas (UJC) con el apoyo de la FEU en este centro. Se realiza con el objetivo de que los estudiantes profundicen sus conocimientos acerca de la vida y obra de José Martí, es decir, fomenta la participación y la presentación de trabajos por parte de los estudiantes de las formas más diversas, ya sean Sitios Web, poesías, animaciones digitales, programas de radio, entre otras.

La Jornada Científica Estudiantil es un evento organizado por la FEU que se realiza todos los cursos con el objetivo de aumentar los conocimientos de los estudiantes en temas que tengan relación con la profesión que ellos estudian. Otros de los grandes objetivos de la JCE son: fomentar dentro del estudiantado universitario una cultura investigativa, así como lograr que los estudiantes adquieran mayores conocimientos producto de una actividad investigativa sistemática, educarlos y prepararlos para que al vencer la enseñanza universitaria, continúen con una activa vida en el plano investigativo.

Para un mejor entendimiento de los procesos que se encuentran dentro de la gestión de estos dos eventos, se muestran algunas definiciones conceptuales que ayuden a identificar qué es un proceso.

Un proceso es un conjunto de actividades y recursos vinculados entre sí, que responden a un objetivo específico y transforman los elementos de entradas en otros de salida(5).



Figura 2 Descripción visual de un proceso

Entrada: Representa el material o la información que es consumido o transformado por el proceso con el objetivo de producir las salidas.

Salida: Información que, producto del proceso, se devuelve como resultado.

Guías: Establecen la forma en que los procesos desarrollan sus actividades para producir las salidas a partir de las entradas, basados en procedimientos estándares, entre otros.

Recursos: Aquellos recursos que el proceso necesita y que generalmente no son consumidos durante el mismo sino utilizados para poder desarrollarlo correctamente, tales como: máquinas, equipamiento de informática, escáner, impresoras y sensores, entre otros.

Propietario: El trabajador encargado o asignado para ejecutar el proceso.

Indicadores: Unidades o métricas para la medición del proceso en ejecución.(5)

Teniendo una idea más clara de lo que se entiende por proceso, se presentan cuáles son los procesos más importantes que se desarrollan en los eventos que se describieron anteriormente.

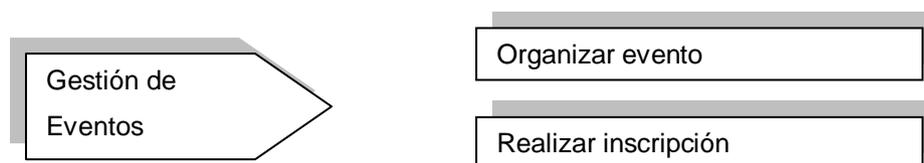


Figura 3 Descripción visual de los Procesos del Negocio

Organizar evento

El proceso lo inicia el miembro del secretariado de la FEU cuando solicita al responsable de organizar dicho evento las acciones pertinentes para asegurar la organización del mismo. El primer paso es el lanzamiento de la convocatoria y junto a este, las orientaciones generales del evento. Una vez que los trabajos estén inscritos se procede a conformar las comisiones de trabajo. Las comisiones de trabajo se conforman de acuerdo a la cantidad de trabajos que participen en el evento y pueden existir una o varias comisiones con el mismo tema, esto por supuesto, también en dependencia de la cantidad de trabajos presentados de un determinado tema. Conformadas las comisiones se realiza el documento general de comisión con los siguientes datos: número de comisión, tema, lugar donde va a sesionar, y además por cada trabajo que en ella se expone: número, título, autor (es), para su divulgación entre los estudiantes y profesores. Después se procede a formar el jurado de cada comisión, el jurado debe estar compuesto por dos profesores como mínimo, un representante de la FEU y otro de la UJC. Conformado el jurado se realiza el documento de jurado que incluye: nombre, apellidos, clasificación (profesor, FEU, UJC) y además se determina quién es el presidente del jurado.

Una vez concluida la exposición de todos los trabajos de una determinada comisión, se procede a realizar la actividad de evaluación de los trabajos por parte del jurado de dicha comisión. Los trabajos se dividen en categorías de evaluación: mención, destacado y relevante (orden ascendente respecto a la calidad de los mismos) y no necesariamente la comisión debe tener un número fijo de trabajos en una determinada categoría. Realizada dicha clasificación se procede a llenar el informe de comisión (número de comisión, tema, título del trabajo, nombre y apellidos del autor (es), brigada FEU(o facultad en caso de que sea el evento a nivel UCI) y categoría de evaluación). Realizada esta actividad en cada comisión el organizador del evento conforma el listado de premiados que debe incluir los siguientes datos: nombre y apellidos del autor (es), título del trabajo, brigada FEU(o facultad a la que pertenece en caso del evento UCI) y categoría de evaluación que obtuvo el trabajo. Para finalizar este proceso el organizador entrega este listado al miembro del secretariado de la FEU quien es el responsable de dar a conocer dichos resultados a los estudiantes.

Realizar inscripción

El proceso lo inicia el estudiante cuando solicita inscribir su trabajo en el evento, para ello tiene que llenar la planilla de inscripción que contiene los siguientes datos: título del trabajo, nombre, apellidos del autor (es), resumen de no más de 250 palabras del trabajo, brigada FEU(o facultad en caso del evento UCI), año que cursa y sexo, además de subir el informe del trabajo. Una vez realizada esta acción el organizador del evento verifica que los datos de la planilla estén correctos y que ese trabajo no haya sido inscrito anteriormente, verificado esto, se archiva en la PC de la FEU dichas planillas, se agrega el trabajo al listado de trabajos del evento y se le informa al estudiante que su trabajo ha sido inscrito satisfactoriamente.

2.3 OBJETO DE AUTOMATIZACIÓN

Será objeto de automatización el proceso *Organizar Evento* así como el proceso *Realizar Inscripción*. De las actividades que se desarrollan dentro de la realización de un evento, se propone automatizar las siguientes:

- Crear evento

Al ingresar el tipo y los datos del evento que se desea realizar, este queda registrado en el sistema, esto permite que en dependencia de sus características se realicen los pasos necesarios para la organización del mismo.

- Confeccionar convocatoria

Una vez dada la orientación de realizar el evento el primer paso que se realiza es el de confeccionar la convocatoria, la cual se registra en el sistema para su posterior divulgación.

- Realizar inscripción

El estudiante ingresa los datos de la planilla de inscripción al sistema, a partir de este momento se podrá llevar el control de los datos de la misma y el estudiante queda registrado como participante del evento.

- Conformar comisión

Al ingresar los datos del documento general de comisión se realiza su registro en el sistema, a partir de este momento se puede tener un control de la información de las mismas.

- Conformar jurado

Al ingresar los datos del documento de jurado, es decir, al asignarle un jurado a cada comisión, se realiza su registro en el sistema, a partir de este momento, se puede tener un mejor control de la información.

- Evaluación de trabajos

Al ingresar el informe de comisión se realiza su registro en el sistema. Una vez archivado todos los informes de comisiones pues se tendrá el control de los resultados del evento archivado en el software.

- Confeccionar el listado de premiados

Una vez que se tengan archivados todos los informes de comisión, se confecciona el listado de premiados, una vez que se tenga registrado este último en el sistema pues se tiene control y acceso al listado de premiados del evento.

2.4 INFORMACIÓN QUE SE MANEJA

La información que se maneja en el proceso de gestión de eventos es la siguiente:

- Convocatoria

Es el documento que se le da a conocer a todo el estudiantado convocándolos a la participación en el evento.

- Planilla de inscripción

Es el modelo donde se registran los datos de inscripción del trabajo en el evento.

- Documento general de comisión

Es el documento que registra el número, tema, lugar donde va a sesionar, y además por cada trabajo que en ella se expone: número, título, autor (es), sexo, año y brigada FEU.

- Documento de jurado

Es el modelo donde se llenan los datos correspondientes a las personas que conforman el jurado, nombre y apellidos, categoría (Profesor, FEU, UJC), área y quién es el presidente de jurado.

- Listado de trabajos

Es el reporte de todos los trabajos inscritos en el evento.

- Informe de comisión

Es el documento que una vez concluido el trabajo de una comisión debe llenar el jurado con el nombre y apellido de los autores del trabajo, título, categoría de evaluación (relevante, destacado, mención), entre otros datos.

- Listado de premiados

Es el documento que se conforma con todos los informes de las comisiones y que contiene los ganadores del evento al nivel que se haya celebrado.

2.5 PROPUESTA DE SISTEMA

Se propone un sistema automatizado que gestione los eventos organizados por la FEU en la UCI. Dicho sistema debe permitir crear el evento especificándole la estructura, la categoría, el tipo de evento dentro de la categoría y demás datos necesarios para la organización del mismo. Debe permitir subir la convocatoria de cualquier evento para la divulgación de la misma, así como el documento que contenga el Comité Organizador y el Comité Científico, además de brindar la posibilidad de realizar la inscripción de los trabajos, gestionar las comisiones (crear, modificar y eliminar), gestionar los jurados de cada comisión, realizar el informe de comisión, así como brindar varios reportes de información que son importantes como por ejemplo: listado de trabajos participantes en el evento, listado de comisiones, listado de premiados, entre otros.

El sistema será una aplicación Web desarrollada como módulo Drupal (totalmente integrada al portal de la FEU) y que formará parte de los sistemas que conforman la intranet de la UCI.

2.6 MODELO DE NEGOCIO

2.6.1 Actores del Negocio

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos; con los que el negocio interactúa. Lo que se modela como actor es el rol que se juega cuando se interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados(7).

Los actores del negocio de este trabajo se especifican en la siguiente tabla.

Tabla 2.1 Actores Del Negocio

| Actor | Descripción |
|------------------------------|---|
| Miembro del Secretariado FEU | Es quien solicita la organización del evento. Entiéndase por organización, lanzamiento de convocatoria, creación de comisiones y jurados, entre otras. Se beneficia de estas actividades del negocio. |
| Estudiante | Es el que realiza la inscripción para participar en el evento, por lo tanto el estudiante inicia el proceso de realizar inscripción porque evidentemente es el que se beneficia con la realización de este. |

2.6.2 Trabajadores del Negocio

Un trabajador del negocio es una abstracción de una persona (o grupos de personas), una máquina o un sistema automatizado; que actúa en el negocio realizando una o varias actividades, interactuando con otros trabajadores del negocio y manipulando entidades del negocio. Representa un rol(7).

Los trabajadores del negocio de este trabajo se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 2.2 Trabajadores del negocio.

| Trabajador | Descripción |
|--------------------|--|
| Organizador | Es el responsable de realizar todas las actividades referentes a la organización del evento. Lanzamiento de convocatoria, creación de comisiones y de jurados, entre otras. Además es el que interactúa con entidades como Convocatoria, listado de premiados, listado de comisiones, etc. |
| Miembro del Jurado | Es el responsable de realizar la evaluación de los trabajos en cada comisión. Manipula entidades como el informe de comisión. El jurado está conformado por profesores y dos estudiantes, uno representando la FEU y otro la UJC, lo que significa que todos juegan el rol de miembro de jurado. |

2.6.3 Diagrama de Casos de Uso del Negocio

Un caso de uso del negocio representa un proceso de negocio, por lo que se corresponde con una secuencia de acciones que producen un resultado observable para ciertos actores del negocio. Un diagrama de casos de uso del negocio representa gráficamente a los procesos del negocio y su interacción con los trabajadores del negocio. A continuación se muestran los casos de uso que fueron identificados en el negocio en la siguiente figura.



Figura 4 Diagrama de Casos de Uso del Negocio.

2.6.4 Descripción de los Casos de Uso del Negocio

A continuación se describen detalladamente cada uno de los casos de uso del negocio, donde se establece un flujo de actividades que establecen una relación entre los actores y los trabajadores de la organización.

Tabla 2.3 Descripción literal del Caso de Uso del Negocio “Organizar evento”

| Caso de uso del negocio | Organizar evento |
|--|---|
| Actores | Miembro Secretariado FEU |
| Resumen | El caso de uso se inicia cuando el miembro del secretariado de la FEU solicita al organizador organizar el evento. Dentro de las actividades fundamentales que hay dentro del proceso se encuentra el lanzamiento de convocatoria, la creación de comisiones y jurados, entre otras. Finaliza cuando el miembro del secretariado de la FEU informa los resultados del evento. |
| Casos de uso asociados | - |
| Acción del actor | Respuesta del proceso de negocio |
| 1. El miembro del secretariado de la FEU solicita al organizador del evento comenzar con la preparación del mismo. | 2. El organizador confecciona la convocatoria. |
| | 3. El organizador divulga la convocatoria. |

| | |
|--|---|
| | 4. El organizador procede a formar las comisiones una vez que los trabajos estén inscritos. En este proceso se crearán tantas comisiones como sea necesario en dependencia de la cantidad de trabajos que exista por cada tema. |
| | 5. El organizador confecciona el documento general de comisión, para cada comisión. |
| | 6. El organizador conforma un jurado por cada comisión creada. |
| | 7. El organizador asigna un jurado a cada comisión y llena su documento correspondiente. |
| | 8. El organizador divulga el documento comisión y el listado de jurados. |
| | 9. El jurado en cada comisión realiza la evaluación de los trabajos. |
| | 10. El jurado crea el informe de comisión. |
| | 11. El jurado entrega el informe de comisión. |
| | 12. El organizador recibe el informe de comisión. |
| | 13. El organizador con los informes de todas las comisiones, conforma el listado de premiados del evento. |
| | 14. El organizador entrega al miembro del secretariado de la FEU el listado de premiados. |
| 15. El miembro del secretariado de la FEU comunica el resultado del evento y da a conocer los premiados del mismo. | |

Tabla 2.4 Descripción literal del Caso de Uso del Negocio “Realizar inscripción”

| Caso de uso del negocio | Realizar inscripción |
|--|--|
| Actores | Estudiante |
| Resumen | El caso de uso se inicia cuando el estudiante realiza la inscripción de su trabajo para participar en el evento. El caso de uso finaliza cuando se realiza la inscripción correctamente y se le informa al estudiante. |
| Casos de uso asociados | - |
| Acción del actor | Respuesta del proceso de negocio |
| 1. El estudiante solicita inscribir su trabajo en el evento. | 2. El organizador crea la planilla de inscripción. |
| 3. El estudiante llena los datos que la planilla de inscripción le solicita. | |
| | 4. El organizador verifica si están correctos los datos. Si no están correctos ver Flujo Alterno 1. |
| | 5. El organizador verifica que el trabajo no haya sido inscrito anteriormente. Si el trabajo ya fue inscrito ver Flujo Alterno 2. |
| | 6. El organizador archiva la planilla de inscripción e incluye el trabajo al listado de trabajos del evento. |
| | 7. El organizador informa al estudiante que su trabajo ha sido inscrito satisfactoriamente. |
| 8. El estudiante recibe el mensaje y se retira. | |
| Flujo Alterno 1 | |
| | 1 El organizador informa al estudiante que se ha producido un error en los datos de entrada. |
| Flujo Alterno 2 | |
| | 1 El organizador informa al estudiante que su trabajo ya ha sido inscrito. |

2.6.5 Diagrama de Actividades de los Casos de Uso del Negocio

El diagrama de actividad es un grafo (grafo de actividades) que contiene estados en los que puede hallarse una actividad. Un estado de actividad representa la ejecución de una sentencia de un procedimiento, o el funcionamiento de una actividad en un flujo de trabajo. En vez de esperar un evento, como en un estado de espera normal, un estado de actividad espera la terminación de su cómputo. Cuando la actividad termina, entonces la ejecución procede al siguiente estado de actividad dentro del grafo. Una transición de terminación es activada en un diagrama de actividades cuando se completa la actividad precedente(7). Los diagramas de actividades correspondientes a los Casos de Uso del Negocio “Organizar evento” y “Realizar inscripción” se muestran en el Anexo 1.

2.6.6 Diagrama de clases del Negocio

El diagrama de clases como artefacto que se construye para describir el modelo de objetos del negocio, muestra la participación de los trabajadores y entidades del negocio y la relación entre ellos. En la siguiente figura mostramos el diagrama de clases del negocio.

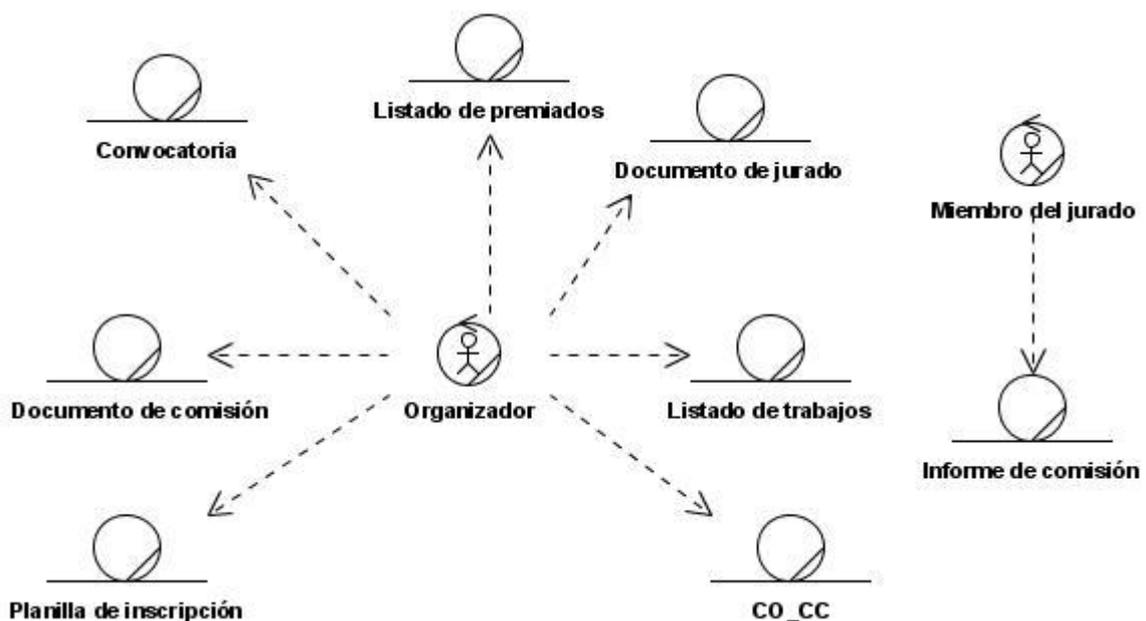


Figura 5 Diagrama de clases del negocio.

2.7 ESPECIFICACIÓN DE LOS REQUISITOS DE SOFTWARE

2.7.1 Dependencias y relaciones

El subsistema para la Gestión de Eventos de la FEU debe ser accesible desde el portal de la FEU de la universidad, el cual tendrá otras funcionalidades relacionadas con el trabajo de la FEU como gestión de planteamientos realizados en las reuniones de brigadas, gestión de juegos deportivos, entre otros.

2.7.2 Requerimientos funcionales

Realizado el negocio, lo que ayuda en gran medida a comprender el objeto de estudio, se está en condiciones de analizar que es lo que específicamente debe realizar el sistema para que cumpla con los objetivos planteados en la introducción de este trabajo. Para lograr esto, la Metodología RUP dedica todo un flujo de trabajo llamado Requerimientos. Los requerimientos (requisitos) se pueden clasificar en funcionales y no funcionales. Los requisitos funcionales son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir. De acuerdo con los objetivos del trabajo el sistema debe ser capaz de:

R1. Crear evento.

R1.1. Mostrar una opción que permita la creación del evento.

R1.2. Permitir seleccionar la estructura.

R1.3. Permitir seleccionar la categoría del evento.

R1.4. Permitir seleccionar el tipo de evento de una categoría determinada.

R1.5. Mostrar un formulario donde se especifique, fecha de inicio y fecha de culminación, descripción, curso académico, nombre del evento, nombre y apellidos del responsable del evento.

R1.6. Validar los datos introducidos.

R1.6.1. Mostrar un mensaje al usuario en caso de encontrar cualquier error.

R1.6.2. Mostrar un mensaje en caso de que el evento haya sido creado satisfactoriamente.

R2. Modificar evento.

R2.1. Mostrar un listado con todos los eventos existentes.

R2.2. Permitir seleccionar la opción modificar del evento seleccionado.

R2.3. Mostrar todos los datos del evento seleccionado para realizar la modificación.

R2.4. Brindar la opción modificar una vez realizado los cambios deseados y verificado los datos de entrada.

R2.4.1. Mostrar un mensaje al usuario en caso de encontrar cualquier error.

R2.4.2. Mostrar un mensaje en caso de que el evento haya sido modificado.

R3. Permitir eliminar un determinado evento.

R3.1. Mostrar el listado de eventos creados.

R3.2. Permitir seleccionar la opción eliminar evento.

R3.2.1. Mostrar un mensaje de confirmación de la eliminación del evento.

R3.2.2. Mostrar un mensaje donde informe al usuario que se realizó la acción y actualizar el sistema.

R4. Inscribir trabajo.

R4.1. Permitir que el usuario vea el listado de eventos del curso académico actual.

R4.2. Habilitar la inscripción solo en el evento en que se desea que se realice la misma.

R4.3. Mostrar un formulario que permita crear la planilla de inscripción donde se especifiquen los siguientes datos: título del trabajo, nombre y apellidos del autor(es), sexo del autor(es), brigada FEU(o facultad en caso de evento UCI) del autor(es), año académico que cursa, resumen e informe del trabajo.

R4.3.1. Validar los datos introducidos.

R4.3.1.1. Chequear que ningún campo se deje vacío, en caso de que esto suceda mostrar un mensaje al usuario para que realice la operación correctamente.

R4.3.1.2. Chequear nombre y apellidos por el dominio UCI.

R4.3.1.3. Chequear que el trabajo no haya sido inscrito anteriormente.

R4.3.1.3.1. Si el trabajo ya fue inscrito, se le informa al usuario que su trabajo ya fue inscrito.

R4.3.2. Almacenar la información sobre la inscripción: título del trabajo, nombre y apellidos de cada autor, sexo, brigada FEU (o facultad) y año que cursa.

R5. Modificar la planilla de inscripción.

R5.1. Mostrar el listado de trabajos inscritos en el evento.

R5.2. Permitir modificar solo el trabajo que el usuario haya inscrito.

R5.3. Brindar la opción *modificar* y actualizar el sistema una vez realizado los cambios deseados y verificado los datos de entrada.

R5.3.1. Mostrar un mensaje al usuario en caso de encontrar cualquier error.

R6. Mostrar la opción que permita eliminar la planilla de inscripción.

- R6.1. Mostrar al usuario un aviso para confirmar la eliminación del sistema de su planilla de inscripción.
- R6.2. Mostrar mensaje donde informe al usuario que se realizó la acción y actualizar el sistema.
- R7. Actualizar el listado de trabajos inscritos cada vez que se cree una nueva planilla de inscripción.
- R8. Crear comisión de trabajo.
 - R8.1. Permitir al organizador seleccionar la opción Crear Comisión.
 - R8.2. Permitir al organizador seleccionar el evento donde creará la comisión.
 - R8.3. Crear documento general de comisión.
 - R8.3.1. Mostrar el formulario que permita crear el documento general de comisión con el número, tema, lugar donde sesionará la comisión y que permita asignar trabajos inscritos a la comisión.
 - R8.3.2. Chequear que todos los campos se hayan llenado correctamente, en caso contrario, informar al usuario que debe llenar los campos vacíos.
 - R8.4. Almacenar los datos del documento general de comisión: número, tema, lugar, título del trabajo y listado de trabajos miembros de la misma.
 - R8.5. Mostrar una tabla al usuario con los siguientes datos de la comisión creada: número, tema, lugar, listado de trabajos y autores de cada uno de ellos.
- R9. Modificar Comisión.
 - R9.1. Listar las comisiones creadas y permitir seleccionar la comisión que se desea modificar.
 - R9.2. Mostrar los datos del documento general de comisión.
 - R9.3. Brindar la opción Modificar y actualizar el sistema una vez realizada las modificaciones deseadas.
 - R9.4. Mostrar un mensaje al usuario confirmando que se ha realizado la modificación de la comisión satisfactoriamente.
- R10. Eliminar comisión.
 - R10.1. Mostrar el listado de comisiones del evento.
 - R10.2. Permitir eliminar la comisión.
 - R10.3. Mostrar al usuario un aviso para confirmar la eliminación del sistema de la comisión.
 - R10.4. Mostrar mensaje donde informe al usuario que se realizó la acción y actualizar el sistema.
- R11. Crear jurado.
 - R11.1. Mostrar una opción que permita al organizador crear un jurado.

R11.2. Mostrar una opción que permita seleccionar la comisión en la cual funcionará el jurado.

R11.3. Mostrar un formulario que permita introducir los datos de los miembros del jurado:

número de jurado, asignar miembro(nombre y apellidos) y de cada miembro introducir: clasificación (Presidente, Profesor, FEU, UJC), facultad o área (IP, Departamentos Centrales, Centro de Investigación [CICE]).

R11.3.1. Verificar que los nombres propuestos para miembros de jurado sean miembros del dominio UCI.

R11.3.2. Verificar que no quede ningún miembro del jurado sin clasificación.

R11.3.3. En caso de que exista algún error comunicarlo al usuario a través de un mensaje.

R11.3.4. Almacenar los datos del jurado creado: número de jurado, nombre, apellidos, Clasificación (Presidente, Profesor, FEU, UJC), facultad o área (IP, Departamentos Centrales, Centro de Investigación [CICE]).

R12. Permitir modificar un jurado.

R12.1. Listar los jurados existentes en el evento.

R12.2. Permitir modificar el jurado seleccionado.

R12.3. Mostrar los datos del jurado seleccionado.

R12.4. Modificar y actualizar los cambios que se hayan realizado.

R12.5. Mostrar un mensaje al usuario confirmando que se ha realizado la modificación de la comisión satisfactoriamente.

R13. Eliminar jurado.

R13.1. Mostrar el listado de jurados del evento.

R13.2. Permitir eliminar el jurado.

R13.3. Mostrar al usuario un aviso para confirmar la eliminación del sistema del jurado seleccionado.

R13.4. Mostrar mensaje donde informe al usuario que se realizó la acción y actualizar el sistema.

R14. Realizar el informe de comisión.

R14.1. Mostrar una opción para seleccionar la comisión de la cual se generará el informe.

R14.2. Mostrar todos los trabajos de la comisión seleccionada para que sean calificados en (Mención, Destacado, Relevante y No premiado). Además, mostrar cuánto aporta cada premio en materia de bonificación al promedio del estudiante. Para cada trabajo revisar recomendaciones (puede ser bibliografía o propuesta de sistema).

R14.3. Mostrar una opción para generar automáticamente el informe de comisión en el que estarán todos los trabajos premiados.

R14.4. Almacenar los datos del informe (Trabajos, Calificación, Aporte a la Bonificación).

R15. Permitir al Usuario UCI conocer datos generales básicos de un evento.

R15.1. Ver el listado de premiados.

R15.1.1. Ver y descargar los informes de los trabajos que fueron premiados en el evento.

R15.2. Ver el listado de comisiones del evento.

R16. Permitir al Organizador conocer datos básicos de un evento.

R16.1. Obtener el listado de trabajos inscritos.

R16.2. Ver la cantidad de estudiantes que participan.

R16.3. Ver la cantidad de estudiantes por sexo que participan en el evento.

R16.4. Ver el listado de estudiantes que participan en el evento como jurado.

R17. Permitir al Usuario UCI conocer datos básicos de los estudiantes.

R17.1. Obtener cuántos trabajos presenta un estudiante en un evento.

R17.2. Ver de un estudiante en cuántos eventos ha participado en un curso académico.

R17.3. Ver de un estudiante los resultados obtenidos en los eventos que haya participado en un curso académico.

R17.4. Conocer todos los eventos en que ha participado.

R17.5. Conocer la cantidad de veces que ha participado en un tipo de evento.

R17.6. Obtener el reporte de los resultados que ha obtenido en todos los eventos.

R17.7. Obtener el reporte de los resultados obtenidos en un tipo de evento.

R18. Permitir al Usuario UCI conocer datos básicos sobre las comisiones.

R18.1. Consultar datos sobre una comisión.

R18.1.1. Ver el documento general de comisión.

R18.1.2. Ver el jurado de la comisión.

2.7.3 Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales son cualidades o propiedades que el producto debe tener. Debe pensarse en estas propiedades como las características que hacen al producto atractivo, utilizable, rápido y confiable.

Software

Cliente

- Sistemas Operativos Linux (Debian, Ubuntu), Windows 98 o superior (Server, XP).
- Navegador compatible o superior con Internet Explorer 6.0, Mozilla 2.0 o Netscape.

Servidor

- Sistema Operativo Linux
- Servidor de aplicaciones Apache.
- Sistema Gestor de Base de Datos PostgreSQL.

Hardware

Cliente

- Computadora Pentium III o superior mínimo 600Mhz.
- RAM mínima 128 MB.

Servidor

- Computadora Pentium IV mínimo 2.6Mhz.
- RAM mínima 1GB.

Seguridad

- Identificación por el dominio del usuario antes de realizar cualquier acción en el sistema.
- Protección contra acciones no autorizadas que pueda afectar la disponibilidad, integridad y confiabilidad de la información.
- Garantizar que a cada usuario se le muestren las funcionalidades para las cuales está autorizado.
- Verificación sobre acciones irreversibles (eliminación).

Restricciones en el diseño y la implementación

- Implementado en el lenguaje de programación PHP.
- Desarrollado como módulo Drupal utilizando las APIs de este.
- Para realizar el Negocio, y Análisis y Diseño debe ser utilizada la metodología RUP, usando el lenguaje de modelado UML y la herramienta que se utilizará para esto es el Visual Paradigm.

Apariencia o interfaz externa

- Diseño orientado a tener una navegación sencilla y escalable.
- Diseño encuadrado para resoluciones de 800X600 aunque también preparado para otro tipo de resoluciones.
- El diseño debe permitir el uso de los colores representativos de la FEU.
- El diseño debe garantizar que además de los colores representativos de la FEU, se utilicen otros colores siempre y cuando se mantenga una interfaz agradable y fresca para el usuario, logrando el equilibrio entre estos.
- Paginación de reportes de búsquedas y listados cada 10 elementos.

Usabilidad

- El sistema podrá ser utilizado por estudiantes y profesores que se encuentren en el dominio UCI y que posean conocimientos básicos en el manejo de la computadora y de un ambiente Web en sentido general.

Portabilidad

- Necesidad de que el sistema sea multiplataforma.

Soporte

- El subsistema debe ser integrado una vez concluida su elaboración, con los demás subsistemas que conforman la aplicación.
- Lograr la solidez de los datos almacenados realizando mantenimientos automatizados a la base de datos orientados a la actualización y corrección de la información en horas donde estén conectados la menor cantidad de usuarios.

Rendimiento

- El sistema trabajará con grandes volúmenes de información, por lo que se necesitan tiempos de respuesta cortos al igual que la velocidad de la información que se gestiona.

Legales

- La plataforma seleccionada para el desarrollo de la aplicación esta basada en la licencia GNU/GPL.

Político-Culturales

- Debido a que se trata de un producto que conforma la intranet de la UCI, el sistema debe ajustarse a las características político-culturales de dicho centro.

Funcionalidad

- Reducir al mínimo el tiempo en que carga el sistema.
- Capacidad de búsqueda en tiempos realmente cortos (menor a los 4s).
- Mínima cantidad de páginas posibles para lograr abarcar todas las funcionalidades del sistema.

2.8 DEFINICIÓN DE LOS CASOS DE USO DEL SISTEMA

2.8.1 Definición de los actores del Sistema

Cada trabajador del negocio (inclusive si fuera un sistema ya existente) que tiene actividades a automatizar es un candidato a actor del sistema. Si algún actor del negocio va a interactuar con el sistema, entonces también será un actor del sistema.

Los actores del sistema:

- No son parte de él.
- Pueden intercambiar información con él.
- Pueden ser un recipiente pasivo de información.
- Pueden representar el rol que juega una o varias personas, un equipo o un sistema automatizado.

Tabla 2.5 Actores del sistema

| Actor | Descripción |
|------------------------------|--|
| Usuario UCI | Es el rol que interactúa con el sistema accediendo a la sección general del mismo. Tiene acceso pleno a todas las estadísticas de carácter general del sistema de forma informativa, o sea, no puede crear ni modificar información en él. |
| Estudiante | Es un <i>Usuario UCI</i> pero que además tiene acceso a secciones restringidas como la inscripción de trabajos que es solo visible para estudiantes UCI. |
| Miembro del Secretariado FEU | Es un <i>Estudiante</i> que tendrá acceso pleno a todas las secciones del sistema. Es quien tiene permiso para asignar roles a los distintos usuarios en su respectivo nivel y además tiene permisos de administrador sobre todos los eventos que se creen en su estructura. |
| Organizador | Es un <i>Estudiante</i> , es responsable de los procesos de gestión de evento, gestión de comisión y gestión de jurado. Solo tiene acceso a estas opciones dentro del evento que organiza, en su respectiva estructura. |
| Miembro del Jurado | Es un <i>Estudiante</i> ; es responsable una vez concluido el trabajo en la comisión de realizar el informe de comisión, o sea, de evaluar los trabajos que se presentaron y generar el informe de comisión en su respectivo nivel. |
| Directorio Activo | Es un componente externo, al cual se le realizan las peticiones necesarias en los procesos de gestión de evento, gestión de inscripción y gestión de jurado, con el fin de extraer los datos necesarios de los usuarios que intervienen en cada uno de ellos. |

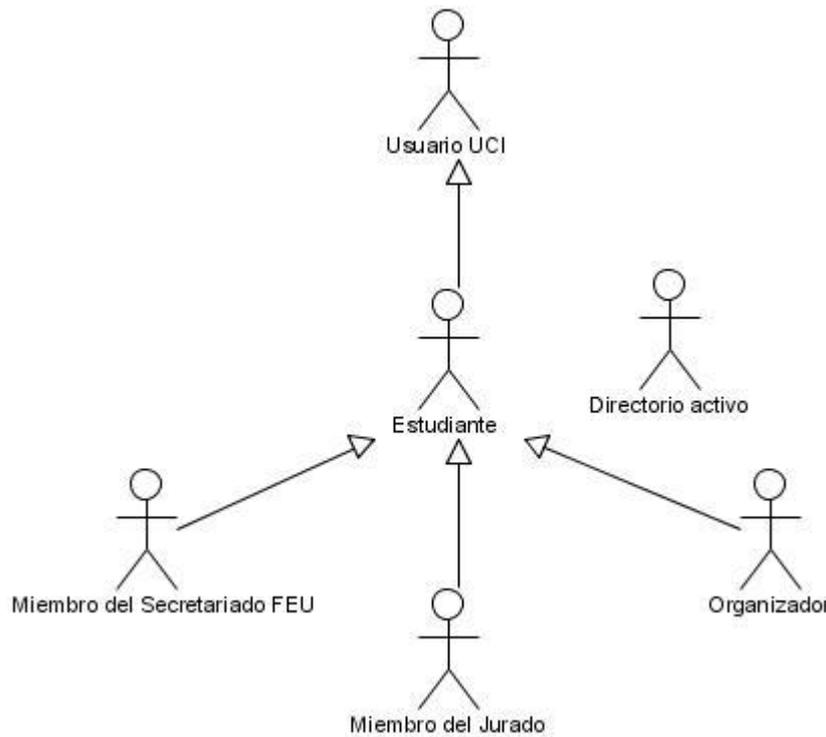


Figura 6 Actores del Sistema.

2.8.2 Casos de Uso del Sistema

“Los Casos de Uso del sistema se definen como fragmentos de funcionalidad que el sistema ofrece para aportar un resultado de valor para sus actores. Los Casos de Uso representan los requisitos funcionales”(8).

Tabla 2.6 Resumen del Caso de Uso “Gestionar Evento”

| | |
|--------------------|--|
| CU-1 | Gestionar Evento |
| Actor | Organizador (inicia), Directorio Activo |
| Descripción | El rol Organizador es quien tiene permisos en su respectiva estructura para Crear, Modificar o Eliminar un evento. Para modificar el evento que ya ha sido creado el sistema lista todos los eventos existentes. |
| Referencia | R1,R2,R3 |

Tabla 2.7 Resumen del Caso de Uso “Gestionar Inscripción”

| | |
|--------------------|--|
| CU-2 | Gestionar Inscripción |
| Actor | Estudiante (inicia), Directorio Activo |
| Descripción | El Estudiante decide, insertar, modificar o eliminar los datos de inscripción en un determinado evento que desee participar. |
| Referencia | R4,R5,R6,R7 |

Tabla 2.8 Resumen del Caso de Uso “Gestionar Comisión”

| | |
|--------------------|---|
| CU-3 | Gestionar Comisión |
| Actor | Organizador |
| Descripción | El Organizador decide Crear, Modificar o Eliminar una determinada comisión del evento. Para crear una comisión el organizador deberá crear el documento general de comisión. Se modificará una comisión cuando algunos de los datos del formulario de entrada sufran algún cambio. Se eliminará una comisión del evento cuando se elimine el documento general de comisión. |
| Referencia | R8,R9,R10 |

Tabla 2.9 Resumen del Caso de Uso “Gestionar Jurado”

| | |
|--------------------|--|
| CU-4 | Gestionar Jurado |
| Actor | Organizador (inicia), Directorio Activo |
| Descripción | El Organizador decide Crear, Modificar o Eliminar un determinado jurado del evento. Para crear un jurado el organizador deberá seleccionar la comisión a la cual se le asignará ese jurado. Se modifica el jurado cuando cualquier dato que se haya insertado en el formulario de creación del mismo sufra alguna modificación. Se eliminará un jurado cuando se elimine el mismo del sistema. |
| Referencia | R11,R12,R13 |

Tabla 2.10 Resumen del Caso de Uso “Realizar Informe de Comisión”

| | |
|--------------------|--|
| CU-5 | Realizar Informe de Comisión |
| Actor | Miembro del Jurado |
| Descripción | El Miembro del Jurado una vez concluidas las ponencias de una comisión procede a realizar la evaluación de cada trabajo insertando la calificación de cada uno de ellos, al finalizar este proceso, genera el informe de comisión. |
| Referencia | R14 |

Tabla 2.11 Resumen del Caso de Uso “Consultar Datos Generales del Evento”

| | |
|--------------------|---|
| CU-6 | Consultar Datos Generales del Evento |
| Actor | Usuario UCI |
| Descripción | El caso de uso inicia cuando el Usuario UCI pretende ver la información estadística (según sus permisos) correspondiente a un determinado evento. Para ello selecciona el nombre del evento que desea consultar y dentro de este evento selecciona la información deseada la cual será visualizada en un reporte. |
| Referencia | R15 |

Tabla 2.12 Resumen del Caso de Uso “Ver Datos del Evento”

| | |
|--------------------|---|
| CU-7 | Ver Datos del Evento |
| Actor | Organizador |
| Descripción | El caso de uso inicia cuando el Organizador pretende ver la información estadística (según sus permisos) correspondiente a un determinado evento. Para ello selecciona el nombre del evento que desea consultar y dentro de este evento selecciona la información deseada la cual será visualizada en un reporte. |
| Referencia | R16 |
| | |

Tabla 2.13 Resumen del Caso de Uso “Conocer datos del estudiante”

| | |
|--------------------|--|
| CU-8 | Conocer datos del estudiante |
| Actor | Usuario UCI |
| Descripción | El Usuario UCI tendrá acceso para poder ver toda la información estadística que genere el sistema de un determinado estudiante. Cualquier usuario autenticado en el sistema podrá ver de un estudiante por ejemplo, los eventos en que ha participado, la cantidad de trabajos que presenta en un determinado evento y la cantidad de trabajos que ha presentado en eventos desde que inició sus estudios en el centro, entre otros. |
| Referencia | R17 |

Tabla 2.14 Resumen del Caso de Uso “Conocer Datos de las Comisiones”

| | |
|--------------------|---|
| CU-9 | Conocer Datos de las Comisiones |
| Actor | Usuario UCI |
| Descripción | El caso de uso inicia cuando el Usuario UCI desea conocer los datos de una determinada comisión, entiéndase por datos de comisión el documento general de comisión y el jurado de la comisión. Para buscar la comisión deseada se mostrará el |

| | |
|-------------------|--|
| | listado de eventos, seleccionado el evento, se mostrará el listado de comisiones del evento. |
| Referencia | R18 |

2.8.3 Diagrama de Casos de Uso

A continuación se representan los Casos de Uso determinados a partir de los requerimientos funcionales del sistema donde las descripciones textuales detalladas pueden ser encontradas en el Anexo 2.

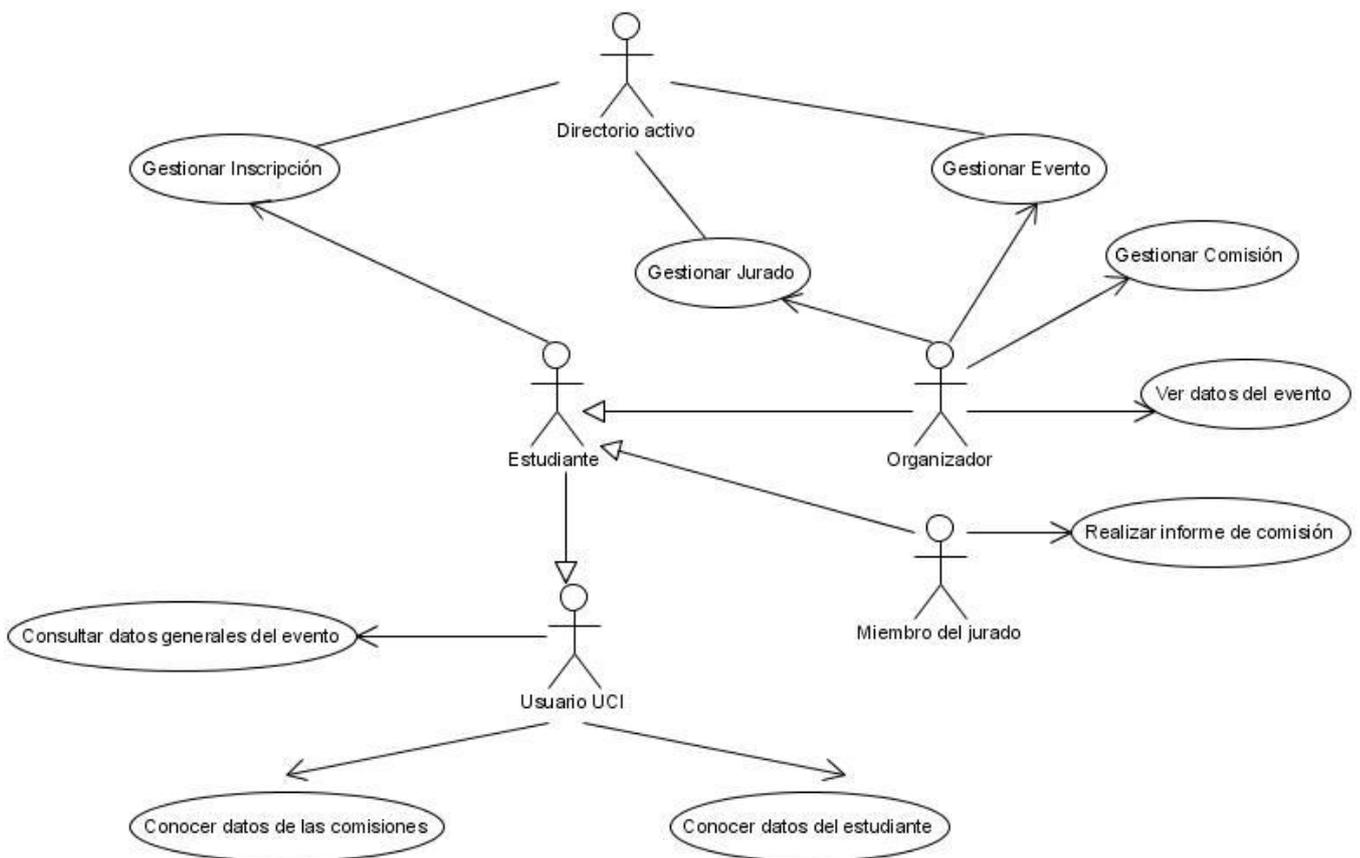


Figura 7 Diagrama de Casos de Uso del Sistema

2.9 ESTIMACIÓN DEL ESFUERZO

Dentro de las actividades más importantes a la hora de desarrollar un software se encuentra la planificación, los objetivos de la misma se centran en establecer planes razonables para el desarrollo de la Ingeniería de Software y manejar los cambios de los proyectos de Software. Después de obtenida toda la información referente a la fase de inicio se sabe o se ha concebido todo lo que debe hacer el producto, lo que se espera, sus funcionalidades. Incluso, hasta este punto, ya se ha obtenido un prototipo de interfaz de usuario para lograr el entendimiento con los clientes. Teniendo todo esto se puede decir que ya se está en condiciones de estimar lo que realmente hace falta en términos de recursos humanos y materiales.

Para lograr realizar una planificación real es necesario el uso de técnicas de estimación: a partir de determinados parámetros se predeterminan variables a estimar como el costo, el esfuerzo y el tiempo necesarios para obtener el software, donde el esfuerzo se traduce al total del tiempo que emplea una persona trabajando en el desarrollo del proyecto de software (horas persona / mes persona)

Este subtópico precisamente trata este tema, aquí se realizará la estimación del esfuerzo mediante el método de Análisis de Puntos de Caso de Uso donde existe una posibilidad de predecir el tamaño del sistema a partir de las características de sus requisitos expresados en los casos de uso.

2.9.1 Estimación por Puntos de Casos de Uso

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

A continuación se realiza el cálculo del esfuerzo para desarrollar la aplicación a partir de la solución propuesta.

Paso 1: Cálculo de Puntos de Caso de Uso sin ajustar.

Se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$UUCP = UAW + UUCW$$

donde:

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar

UAW: Factor de Peso de los Actores sin ajustar

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

1.1 Factor de peso de los Actores sin ajustar (UAW)

Este valor se calcula mediante un análisis de la cantidad de Actores presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los Actores se establece teniendo en cuenta en primer lugar si se trata de una persona o de otro sistema, y en segundo lugar, la forma en la que el actor interactúa con el sistema.

Los criterios se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2.15 Descripción de los tipos de actores y sus respectivos factores de peso

| Tipo de Actor | Descripción | Factor de Peso |
|---------------|---|----------------|
| Simple | Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de programación (API, Application Programming Interface) | 1 |
| Medio | Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante un protocolo o una interfaz basada en texto | 2 |
| Complejo | Una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica | 3 |

Cálculo de UAW:

Tabla 2.16 Factor de peso de los actores del sistema

| Actor del Sistema | Tipo de Actor | Factor de Peso |
|------------------------------------|---------------|----------------|
| Miembro del Secretariado de la FEU | Complejo | 3 |
| Organizador | Complejo | 3 |
| Miembro del jurado | Complejo | 3 |
| Estudiante | Complejo | 3 |
| Usuario UCI | Complejo | 3 |
| LDAP | Medio | 2 |

Cantidad de actores de tipo complejo: 5

$$UAW = 5 \times 3 + 2 = 17$$

1.2 Factor de Peso de los Casos de Uso sin Ajustar (UUCW)

Este valor se calcula mediante un análisis de la cantidad de Casos de Uso presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los Casos de Uso se establece teniendo en cuenta la cantidad de transacciones efectuadas en el mismo, donde una transacción se entiende como una secuencia de actividades atómica, es decir, se efectúa la secuencia de actividades completa, o no se efectúa ninguna de las actividades de la secuencia. Los criterios se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2.17 Descripción de los tipos de Casos de Uso y sus respectivos factores de pesos

| Tipo de Caso de Uso | Descripción | Factor de Peso |
|---------------------|--|----------------|
| Simple | El Caso de Uso contiene de 1 a 3 transacciones | 5 |
| Medio | El Caso de Uso contiene de 4 a 7 transacciones | 10 |
| Complejo | El Caso de Uso contiene más de 8 transacciones | 15 |

Cálculo de UUCW:

Tabla 2.18 Factor de Peso de los Casos de Uso del Sistema

| Caso de Uso | Tipo de Caso de Uso | Factor de Peso |
|----------------------------------|---------------------|----------------|
| Gestionar Evento | Simple | 5 |
| Gestionar Inscripción | Simple | 5 |
| Gestionar Comisión | Simple | 5 |
| Gestionar Jurado | Simple | 5 |
| Ver Datos del Evento | Simple | 5 |
| Realizar Informe de Comisión | Simple | 5 |
| Conocer Datos de los Estudiantes | Simple | 5 |
| Conocer Datos de las Comisiones | Simple | 5 |
| Consultar Datos del Evento | Simple | 5 |

Cantidad de Casos de Uso Simple: 11

$$UUCW = 9 \times 5 = 45$$

Finalmente tenemos:

$UUCP = UAW + UUCW$ donde $UAW = 15$ y $UUCW = 45$ sustituyendo

$UUCP = 17 + 45$

Resultado $UUCP = 62$

Paso 2. Cálculo de Puntos de Caso de Uso ajustados.

Se calcula a partir de la siguiente ecuación:

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

donde:

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar

TCF: Factor de complejidad técnica

EF: Factor de ambiente

2.1 Factor de Complejidad Técnica (TCF)

Se calcula mediante la cuantificación de un conjunto de factores que determinan la complejidad técnica del sistema. Cada uno de los factores se cuantifica con un valor de 0 a 5, donde 0 significa un aporte irrelevante y 5 un aporte muy importante.

Tabla 2.19 Factor de Complejidad Técnica

| Factor | Descripción | Peso | Valor Asignado | Comentario |
|--------|--|------|----------------|---|
| T1 | Sistema Distribuido | 2 | 0 | El sistema es centralizado |
| T2 | Objetivos de performance o tiempo de respuesta | 1 | 1 | Velocidad limitada por las entradas del usuario |
| T3 | Eficiencia del usuario final | 1 | 1 | Escasas restricciones |
| T4 | Procesamiento interno complejo | 1 | 1 | No hay cálculos complejos |
| T5 | El código debe ser reutilizable | 1 | 0 | No se requiere que sea reutilizable |
| T6 | Facilidad de instalación | 0.5 | 1 | Escasos requisitos para su instalación |
| T7 | Facilidad de uso | 0.5 | 3 | Normal |
| T8 | Portabilidad | 2 | 0 | No se requiere que sea portable |
| T9 | Facilidad de cambio | 1 | 3 | Costo moderno de |

| | | | | |
|------------|--|---|---|---------------------------------------|
| | | | | mantenimiento |
| T10 | Concurrencia | 1 | 0 | No hay |
| T11 | Incluye especiales de seguridad | 1 | 3 | Normal |
| T12 | Provee acceso directo a terceras partes | 1 | 5 | Usuarios Web |
| T13 | Se requieren facilidades especiales de entrenamiento | 1 | 1 | Pocos usuarios internos Fácil de usar |

El factor de complejidad técnica se calcula a partir de la siguiente ecuación:

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

$$TCF = 0.6 + 0.01 \times \Sigma ((2 \times 0) + (1 \times 1) + (1 \times 1) + (1 \times 1) + (1 \times 0) + (0.5 \times 1) + (0.5 \times 3) + (2 \times 0) + (1 \times 3) + (1 \times 0) + (1 \times 3) + (1 \times 5) + (1 \times 1))$$

$$TCF = 0.6 + 0.01 \times 17 = 0.77$$

2.2 Factor de Ambiente (EF)

Las habilidades y el entrenamiento del grupo involucrado en el desarrollo tienen un gran impacto en las estimaciones de tiempo. Estos factores son los que se contemplan en el cálculo del Factor de ambiente.

Tabla 2.20 Factor de Ambiente

| Factor | Descripción | Peso | Valor Asignado | Comentario |
|-----------|--|------|----------------|---------------------------|
| E1 | Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado | 1.5 | 3 | Experiencia media |
| E2 | Experiencia en la aplicación | 0.5 | 0 | Sin experiencia |
| E3 | Experiencia en orientación a objetos | 1 | 4 | Todos saben POO. |
| E4 | Capacidad del analista líder | 0.5 | 3 | Experiencia Media |
| E5 | Motivación | 1 | 3 | Medianamente motivado |
| E6 | Estabilidad de los requerimientos | 2 | 2 | Se esperan cambios |
| E7 | Personal part-time | -1 | 3 | Mitad y mitad |
| E8 | Dificultad del lenguaje de programación | -1 | 5 | Es complicado el lenguaje |

El factor de ambiente se calcula a partir de la siguiente ecuación:

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

$$EF = 1.4 - 0.03 \times \Sigma ((1.5 \times 3) + (0.5 \times 0) + (1 \times 4) + (0.5 \times 3) + (1 \times 3) + (2 \times 2) + (-1 \times 3) + (-1 \times 5))$$

$$EF = 1.4 - 0.03 \times 9 = 1.13$$

Finalmente los Puntos de Casos de Uso ajustados resultan:

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

$$UCP = 62 \times 0.77 \times 1.13 = 53.9462$$

Paso 3. De los Puntos de Casos de Uso a la estimación del esfuerzo

El esfuerzo en horas-hombre viene dado por la siguiente ecuación:

$$E = UCP \times CF$$

donde:

E: esfuerzo estimado en horas-hombre

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados

CF: factor de conversión (para este tipo de proyectos 20 horas-hombre/Punto de Casos de Uso)

Entonces al tener:

$$UCP = 53.9462 \text{ y } CF = 20 \text{ horas-hombre/Puntos de Caso de Uso sustituyendo tenemos:}$$

$$E = 53.9462 \times 20 \text{ horas-hombre/Puntos de Caso de Uso}$$

$$E = 1078.924 \text{ horas-hombre/Puntos de Caso de Uso}$$

Este método proporciona una estimación del esfuerzo en horas-hombre contemplando sólo el desarrollo de la funcionalidad especificada en los casos de uso. Para una estimación más completa de la duración total del proyecto, hay que agregar a la estimación del esfuerzo obtenida por los Puntos de Casos de Uso, las estimaciones de esfuerzo de las demás actividades relacionadas con el desarrollo de software. Para ello se puede tener en cuenta el siguiente criterio, que estadísticamente se considera aceptable. El criterio plantea la distribución del esfuerzo entre las diferentes actividades de un proyecto, según la siguiente aproximación:

Tabla 2.21 Distribución del esfuerzo entre las actividades del proyecto

| Actividad | Porcentaje | Esfuerzo |
|------------------|-------------------|-----------------|
| Análisis | 10% | 270 |
| Diseño | 20% | 540 |
| Implementación | 40% | 1079 |
| Prueba | 15% | 405 |
| Sobrecarga | 15% | 405 |
| Total | 100% | 2698 |

2.9.2 Conclusiones del tema

Calculado el total de horas-hombres que requerirá el proyecto que es de 2698 horas-hombre a desarrollar por una persona, ya se está en condiciones de realizar el análisis final como conclusión de este paso importante en la planificación de un proyecto.

Tomando que se trabajará en el proyecto por las características que tienen cada uno de los integrantes 8 horas diarias, se estima que durará alrededor de 338 días lo que significa 1 año aproximadamente, este será el tiempo que se tardará el proyecto en realizarse completamente. Calculando específicamente las actividades correspondientes a esta investigación, se concluye que la suma de las actividades de análisis y diseño es de 810 horas-hombres, tomando 8 horas diarias de trabajo como se especificó anteriormente, tenemos que el tiempo requerido será de 102 días lo que significa aproximadamente 3 meses y medio de trabajo. Esto coincide con el tiempo invertido en este trabajo de diploma que incluye las dos actividades anteriormente especificadas si se le suma el tiempo de interrupciones.

2.10 CONCLUSIONES

Con la realización de este capítulo se inició el desarrollo de la propuesta de solución, se analizaron los procesos involucrados en el negocio así como la obtención de un listado de funcionalidades que debe tener el sistema (expresados en los requisitos funcionales) donde se obtuvieron finalmente los casos de uso. Partiendo de la determinación de los casos de uso, se está en condiciones de comenzar la construcción del mismo, específicamente, de realizar el Análisis y Diseño del sistema, partiendo siempre, por supuesto, de las funcionalidades expresadas en este capítulo.

3

CAPÍTULO ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

3.1 INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se desarrollará el análisis y diseño del sistema para dar solución al problema planteado. Se realizará el modelo de Análisis como paso importante para la comprensión de cómo funciona el sistema, ya más orientado al lenguaje del desarrollador, sentando las bases para la futura realización de un diseño en pos de realizar la implementación utilizando otra arquitectura diferente a la que se propone en esta investigación. Se pretende además dar a conocer las características principales de la arquitectura y el funcionamiento de Drupal y del módulo *Event* con el objetivo de que se entienda de una manera más clara para el diseño y la futura implementación del mismo. También se definirá el modelo de clases persistentes como paso importante para la comprensión de la lógica del futuro sistema.

3.2 DIAGRAMA DE CLASES DEL ANÁLISIS

En el análisis se pueden estructurar los requisitos de manera que se facilite su comprensión, preparación, modificación y mantenimiento. Esta estructura (basada en clases de análisis y paquetes) es independiente de la estructura que se dio en los requisitos (basada en Casos de Uso).

Entre los principales artefactos que se generan en este flujo se encuentran, el Diagrama de Clases del Análisis y los diagramas de colaboración por cada escenario descrito en el análisis. Este último, representa las cosas del mundo real apoyándose en el envío de mensajes de un objeto a otro, no de la implementación.

Las clases que conforman el Diagrama de Clases del Análisis se centran en los requisitos funcionales y son evidentes en el dominio del problema porque representan conceptos y relaciones del dominio y las mismas se estereotipan de la siguiente forma:

- Clase Interfaz: Modelan la interacción entre el sistema y sus actores.

- Clase Controladora: Coordinan la realización de uno o unos pocos casos de uso, coordinando las actividades de los objetos que implementan sus funcionalidades.
- Clase Entidad: Modelan información que posee larga vida y que es a menudo persistente en nuestra base de datos.

Mencionados los principales aspectos correspondientes al Diagrama de Clases del Análisis, a continuación se representan los diagramas para cada realización de Caso de Uso del Sistema.

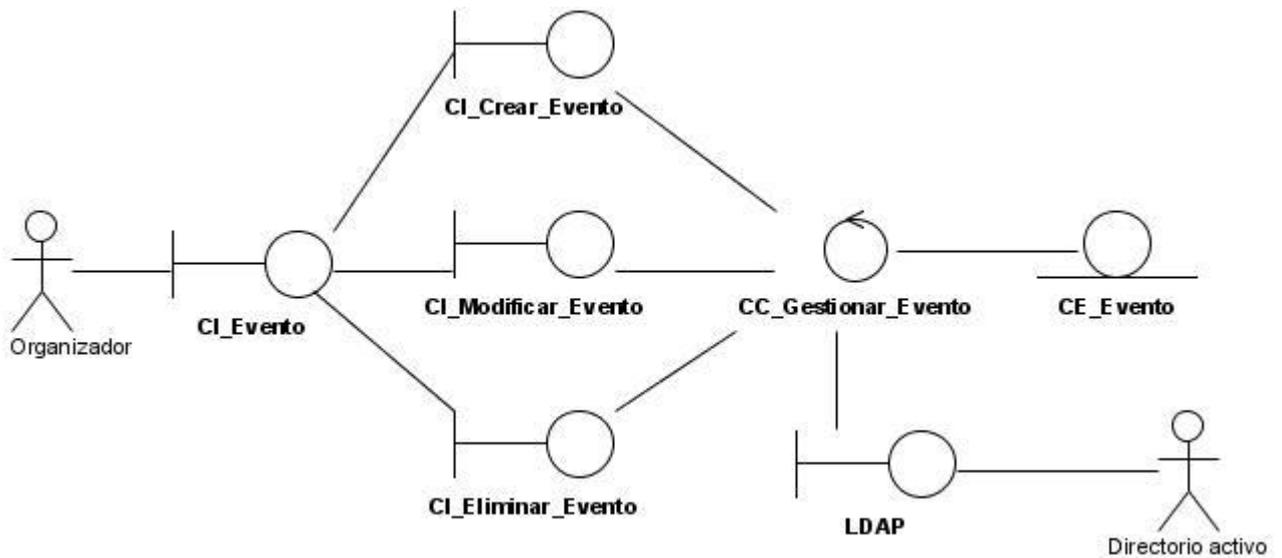


Figura 8 Diagrama de clases del análisis: CUS” Gestionar Evento”

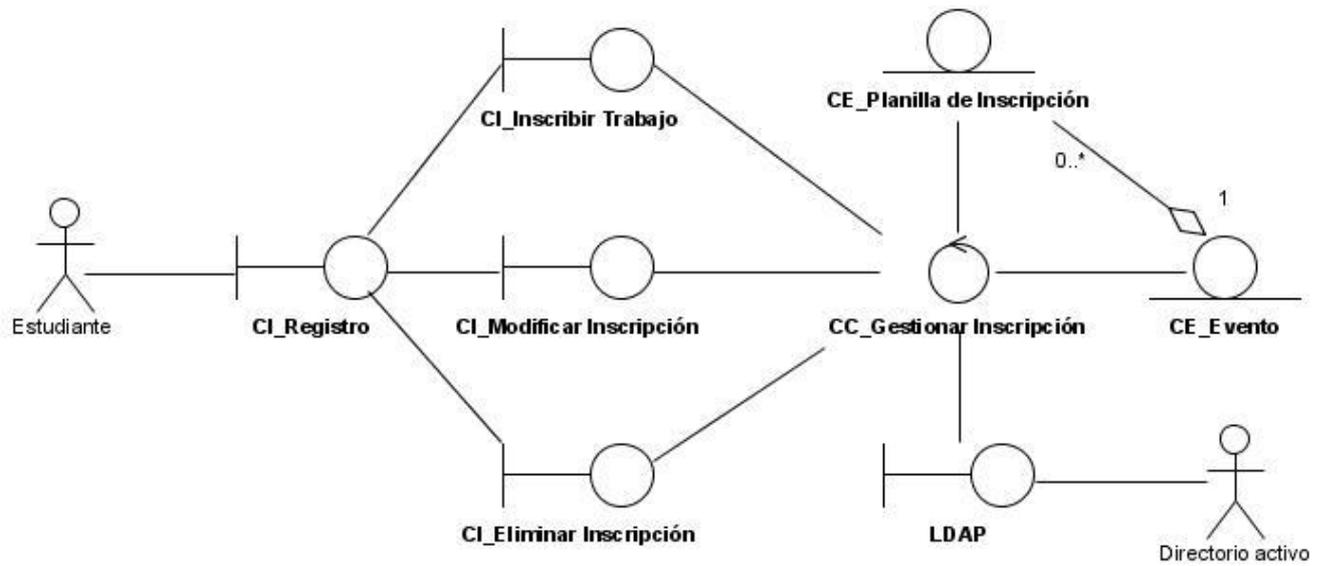


Figura 9 Diagrama de clases del análisis: CUS" Gestionar Inscripción"

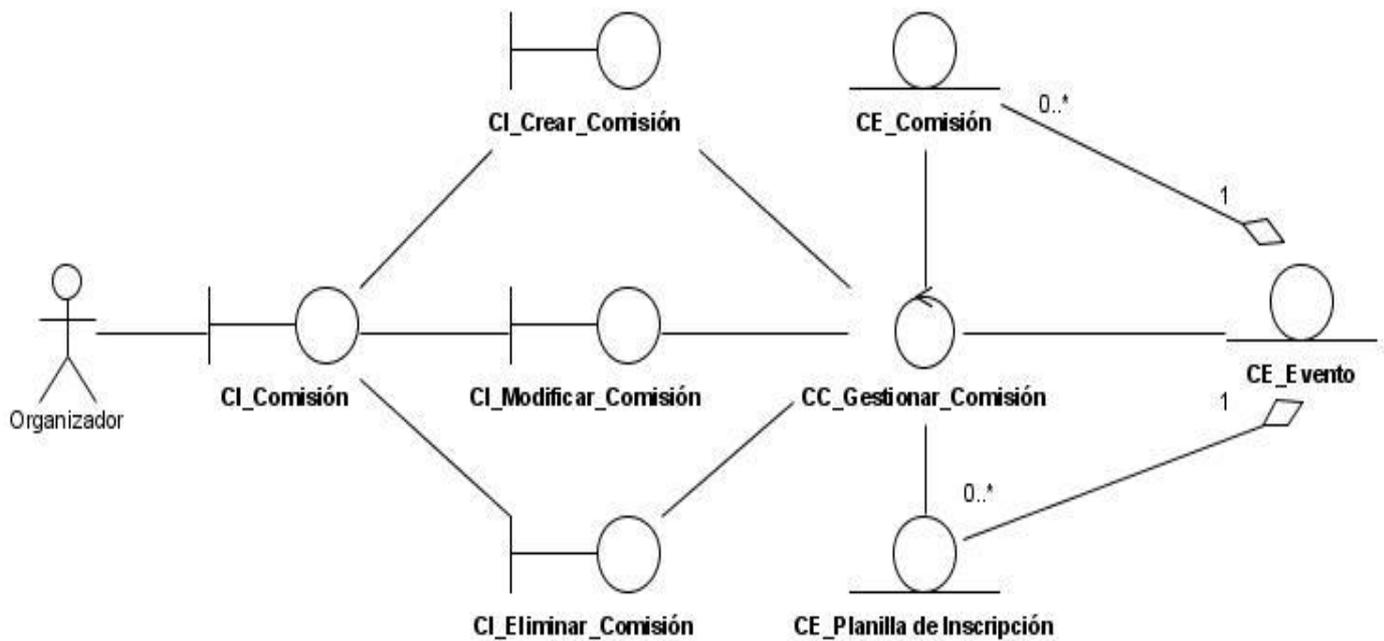


Figura 10 Diagrama de clases del análisis: CUS" Gestionar Comisión"

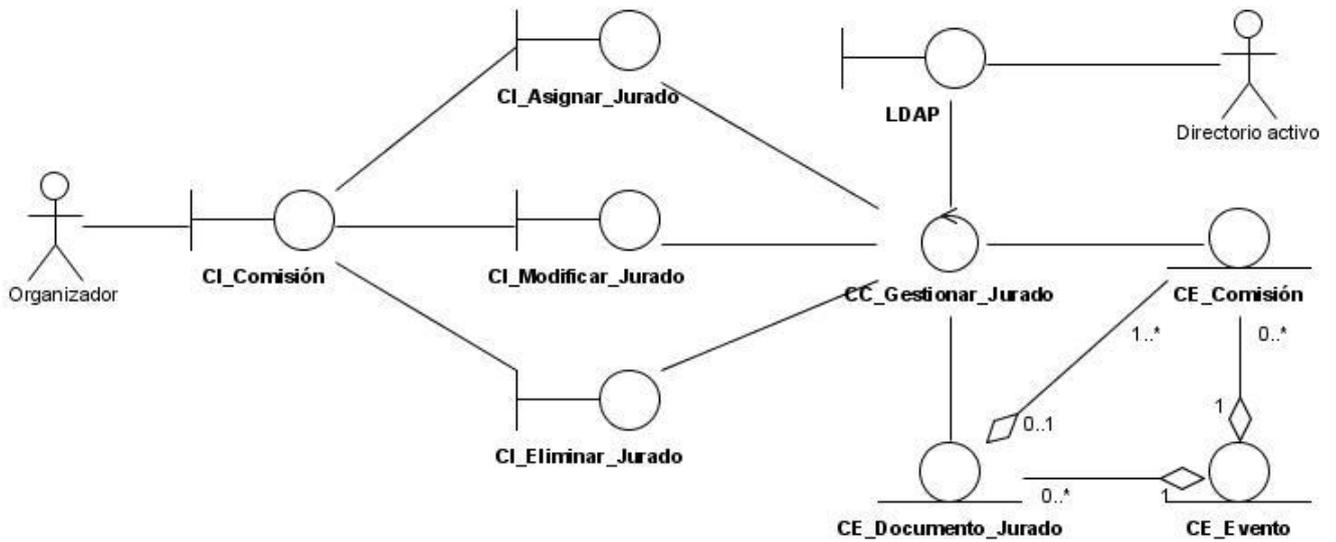


Figura 11 Diagrama de clases del análisis: CUS" Gestionar Jurado"

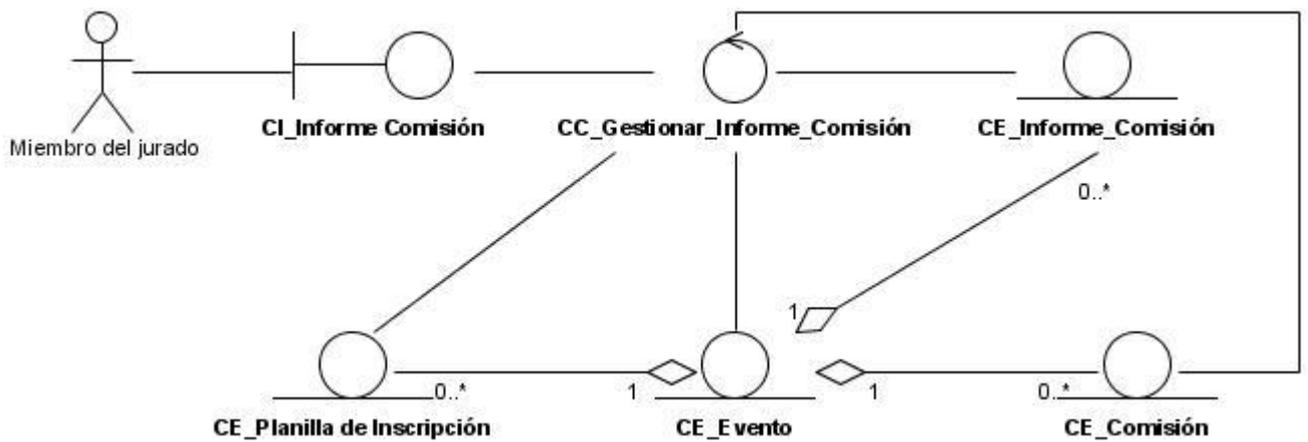


Figura 12 Diagrama de clases del análisis: CUS" Realizar Informe de Comisión"

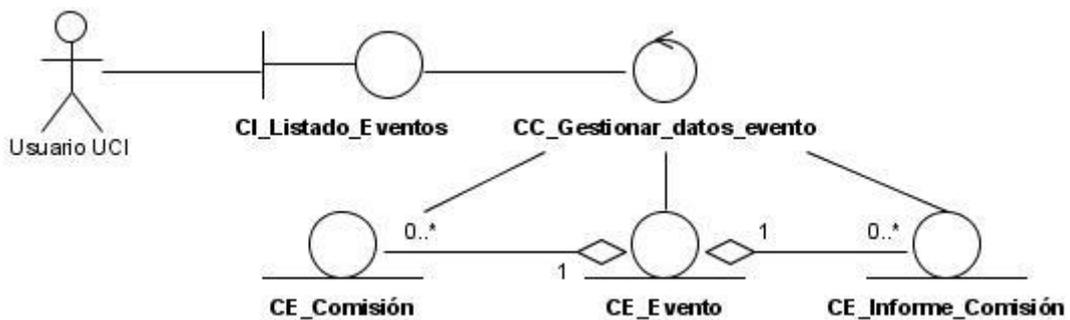


Figura 13 Diagrama de clases del análisis: CUS" Consultar Datos Generales del Evento"

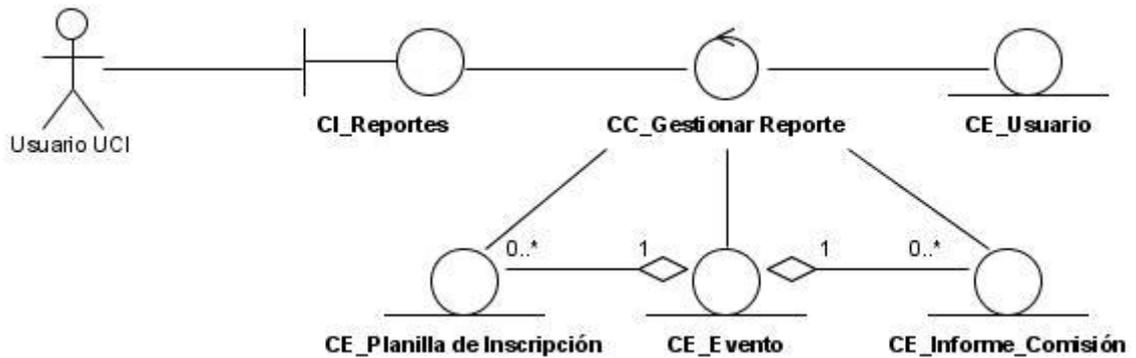


Figura 14 Diagrama de clases del análisis: CUS" Conocer datos del estudiante"

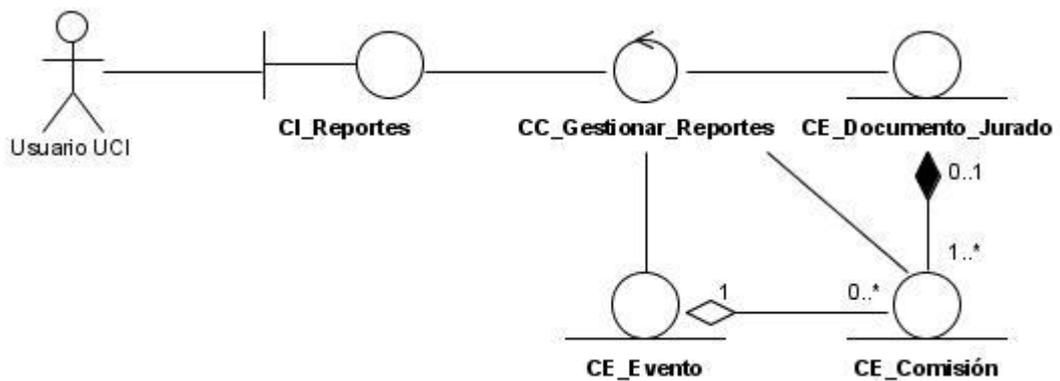


Figura 15 Diagrama de clases del análisis: CUS" Conocer datos de las comisiones"

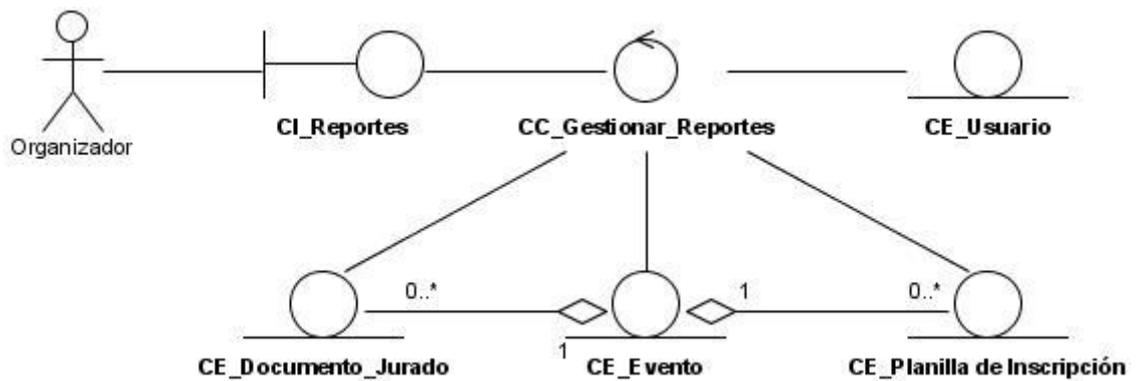


Figura 16 Diagrama de clases del análisis: CUS" Ver datos del evento"

Los diagramas de colaboración para los distintos escenarios se muestran en el Anexo 3.

3.3 ANÁLISIS DEL FUNCIONAMIENTO DE DRUPAL

El núcleo de Drupal se complementa con un importante número de extensiones que son las que ofrecen verdadera funcionalidad a este entorno. Podría verse como un enorme juego de herramientas en el que los desarrolladores deciden cómo combinar y configurar los diferentes módulos para crear su nuevo sitio web. Este sistema de extensiones hace uso de lo que se conoce como *Inversion Control Design Pattern*, en el que la funcionalidad modular es llamada por el framework sólo en el momento de necesitarla. Este patrón de diseño es muy usado para hacer pruebas unitarias en orientación a objetos y Drupal lo integra gracias a los llamados *hooks* (eventos internos o callbacks). Existen varias de estas extensiones y hoy en día se siguen desarrollando, ejemplo de ellas son todos los módulos desarrollados por la comunidad que mantiene Drupal. Estos módulos podrán ser activados o no, en dependencia del interés del usuario a la hora de configurar su sistema, a excepción de los que necesita el propio Núcleo, que son imprescindibles en el funcionamiento. Se puede mencionar, por ejemplo, que en el futuro desarrollo de esta aplicación se utilizará el módulo Event que ha sido descargado y activado para utilizarlo en la gestión de eventos.

Entre los módulos más importantes y funcionales de Drupal y que posiblemente terminen incorporándose al núcleo por su gran funcionalidad encontramos: CCK (Content Construction Kit por sus siglas en inglés), el Kit de Construcción de Contenido proporciona de una manera muy cómoda la creación de nuevos campos a un tipo de contenido dado, en esencia, además del título y el cuerpo de una página permite agregar nuevos campos como se especificó anteriormente, esto es muy funcional ya que es totalmente configurable y adaptable, solo definiendo lo que se quiera, como tipo de contenido. De este modo, el sistema añadirá automáticamente una nueva tabla en la base de datos con los campos que usted definió y se guardará también como tipo de contenido. Otro módulo muy importante y que combina su uso con el mencionado anteriormente es el Views (Vistas). Las vistas proporcionan una capa de abstracción para la visualización del resultado de consultas SQL. El resultado de estas consultas se puede presentar en formato de página, de bloque, de tabla, calendario, etc. Combinando ambos módulos se consigue una distribución y flexibilidad en la visualización de la información que los registros por sí solos no contemplan.

La unidad básica de información de Drupal se llama *nodo*. Un nodo tiene ciertos campos asociados, como una fecha de creación y actualización, título, identificador, cuerpo y otras relaciones externas como el usuario que lo creó, entre otras. Los nodos son esenciales para la creación de contenido y gracias al Content Construction Kit pueden ser extendidos y modificados.

Drupal brinda un potente sistema de seguridad, el cual está basado en la creación de usuarios y roles según lo necesite la aplicación. Esto se hace en el módulo de administración de la sección Gestión de Usuarios. Brinda además, la opción de administrar los permisos de los roles en dependencia de los permisos que se necesiten para administrar el sitio y el acceso a cada uno de los módulos que se encuentren activados.

3.4 ANÁLISIS DEL FUNCIONAMIENTO DEL MÓDULO EVENT

El módulo Event presenta como primera característica importante que es manejado como tipo de contenido, esto tiene una gran ventaja, ya que con la utilización de módulos como el CCK y el Views, se puede configurar la creación del evento añadiéndole campos que sean de interés para el creador del mismo, además de los que define el módulo por defecto y mediante el Views se pueden obtener los reportes en distintas vistas. Otra característica importante del funcionamiento de este, es que permite especificar la fecha de creación y fin del evento que se haya creado y la posibilidad de que esta se muestre en el calendario que esté utilizando el CMS, es decir, que cuando se crea el evento se muestran en el calendario Drupal los días en que el mismo sesionará y la descripción que se haya definido a la hora de crearlo. El módulo presenta otras características pero en esencia se encarga de la gestión de eventos (crear, modificar y eliminar) y de mostrar el período que sesionará el mismo en el calendario.

Explicada las principales características del funcionamiento de *Event*, se decidió sobre la base de este, comenzar a configurar e implementarle funcionalidades que cumplan con los requerimientos escritos en este trabajo, así como la implementación de nuevos módulos que respondan a las necesidades del sistema.

3.5 DISEÑO

El modelo de diseño es un artefacto que además de modelar los requerimientos funcionales incluye también los no funcionales. Este modelo se puede utilizar para visualizar la implementación y para soportar las técnicas de programación gráfica de la aplicación.

El diseño del sistema de Gestión de Eventos de esta investigación es totalmente diferente a como se ha venido haciendo hasta ahora utilizando RUP y UML como lenguaje de modelado. A pesar de que la metodología que se utilizará es la antes mencionada y el lenguaje de modelado será UML, las diferencias de la arquitectura Drupal y las arquitecturas orientadas a objetos son notables, ya que Drupal aunque sí maneja algunos conceptos de la programación orientada a objetos (POO) como: herencia, polimorfismo, encapsulamiento, objeto, abstracción, patrones de diseño, entre otros; en esencia no está programado sobre una arquitectura orientada a objeto.

Como se mencionaba anteriormente Drupal implementa algunos patrones de diseño que vale la pena mencionar antes de continuar describiendo el diseño:

Singleton (instancia única)

La esencia del patrón consiste en garantizar que una clase solo tenga una instancia y proporcionar un punto de acceso global a ella. Pensando en los módulos y temas de Drupal como objetos, entonces este sigue el patrón Singleton. En general estos objetos no encapsulan datos, lo que diferencia un módulo Drupal de otro es el conjunto de funciones que este contiene, por lo que debe ser pensado como una clase con una única instancia.

Decorator

La esencia de este patrón responde a la necesidad de añadir dinámicamente funcionalidad a un objeto. Esto nos permite no tener que crear sucesivas clases que hereden de la primera incorporando la nueva funcionalidad, sino otras que la implementan y se asocian a la primera.

Drupal hace un uso extensivo de este patrón. El polimorfismo con el objeto nodo es un ejemplo claro, pero esto es solo una parte de la potencialidad del sistema de nodos de Drupal. Más interesante es el uso de `hook_nodeapi()` que permite a cualquier módulo extender el comportamiento de todos los nodos. Esta característica posibilita una amplia variedad de comportamientos que se añadirán a los nodos sin necesidad de crear subclases.

Observer

El patrón Observador también conocido como "spider" define una dependencia del tipo uno-a-muchos entre objetos, de manera que cuando uno de los objetos cambia su estado, el observador se encarga de notificar este cambio a todos los otros dependientes.

El patrón Observer también es muy utilizado en Drupal. Cuando es realizada una modificación a un vocabulario del sistema de taxonomía de Drupal la taxonomía hook (gancho) es llamada en todos los módulos que la implementan. Al implementar el hook estos se han definido como *observadores* del objeto vocabulario, cualquier cambio que se realice pues es notificado y actualizado en los dependientes.

Para entender el diseño en esta investigación, es necesario comprender algunos aspectos que son básicos y que se mencionan a continuación:

Drupal no utiliza la palabra class

En el código Drupal no aparece la palabra *class* por ninguna parte porque como se mencionaba anteriormente Drupal no es POO, muchos se preguntan: ¿si las versiones nuevas de Drupal soportan PHP 5 y este a su vez soporta POO, por qué entonces los desarrolladores de Drupal y los que desarrollan módulos de propósito específico para este, siguen sin trabajar con clases? La respuesta a esta interrogante está en la arquitectura base que tiene el CMS. El código Drupal está separado en *módulos*, cada uno de los cuales define sus propias funciones, que además manejan la inclusión de archivos. La idea es que se cargue la menor cantidad de código por petición para que resulte lo más eficiente posible. En Drupal las funciones son por lo tanto definidas dentro de otras funciones en tiempo de ejecución. PHP no permite este tipo de anidamiento con la declaración de clases, eso significa que la inclusión de ficheros que definan clases debe estar en el nivel más alto, y no dentro de ninguna función.

Módulos Drupal

Un módulo para Drupal consta de uno o más ficheros, el principal con extensión *.module* debe implementar una interfaz definida por el propio Drupal. Básicamente existen dos tipos de módulos: *de contenido* que son los que definen un nuevo tipo de contenido personalizado y la funcionalidad para su creación, edición y publicación y los módulos *funcionales*, estos últimos tienen disímiles propósitos dependiendo del objetivo para el cual fueron creados.

El sistema de bloques de Drupal consiste en una serie de bloques (ya sea definido por un módulo o la propia interfaz de Drupal) que se activan y desactivan para ser mostrados en las áreas de menú de la plataforma.

De aquí en lo adelante se utilizará el término paquete para referirse a módulos del CMS. A continuación se presenta la estructura modular (paquetes) de Drupal así como los nuevos módulos que deben ser desarrollados durante la implementación del sistema.

Paquetes de Drupal

Paquete 1: Drupal

Sub paquete 1.1: Modules

Sub paquete 1.2: Themes

Sub paquete 1.3: Includes

Sub paquete 1.4: Misc

Sub paquete 1.5: Profiles

Sub paquete 1.6: Scripts

Los paquetes a desarrollar son:

Sub paquete 1.1.1: Gestión de Evento

Sub paquete 1.1.2: Reporte

Paquete Drupal

El paquete 1 consiste en la distribución del Sistema de Gestión de Contenidos. Básicamente contiene un paquete llamado *Themes*, donde se encuentran los mecanismos que soportan el sistema de plantillas, de modo que cuando usted desea cambiar el diseño de la interfaz que presentará el sistema, pues solo tiene que copiar o definir una nueva plantilla dentro de este archivo, un paquete *Includes*, donde se encuentran ficheros de configuración y ficheros utilitarios, aquí es donde se incluyen las API de acceso a datos, un paquete *Script* el cual contiene un conjunto de ficheros indispensables para el funcionamiento de la aplicación, fundamentalmente orientados al aspecto visual, CSS y JavaScript. Por último el paquete *Modules* que provee a Drupal de sus funcionalidades, de forma tal que cuando desee incorporar un nuevo módulo solo tiene que copiarlo dentro de esta carpeta y posteriormente activarlo a través de la interfaz de Drupal.

Drupal contiene una única página servidor, la cual basándose en el sistema de clases genera el contenido de la página final, teniendo en cuenta los argumentos con que se realiza la petición. Las páginas pueden o no, contener formularios, esto depende del módulo en cuestión y del propósito que tenga el mismo.

3.6 DIAGRAMAS DE CLASES WEB: DRUPAL

Abordado los principales aspectos que influyen en el diseño del diagrama de clases Web que representa el funcionamiento de Drupal, ya se está en condiciones de presentar el mismo, recordando siempre que la terminología para referirse a un módulo Drupal será la de *paquete*. El diagrama de clases se muestra en la siguiente figura:

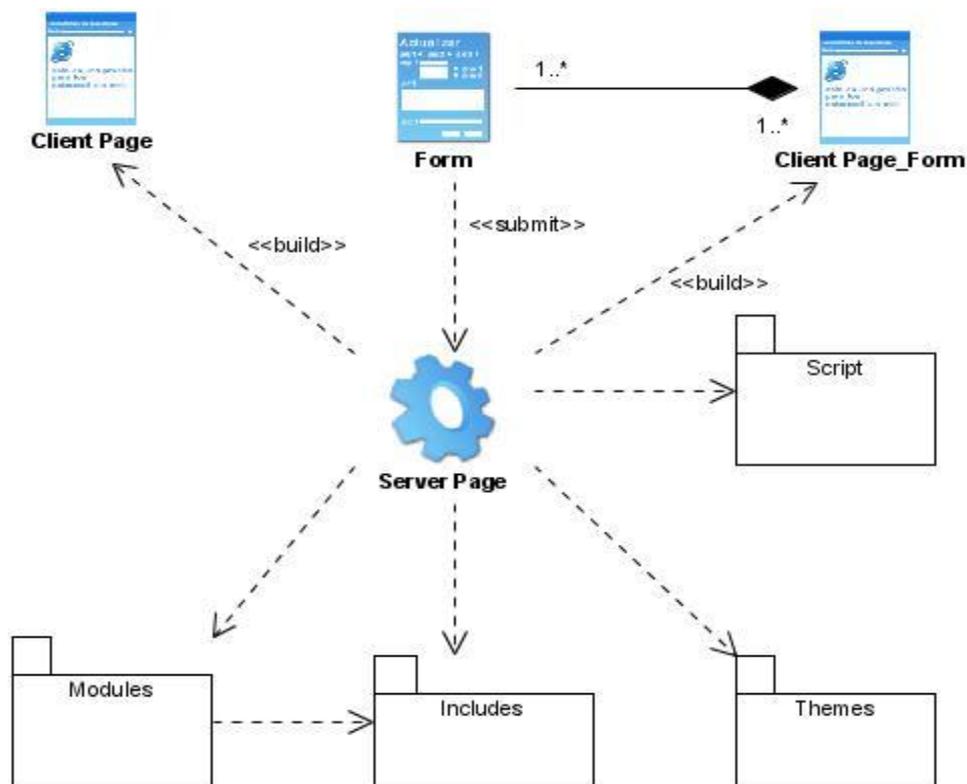


Figura 17 Diagrama de clases Web Drupal

A continuación se explicará brevemente la funcionalidad de cada uno de los sub paquetes principales de Drupal así como los que se crearán para realizar su posterior implementación.

3.6.1 Sub paquete 1.1: Modules

El paquete Modules como anteriormente se explicaba contiene los módulos que dan soporte a las funcionalidades de Drupal, y los módulos desarrollados en esta propuesta. Para simplificar el diagrama que a continuación se presenta y lograr una mayor comprensión del mismo, solo se modelan los

módulos más importantes que se utilizan y los que serán desarrollados en la implementación del sistema, de igual forma, se explicarán a continuación solo estos últimos.

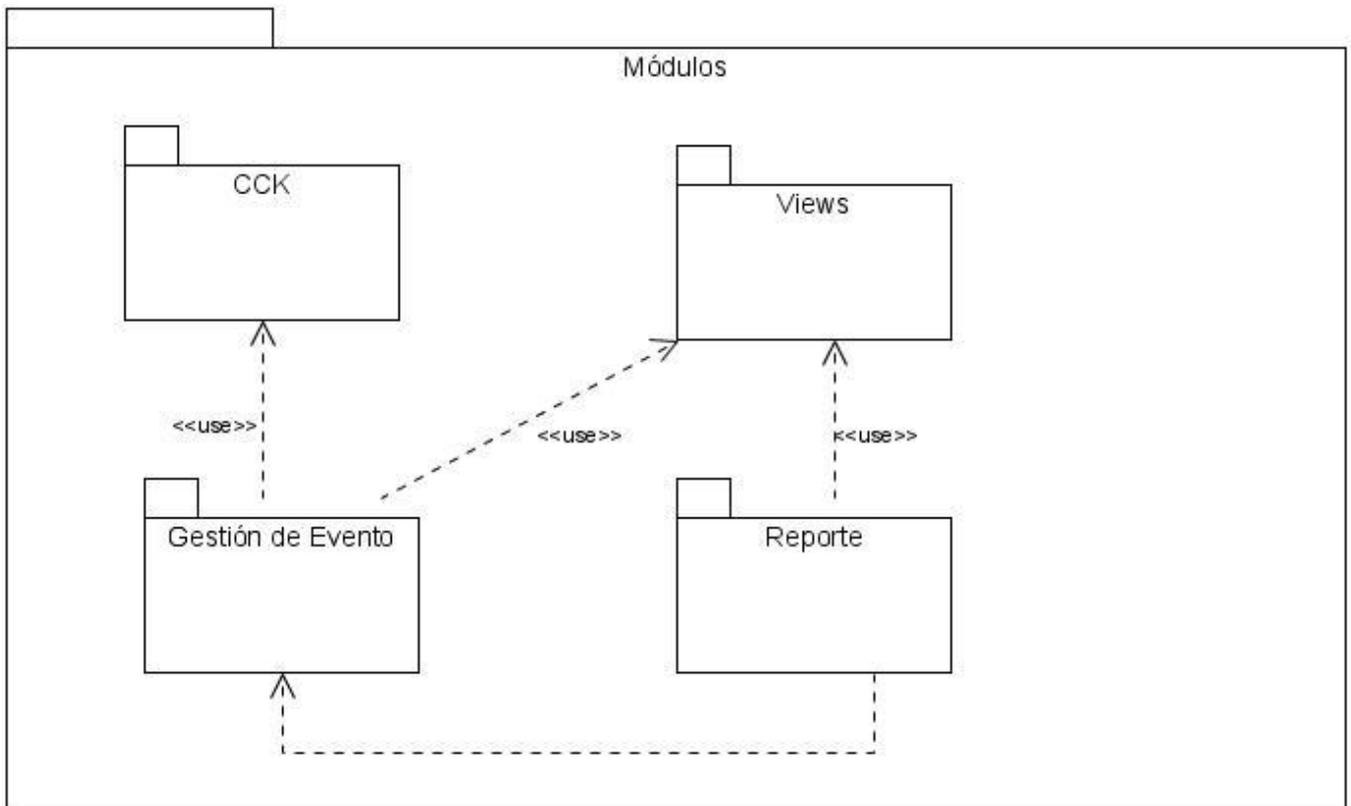


Figura 18 Estructura interna del paquete Modules

3.6.2 Sub paquete 1.1.1: Gestión de Evento

El sub paquete Gestión de Evento se desarrolla sobre la base del módulo *Event*. En esencia define el tipo de contenido Evento e implementará las funcionalidades de *gestión de comisión*, *gestión de jurado*, *gestión de inscripción* así como *realizar informe de comisión*. Se definió realizar el diseño de clases persistentes que representa las funcionalidades que encierran los casos de uso que se incluyeron en este paquete, para así poder comprender mejor el funcionamiento del módulo mediante la compresión de la información que persiste, o sea, el objetivo de esta representación no es diseñar cómo en Drupal se programa esto (como es común en los diagrama de clases del diseño) sino modelar la información que persistirá y que esto, como se mencionó anteriormente, el CMS lo maneja internamente. A continuación se muestra el diagrama de clases persistente:

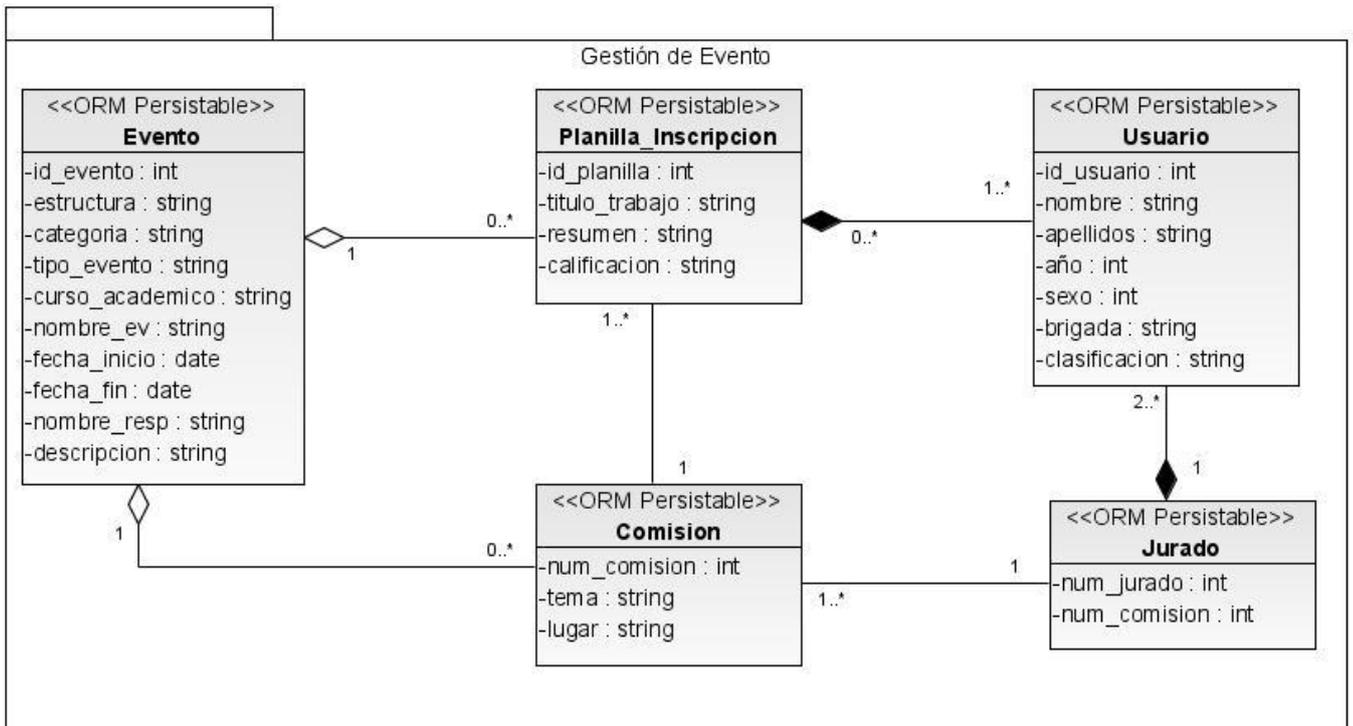


Figura 19 Modelo lógico de Datos. Paquete Gestión de Evento

3.6.3 Sub paquete 1.1.2: Reporte

Este paquete incluye todas las funcionalidades que tienen que ver con la consultoría de datos de evento, estudiante o comisión. Se decidió modelarlo como paquete separado del principal *Gestión de Evento* ya que esa es una de las grandes ventajas que tiene Drupal, su modularidad y este paquete como tiene un objetivo muy específico que es el de solamente acceder al contenido Drupal a través del módulo *Views* o en algunos casos con vistas programadas, es mucho más factible definirlo como paquete. Otra de las ventajas es que el código es más legible, pues este solo utiliza la API de Drupal que se encarga del acceso a datos. A continuación se muestra el diagrama de clases persistentes.

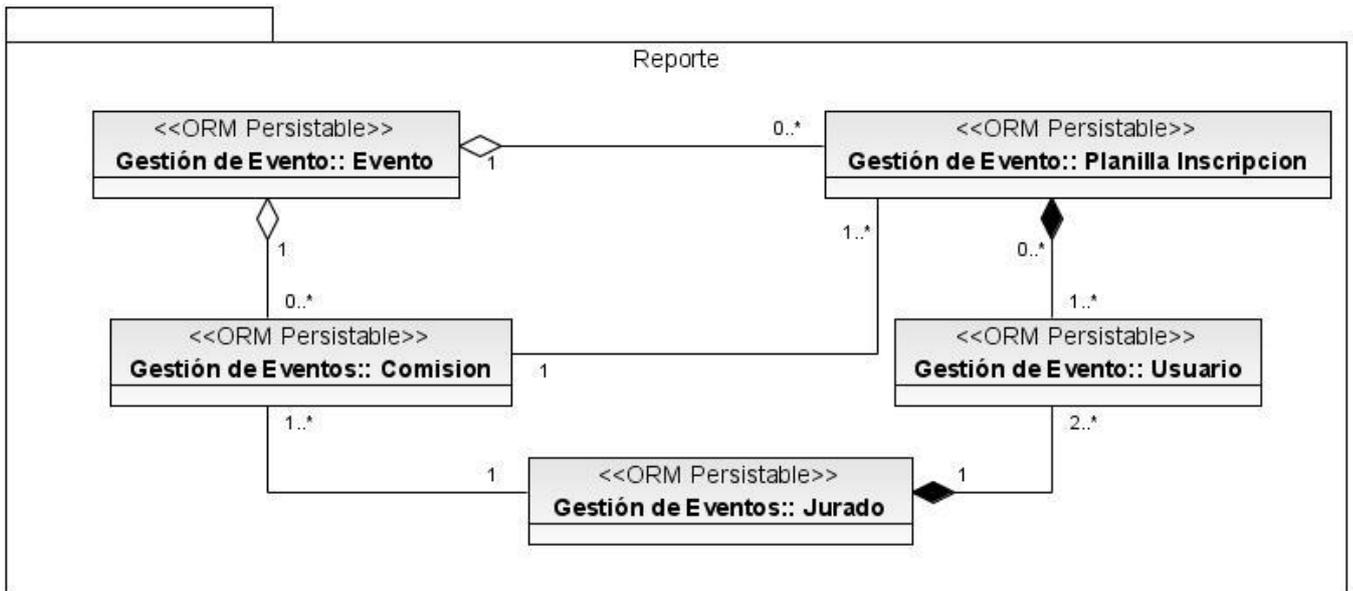


Figura 20 Modelo lógico de Datos. Paquete Reporte

3.8 TRATAMIENTO DE ERRORES

El tratamiento de errores en cualquier sistema es un paso indispensable para el funcionamiento del mismo. Los usuarios están propensos a cometer errores en la inserción y modificación de los datos y para ello se debe tener en cuenta todas las posibles fallas que pueda tener el usuario.

En primer lugar proponemos que se deben tener mecanismos para la visualización de los datos en la medida de lo posible, para así evitar la introducción manual de estos y con ellos minimizar la probabilidad de cometer errores a la hora de insertar o modificar la información. En caso de cometer errores se deben mostrar mensajes indicando los errores cometidos. Para el tratamiento de errores se propone utilizar el sistema de captura de errores de Drupal, una vez que ocurre un error el usuario es redireccionado a una página de error con un mensaje correspondiente.

También se utiliza JavaScript para apoyar la validación de la información cuando se inserta. En la estructura de Drupal este código se incluye dentro del paquete Script. A continuación se visualiza un ejemplo de tratamiento de errores en la aplicación.

The screenshot shows a web interface for creating an event. On the left is a navigation menu for user 'yoan2008' with options like 'Contenido', 'Mi cuenta', and 'Eventos'. The main content area is titled 'Principal' and 'Enviar Evento'. A red error box at the top contains two messages: 'El campo Título es necesario.' and 'El campo Cuerpo es necesario.'. Below this are date pickers for 'Start date' and 'End date', both set to May 13, 2008, 23:38. There is an 'All day' checkbox which is unchecked. The 'Título:' field is marked with a red asterisk and has a red border around it, indicating it is required. Below the title field is a section titled 'Datos del Evento' with the subtitle 'Datos generales para la creación del Evento'. It contains a 'Curso académico:' field, also marked with a red asterisk, with a dropdown menu showing '2007-2008'.

Figura 21 Ejemplo de tratamiento de errores

3.9 CONCEPCIÓN GENERAL DE LA AYUDA

A pesar de que al sistema accederá personal con conocimientos de informática, la aplicación incluye una ayuda extensa, en todas las páginas se le informa al usuario como realizar las operaciones de entrada de los datos, es decir, se le especifican que datos son los que deben introducir. La existencia de un manual de usuario donde se explique el funcionamiento, los requerimientos y una lista de preguntas frecuentes con sus respuestas, será un elemento de mucha utilidad. Por último en el archivo .module se especifica en el *hook_help()* toda la información relacionada a la parte técnica, es decir, más bien lo que se especifica aquí es la información que tiene que ver con el cómo funciona la aplicación que se implementará, esto con el objetivo de realizar posteriores actualizaciones en la programación del sistema. Esta información es la que se muestra en la sección general de *Ayuda* de Drupal.

3.10 DIAGRAMA DE DESPLIEGUE

El diagrama de despliegue es una representación gráfica de la distribución física del sistema. Permite comprender la correspondencia entre la arquitectura software y la arquitectura hardware.

En el diagrama de despliegue que a continuación se presenta se especifica la existencia por separado de los servidores de aplicación y base de datos, que han sido definidos en ubicación y número por los arquitectos del proyecto. Se representa como nodo la PC Cliente y por último el dispositivo Impresora que responde a la necesidad de este equipo para el desarrollo exitoso de todo el proceso de consultoría de información.

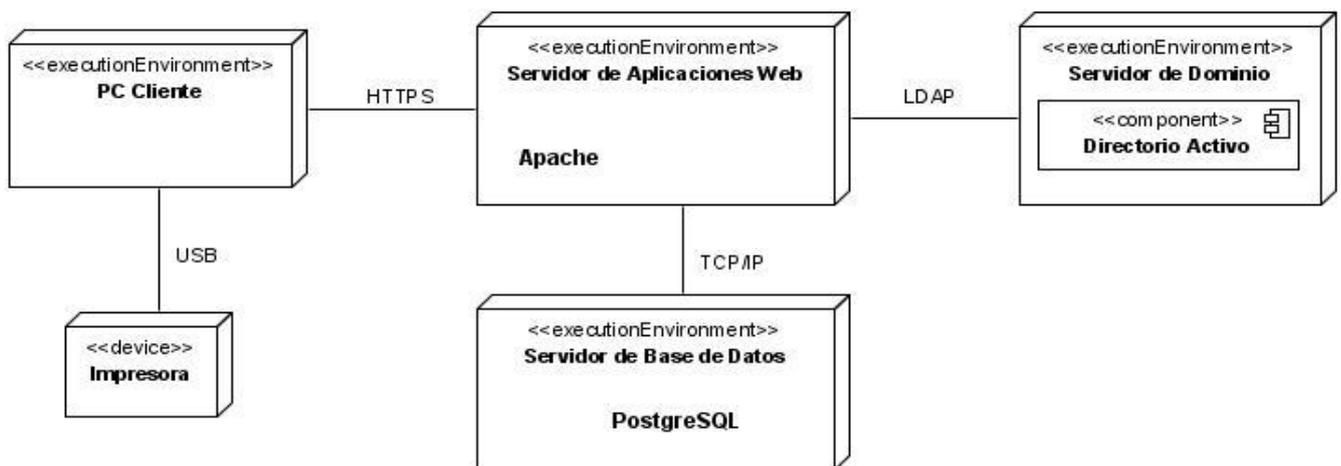


Figura 22 Diagrama de Despliegue

3.11 CONCLUSIONES

En este capítulo se realizó un modelo detallado de la solución propuesta, a través del modelado de los diagramas de clases del análisis así como la explicación del funcionamiento de Drupal y del módulo base de la aplicación a realizar (Event), también se detallaron en el diseño, con las particularidades de la arquitectura Drupal, los aspectos principales para una mejor comprensión a la hora de implementarlo. Se especificaron las concepciones generales de la ayuda, así como el tratamiento de errores que deberá tenerse en cuenta a la hora de desarrollarlo.

CONCLUSIONES

Durante el desarrollo de esta investigación se realizó un estudio que permitió tener un conocimiento de la situación actual y las tendencias de los sistemas de gestión de eventos. Se demostró la necesidad de desarrollar un sistema que fuese capaz de automatizar los procesos de gestión de eventos organizados por la FEU en la UCI. La automatización de estos procesos debe permitir que el sistema pueda ser utilizado en diferentes centros educacionales.

La propuesta que se realiza en este trabajo permite gestionar la información referente a los eventos y los estudiantes que participan en los mismos y acceder a dicha información a través de un grupo de reportes. Ofrece la posibilidad de realizar la evaluación de los trabajos y archivar la misma, lo que significa que el listado de premiados del evento sea un resultado de este proceso, esto permite obtener el reporte de estudiantes ganadores de un evento de forma inmediata y sencilla una vez concluido el trabajo en todas las comisiones. Uno de los aspectos más novedosos de esta propuesta, es que se puede adaptar fácilmente a otros tipos de eventos de corte científico que se desarrollan dentro de la universidad que presentan características similares a los eventos que conforman el campo de acción. El otro aspecto novedoso, es que se realizará como módulo Drupal, lo que permite que sea altamente configurable y adaptable en dependencia del centro donde se utilice el sistema.

El desarrollo del trabajo utilizando la metodología RUP permitió documentar el mismo desde el comienzo, lo que facilitará su estudio por parte de futuros miembros del equipo de desarrollo u otros miembros del proyecto, permitiendo de esta forma, una comprensión mas rápida y fácil de la concepción general del sistema. La propuesta de análisis y diseño obtenida, constituye una base para el trabajo del equipo de implementadores, así como para futuras iteraciones y versiones del sistema.

RECOMENDACIONES

Como resultado del proceso de investigación han surgido ideas que sería recomendable tener en cuenta para el futuro perfeccionamiento del sistema propuesto, a continuación se listan las mismas:

1. Implementar y utilizar la aplicación integrada al portal de la FEU de la Universidad.
2. Obtener una nueva versión del sistema que sea genérica, de manera que además de gestionar los eventos organizados por la FEU en la UCI, pueda ajustarse a las características de otros centros.
3. Continuar desarrollando el sistema, adicionándoles nuevas funcionalidades, como son, por ejemplo: las que tienen que ver con el desarrollo de los demás tipos de eventos que se mencionan en este trabajo y que son de suma importancia para la FEU.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. LEÓN, R. A. H. y GONZÁLEZ, S. C. *El Paradigma Cuantitativo de la Investigación Científica*. Editado por: Universitaria, E. 2002, vol. 456, ISBN 959-16-0343-6.
2. DANTE, G. P. *Gestión de Información en las Organizaciones: principios, conceptos y aplicaciones*. 1998.
3. LINARES, A. M. S. y PACHECO, A. Q. *Sistema Automatizado para el Control y Gestión del Transporte en el Grupo de la Electrónica*. Universidad de las Ciencias Informáticas 2007.
4. LINARES, A. A. C. *Análisis y Diseño de la Gestión de los Eventos Culturales de la FEU en la UCI*. Universidad de las Ciencias Informáticas, 2007.
5. RODÓN, D. C. y FIGUEREDO, R. A. *Análisis y Diseño del Sistema de Venta y Admisión de la plataforma de Servicios Postales*. Universidad de las Ciencias Informáticas, 2007.
6. WAKE, W. C. *Extreme Programming Explored*. 2002. 158 p.
7. INFORMÁTICAS, U. D. L. C. *Conferencia 2.Fase de Inicio. Modelo del Negocio*. En 2008.
8. JACOBSON, I.; BOOCH, G., et al. *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. La Habana: Felix Varela, 2004.

BIBLIOGRAFÍA

- CMS en Español . “Sistemas de Administración de Contenidos” [En línea] [Citado el: 10 de abril de 2008.] <http://www.cmsenespanol.com/sistemas-de-administracion-de-contenidos>.
- Centro Virtual de Convenciones de Salud. [En línea] [Citado el: 13 de noviembre de 2007.] <http://www.infomed.sld.cu/servicios/eventos/>.
- Desarrolloweb.com. “Programación en PHP” [En línea] [Citado el: 14 de diciembre de 2007.] <http://www.desarrolloweb.com/manuales>.
- Facultade da Informática da Coruña. [En línea] [Citado el: 13 de noviembre de 2007.] <http://www.fic.udc.es>.
- Facultad de Matemática-Computación de la Universidad de La Habana . [En línea] 2007. [Citado el: 15 de noviembre de 2007.] <http://www.matcom.uh.cu/eventos/jornada>.
- HERNÁNDEZ, M. L. *Programación en JavaScript* . [En línea] [Citado el: 14 de diciembre de 2007.] <http://es.wikibooks.org>.
- JACOBSON, I. GRADY B. Y RUMBAUGH J. *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. La Habana : Félix Varela, 2004. [Citado el: 12 de febrero de 2008.]
- DANTE, G. P. *Gestión de Información en las Organizaciones: principios, conceptos y aplicaciones*. 1998. [Citado el: 14 de febrero de 2008.]
- INFORMÁTICAS, U. D. L. C. *Conferencia 2.Fase de Inicio. Modelo del Negocio*. En 2008. [Citado el: 10 de marzo de 2008.]
- LEÓN, R. A. H. Y GONZÁLEZ, S. C. *El Paradigma Cuantitativo de la Investigación Científica*. Editado por: Universitaria, E. 2002, vol. 456. [Citado el: 17 de noviembre de 2007.]
- LINARES, A. C. *Análisis y Diseño de la Gestion de Eventos Culturales de la FEU en la UCI*. La Habana : s.n., 2007.[Citado el: 10 de enero de 2008.]
- LINARES, A. M. S. Y PACHECO, A. Q. *Sistema Automatizado para el Control y Gestión del Transporte en el Grupo de la Electrónica*. Universidad de las Ciencias Informáticas 2007.
- MySQL Hispano. “Que es MySQL” [En línea] [Citado el: 12 de diciembre de 2007.] <http://www.mysql- hispano.org/page.php?id=2>.
- OVERGAARD G. Y PALMKVIST K. *Uses Cases Patterns and Blueprints*. 2004. 464 p.
- Perl en Español . [En línea] [Citado el: 4 de diciembre de 2007.] <http://perlenespanol.baboonsoftware.com>.

PIERA, J. G. *Análisis y Diseño de la Gestión de Eventos Científicos de la FEU en la UCI*

La Habana : s.n., 2007. [Citado el: 10 de enero de 2008.]

PostgreSQL. "PostgreSQL" [En línea] [Citado el: 14 de diciembre de 2007.] <http://www.postgresql.org> .

RODÓN, D. C. Y FIGUEREDO, R. A. *Análisis y Diseño del Sistema de Venta y Admisión de la*

plataforma de Servicios Postales Universidad de las Ciencias Informáticas, 2007. [Citado el: 22 de marzo de 2008.]

Sun Developer Network. "JavaServer Pages Technology" [En línea] [Citado el: 14 de diciembre de

2007.] <http://java.sun.com/products/jsp>.

UCI, Dirección de Informatización. *Arquitectura para los Sistemas que conforman la Intranet*

Universitaria. La Habana : s.n., 2008. [Citado el: 20 de enero de 2008.]

WAKE, W. C. *Extreme Programming Explored*. 2002. 158 p. [Citado el: 20 de mayo de 2008.]

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- Ajax:** Acrónimo de Asynchronous JavaScript And XML. Es una técnica de desarrollo Web para crear aplicaciones interactivas.
- CMS:** Abreviatura por sus siglas en Inglés de Content Management System (Sistema de Gestión de Contenidos). Permite crear una estructura de soporte (framework) para la creación y administración de contenido en páginas Web.
- Drupal:** Sistema de Administración de Contenidos para Sitios Web.
- FAA:** Festival de Artistas Aficionados. Evento de corte cultural organizado y promovido por la FEU y que se realiza curso tras curso en todos los centros de enseñanza superior del país.
- FEU:** Federación Estudiantil Universitaria. Organización que representa a los estudiantes universitarios cubanos.
- Framework:** Estructura de soporte definida en la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado.
- HTML:** HyperText Markup Language (Lenguaje de Marcado de Hipertexto). Es el lenguaje predominante para la construcción de páginas Web.
- JavaScript:** Lenguaje de programación interpretado utilizado principalmente en páginas Web con sintaxis semejante a la del lenguaje C y el lenguaje Java.
- JCE:** Jornada Científica Estudiantil. Evento de corte científico organizado y promovido por la FEU y que se realiza curso tras curso en todos los centros de enseñanza superior del país.
- J2EE:** Java 2 Enterprise Edition.
- JSP:** Java Server Pages. Tecnología Java que permite generar contenido dinámico para la Web en forma de documento HTML, XML o de otro tipo.
- Perl:** Lenguaje Práctico para la Extracción e Informe. Lenguaje de programación creado en 1987.
- PHP:** Acrónimo recursivo que significa **PHP** Hypertext **P**reprocessor.
- RUP:** Rational Unified Process.
- SJM:** Seminario Juvenil Martiano. Evento organizado y promovido por la UJC. Su objetivo principal es el estudio de la vida y obra de José Martí.
- TIC:** Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
- UCI:** Universidad de las Ciencias Informáticas.
- UJC:** Unión de Jóvenes Comunistas. Organización política de la juventud cubana.
- UML:** Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en inglés, Unified Modelling Language) es

el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido en la actualidad.

XML: Es el acrónimo de eXtensible Markup Language (lenguaje de marcado extensible) desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C).

XP: Acrónimo de eXtreme Programming. Metodología ágil de desarrollo de software.