

**SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DE ACTIVIDADES DEL
DEPARTAMENTO DE SERVICIOS GENERALES DE LA UNIVERSIDAD DEL
MAGDALENA**



**VILBERTO JOSÉ PERTÚZ SERNA
KAREN JULIETH SOTO COHEN**

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA DE SISTEMAS
SANTA MARTA D.T.C.H.
2007**

**SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DE ACTIVIDADES DEL
DEPARTAMENTO DE SERVICIOS GENERALES DE LA UNIVERSIDAD DEL
MAGDALENA**



**VILBERTO JOSÉ PERTÚZ SERNA
KAREN JULIETH SOTO COHEN**

**Proyecto de Memoria de Grado presentado como requisito parcial para
optar al título de Ingeniero de Sistemas**

**Director del Proyecto
MARIA DEL PILAR SALES
Ingeniera de Sistemas**

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA DE SISTEMAS
SANTA MARTA D.T.C.H.
2007**

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma jurado

Firma jurado

Santa Marta, 19 de noviembre de 2007.

AGRADECIMIENTOS

Nuestros más sinceros agradecimientos

A Dios, por darnos día a día motivación de alcanzar nuestros sueños,

A los docentes por la formación,

Al centro de investigación y desarrollo de software por su colaboración,

A la directora de tesis por sus correcciones

A la Universidad del Magdalena por ser la institución en donde pudimos cumplir

nuestros sueños y donde hemos crecido como personas

y profesionales para contribuir a la sociedad.

A todos nuestros compañeros y amigos que de una u otra manera fueron

partícipe de este logro y nos apoyaron incondicionalmente.

DEDICATORIA

A mis padres, por apoyarme en cada uno de los momentos de mi vida y carrera profesional, por su gran dedicación y por sus sabios consejos para salir adelante.

A mi novia, por ser la persona que siempre me apoyo y acompaño en los momentos malos y felices, gracias por tu dedicación, amor y esmero, por comprenderme en el tiempo que le dedique a mis estudios teniendo que sacrificar algunos momentos de nuestra relación para lograr la meta que un día me propuse y me ayudaste a conseguir.

A mi tío Rusvel Serna, con quien conté siempre y me brindo su apoyo y comprensión.

A mis hermanos y amigos, quienes me ayudaron a salir adelante, apoyándome incondicionalmente.

Atentamente,

Vilberto Pertuz Serna.

A mi madre Fanny Judith Cohen de Armas y a mi hermana Lorena Patricia Soto Cohen, por ser mi apoyo, fuerza y la mayor motivación de salir adelante en cada etapa de mi vida.

Al grupo elite, quiénes son mis mejores amigos y me han ofrecido su amistad incondicional.

De manera muy especial a ti amor que has sido más que un apoyo eres mi más grande recompensa por todos mis esfuerzos.

Atentamente,

Karen Soto Cohen

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|--|----|
| PRESENTACIÓN | 10 |
| INTRODUCCIÓN..... | 11 |
| 1 OBJETIVOS..... | 12 |
| 1.1 OBJETIVO GENERAL | 12 |
| 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 12 |
| 2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 13 |
| 2.1 PROBLEMAS EN EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO | 14 |
| 2.2 PROBLEMAS EN EL SERVICIO DE EVENTOS..... | 15 |
| 3 ESTADO DEL ARTE..... | 17 |
| 4 JUSTIFICACIÓN..... | 19 |
| 4.1 MÓDULO DE EVENTOS | 22 |
| 4.2 MÓDULO DE MANTENIMIENTO | 22 |
| 4.3 MÓDULO DE CONTRATACIÓN | 22 |
| 4.4 MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN..... | 23 |
| 5 MARCO TEÓRICO | 24 |
| 5.1 MARCO REFERENCIAL | 24 |
| 5.1.1 <i>Servicios Generales</i> | 24 |
| 5.1.2 <i>Misión</i> | 24 |
| 5.1.3 <i>Visión</i> | 24 |
| 5.1.4 <i>Portafolio de Servicios</i> | 24 |
| 5.2 MARCO CONCEPTUAL..... | 25 |
| 5.2.1 <i>Datos</i> | 25 |
| 5.2.2 <i>Información</i> | 25 |
| 5.2.3 <i>Registro</i> | 25 |
| 5.2.4 <i>Sistema</i> | 26 |
| 5.2.5 <i>Sistema de Información</i> | 26 |
| 5.2.5.1 <i>Entrada de Información</i> | 26 |
| 5.2.5.2 <i>Almacenamiento de información</i> | 27 |
| 5.2.5.3 <i>Procesamiento de Información</i> | 27 |
| 5.2.5.4 <i>Salida de Información</i> | 27 |
| 5.2.6 <i>Tipos de Sistemas de Información</i> | 27 |
| 5.2.6.1 <i>Sistemas de procesamiento de transacciones</i> | 28 |
| 5.2.6.2 <i>Sistemas de apoyo de las decisiones</i> | 28 |
| 5.2.6.3 <i>Sistemas expertos e inteligencia artificial</i> | 28 |
| 5.2.6.4 <i>Sistemas Estratégicos</i> | 29 |
| 5.2.7 <i>Bases de Datos</i> | 29 |
| 5.2.7.1 <i>Oracle 9i</i> | 30 |
| 5.2.8 <i>Lenguajes de Programación</i> | 31 |
| 5.2.8.1 <i>Java</i> | 31 |
| 5.2.9 <i>Modelos de Desarrollo de Software</i> | 31 |
| 5.2.10 <i>Pruebas de Software</i> | 35 |
| 5.2.10.1 <i>Métodos de caja blanca</i> | 35 |
| 5.2.10.2 <i>Métodos de caja negra</i> | 36 |
| 5.2.11 <i>Arquitectura Cliente Servidor</i> | 36 |
| 5.2.12 <i>Aplicación Web</i> | 37 |
| 5.2.13 <i>Java Server Pages (JSP)</i> | 38 |
| 5.2.14 <i>El Lenguaje Unificado de Modelado (UML)</i> | 38 |
| 5.2.14.1 <i>Diagramas de estructura</i> | 39 |
| 5.2.14.2 <i>Diagramas de comportamiento</i> | 39 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 5.2.14.3 | Diagramas de Interacción | 39 |
| 6 | METODOLOGÍA | 40 |
| 6.1 | CONCEPTO INICIAL | 41 |
| 6.1.1 | <i>Alcances</i> | 41 |
| 6.1.2 | <i>Funciones del sistema</i> | 42 |
| 6.1.2.1 | Módulo de Eventos | 42 |
| 6.1.2.2 | Módulo de Mantenimientos | 43 |
| 6.1.2.3 | Módulo de Contrataciones..... | 43 |
| 6.1.2.4 | Módulo de Administración..... | 44 |
| 6.1.3 | <i>Demografía de Usuarios</i> | 44 |
| 6.1.3.1 | Cliente | 44 |
| 6.1.3.2 | Personal de Servicios Generales | 44 |
| 6.1.3.3 | Administrador | 45 |
| 6.1.4 | <i>Restricciones</i> | 45 |
| 6.1.5 | <i>Presunciones</i> | 45 |
| 6.2 | DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOTIPO INICIAL | 46 |
| 6.2.1 | <i>Diagramas de Caso de Uso</i> | 46 |
| 6.2.2 | <i>Diagrama de Secuencias</i> | 46 |
| 6.2.3 | <i>Diagrama de Clases</i> | 55 |
| 6.2.4 | <i>Modelo Entidad – Relación</i> | 55 |
| 6.3 | REFINAR EL PROTOTIPO HASTA QUE SEA ACEPTABLE | 58 |
| 6.3.1 | <i>Prueba del Sistema</i> | 68 |
| 6.3.1.1 | <i>Funcionalidad del sistema</i> | 68 |
| 6.3.1.2 | <i>Validación de campos</i> | 70 |
| 6.4 | COMPLETAR Y ENTREGAR EL PROTOTIPO | 71 |
| 6.4.1 | <i>Instalación</i> | 71 |
| 6.4.2 | <i>Capacitación</i> | 71 |
| 7 | CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES..... | 73 |
| 8 | PRESUPUESTO | 74 |
| 9 | CONCLUSIONES | 75 |
| | BIBLIOGRAFÍA | 76 |
| | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 76 |
| | REFERENCIAS WEB | 77 |
| | ANEXOS..... | 80 |
| | ANEXO 1..... | 81 |
| | FORMATO DE ENTREVISTA | 81 |
| | ANEXO 2..... | 82 |
| | FORMATO DE PRUEBA – VALIDACIÓN DE CAMPOS | 82 |
| | ANEXO 3..... | 83 |
| | FORMATO DE PRUEBA – FUNCIONALIDAD DEL SISTEMA | 83 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| FIGURA 1. COMPONENTE OPERATIVO DEPENDENCIA DE SERVICIOS GENERALES. | 13 |
| FIGURA 2. REPRESENTACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE TODO SISTEMA DE INFORMACIÓN. | 26 |
| FIGURA 3. NIVELES DE ABSTRACCIÓN DE ORACLE. | 30 |
| FIGURA 4. VISIÓN GENERAL DE UNA APLICACIÓN WEB..... | 37 |
| FIGURA 5. FUNCIONAMIENTO GENERAL DE LA TECNOLOGÍA JSP. | 38 |
| FIGURA 6. ETAPAS DEL MODELO DE PROTOTIPADO EVOLUTIVO | 40 |
| FIGURA 7. CASO DE USO PARA EL ACTOR CLIENTE | 47 |
| FIGURA 8. CASO DE USO – MÓDULO DE EVENTOS. | 48 |
| FIGURA 9. MÓDULO DE EVENTOS - SUBSISTEMA EQUIPOS..... | 48 |
| FIGURA 10. MÓDULO DE EVENTOS - SUBSISTEMA CONSULTAS | 49 |
| FIGURA 11. MÓDULO DE EVENTOS - SUBSISTEMA EVENTOS..... | 49 |
| FIGURA 12. CASO DE USO - MÓDULO DE MANTENIMIENTOS | 50 |
| FIGURA 13. MÓDULO DE MANTENIMIENTOS - SUBSISTEMA VEHÍCULOS..... | 50 |
| FIGURA 14. MÓDULO DE MANTENIMIENTOS - SUBSISTEMA CONSULTAS..... | 51 |
| FIGURA 15. MÓDULO DE MANTENIMIENTOS - SUBSISTEMA MANTENIMIENTOS | 51 |
| FIGURA 16. CASO DE USO - MÓDULO DE CONTRATACIONES..... | 52 |
| FIGURA 17. CASO DE USO - MÓDULO ADMINISTRADOR..... | 53 |
| FIGURA 18. DIAGRAMA DE SECUENCIAS - MÓDULO DE EVENTOS | 54 |
| FIGURA 19. DIAGRAMA DE SECUENCIAS - MÓDULO DE CONTRATACIONES..... | 54 |
| FIGURA 20. DIAGRAMA DE SECUENCIAS - MÓDULO DE MANTENIMIENTOS..... | 55 |
| FIGURA 21. DIAGRAMA DE CLASES - SISTEMA DE INFORMACIÓN SERVICIOS GENERALES | 56 |
| FIGURA 22. MODELO ENTIDAD RELACIÓN - SISTEMA DE INFORMACIÓN SERVICIOS GENERALES | 57 |
| FIGURA 23. PÁGINA PRINCIPAL DEL SISTEMA..... | 58 |
| FIGURA 24. VALIDACIÓN DE USUARIO..... | 59 |
| FIGURA 25. REGISTRARSE | 59 |
| FIGURA 26. PÁGINA DE INICIO DE SESIÓN DEL CLIENTE..... | 60 |
| FIGURA 27. INFORMACIÓN DE SERVICIOS GENERALES - ¿QUIÉNES SOMOS? | 60 |
| FIGURA 28. EVENTOS PRÓXIMOS..... | 61 |
| FIGURA 29. FORMULARIO PARA SOLICITAR EVENTOS..... | 61 |
| FIGURA 30. FORMULARIO PARA SOLICITAR UN MANTENIMIENTO | 62 |
| FIGURA 31. FORMULARIO PARA INGRESAR CONTRATISTA | 62 |
| FIGURA 32. FORMULARIO PARA INGRESAR CONTRATO..... | 63 |
| FIGURA 33. FORMULARIO PARA REGISTRAR SEGUIMIENTO DE CONTRATO | 63 |
| FIGURA 34. CONSULTAR INFORMACIÓN DE CLIENTES..... | 64 |
| FIGURA 35. ESTADÍSTICAS DE EVENTOS REALIZADOS | 64 |
| FIGURA 36. ESTADÍSTICAS DE PRÉSTAMO DE EQUIPOS..... | 65 |
| FIGURA 37. ESTADÍSTICA DE CALIFICACIÓN DEL SERVICIO DE EVENTOS..... | 65 |
| FIGURA 38. ESTADÍSTICAS DE EVENTOS SOLICITADOS..... | 66 |
| FIGURA 39. ESTADÍSTICAS DE MANTENIMIENTOS REALIZADOS | 66 |
| FIGURA 40. ESTADÍSTICAS POR CONCEPTOS DE CONTRATOS | 67 |
| FIGURA 41. ESTADÍSTICAS DE COMPARACIÓN ENTRE TOTAL CONTRATOS Y PRESUPUESTO | 67 |

LISTA DE TABLAS

| | |
|--|----|
| TABLA 1. RESUMEN PROBLEMAS DE LA DEPENDENCIA DE SERVICIOS GENERALES. | 20 |
| TABLA 2. CINCO RAZONES PARA INICIAR UN PROYECTO DE SISTEMA DE INFORMACIÓN | 21 |
| TABLA 3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS MODELOS DE CICLO DE VIDA DEL SOFTWARE. | 35 |
| TABLA 4. RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS POR ETAPAS DE LA METODOLOGÍA DE PROTOTIPADO EVOLUTIVO. | 72 |

PRESENTACIÓN

Esta tesis de grado, contiene la realización de un sistema de información para el departamento de Servicios Generales de la Universidad del Magdalena, que permite manejar las actividades desarrolladas por ellos (Eventos, Mantenimientos y Seguimiento de Contratos).

Este sistema fue desarrollado bajo la metodología de **Prototipado Evolutivo** y se compone de cuatro módulos:

- **Módulo de Eventos:** Contiene el manejo de eventos con sus respectivos préstamo de equipos.
- **Módulo de Mantenimientos:** Maneja los tipos de mantenimientos y la hoja de los vehículos de la institución.
- **Módulo de Contratos:** Permite manejar los tipos de contratos, su seguimiento y el presupuesto de la dependencia.
- **Módulo del Administrador:** Le corresponde el manejo de usuarios y auditoria de las operaciones más decisivas realizadas por los usuarios con privilegios tipo administrador de cada módulo.

INTRODUCCIÓN

Actualmente la Universidad del Magdalena ha demostrado un buen manejo de los procesos administrativos y académicos de la Institución, esto a consecuencia del gran esfuerzo, dedicación y organización de todos los funcionarios que allí laboran, quienes practican la planeación estratégica, que los ha llevado a consolidar unas estructuras misionales y administrativas cuyos ejes centrales son: la calidad académica, la promoción de la equidad, la proyección de la universidad, la modernización de la gestión universitaria y la consolidación financiera.

Es por tal motivo que la dependencia de Servicios Generales está implementando su **Plan Sectorial de Servicios y Mantenimiento (PSSM)**, en el que tiene como objetivo ¹establecer políticas claras para que el servicio prestado y el mantenimiento, los cuales a través de la ejecución de una serie de actividades le permita alcanzar un mayor grado de confiabilidad, durabilidad en los equipos, máquinas, instalaciones físicas.

El presente proyecto tiene como finalidad desarrollar un sistema de información para la gestión de las actividades que se realizan en la dependencia de Servicios Generales de la Universidad del Magdalena y contribuir de esta manera a su **PSSM**. Este sistema ha sido desarrollado en **JSP** y como motor de base de datos **ORACLE 9i**, bajo la metodología de **Prototipado Evolutivo**.

¹ Plan Sectorial de Servicios y Mantenimiento de la Universidad del Magdalena.

1 OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar un sistema de información para la toma de decisiones y gestión de las actividades de la dependencia de Servicios Generales de la Universidad del Magdalena, por medio de una metodología de Prototipado Evolutivo.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Crear un Módulo de Eventos encargado de programar, visualizar, avisar sobre los eventos y manejo de los equipos que serán prestados.
- Elaborar un Módulo de Mantenimiento que permita llevar un control de los diferentes tipos de mantenimientos realizados y muestre los mantenimientos pendientes a realizar. Así mismo manejar hoja de vida de los Vehículos de la institución
- Construir un Módulo de Contrataciones que permita llevar los contratos relacionados con Servicios Generales, hojas de vida de las personas e historial de las empresas contratadas. Así mismo un seguimiento de los recursos económicos utilizados durante el tiempo que se tenga un contrato determinado con alguna empresa.
- Establecer un Módulo de Administrador, que permita manejar opciones relacionadas con los usuarios del sistema, tales como crear nuevos usuarios, modificarlos, cambiar contraseñas y consultar historial de acciones realizadas por los usuarios en el sistema.

2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La dependencia de Servicios generales se encarga en la Universidad del Magdalena de realizar diversas labores (**Figura 1**), de las cuales algunas se manejan por outsourcing como lo son: la subgerencia de vigilancia y aseo, cafetería, fotocopiado, extintores y zonas verdes. Las actividades a mencionar son las desarrolladas directamente por el departamento de servicios generales: mantenimiento, supervisión y cuidado de los vehículos que se encuentren ubicados en el parque automotor, de los equipos que tienen para préstamos de eventos, de los sistemas de aire acondicionado y de los bienes en general, como lo son sillas, mesas, salas de cómputo, canchas deportivas, las redes eléctricas e hidráulicas, entre otras; recibe y atiende solicitudes de mantenimientos y eventos, estos últimos incluyen préstamo de equipos (sonido, silla, mesa vestida, micrófono, tarima, atril, extensión, trípode y otros.); establece contratos y órdenes de servicio relacionados con sus actividades y finalmente realiza el presupuesto de cada año para su dependencia.

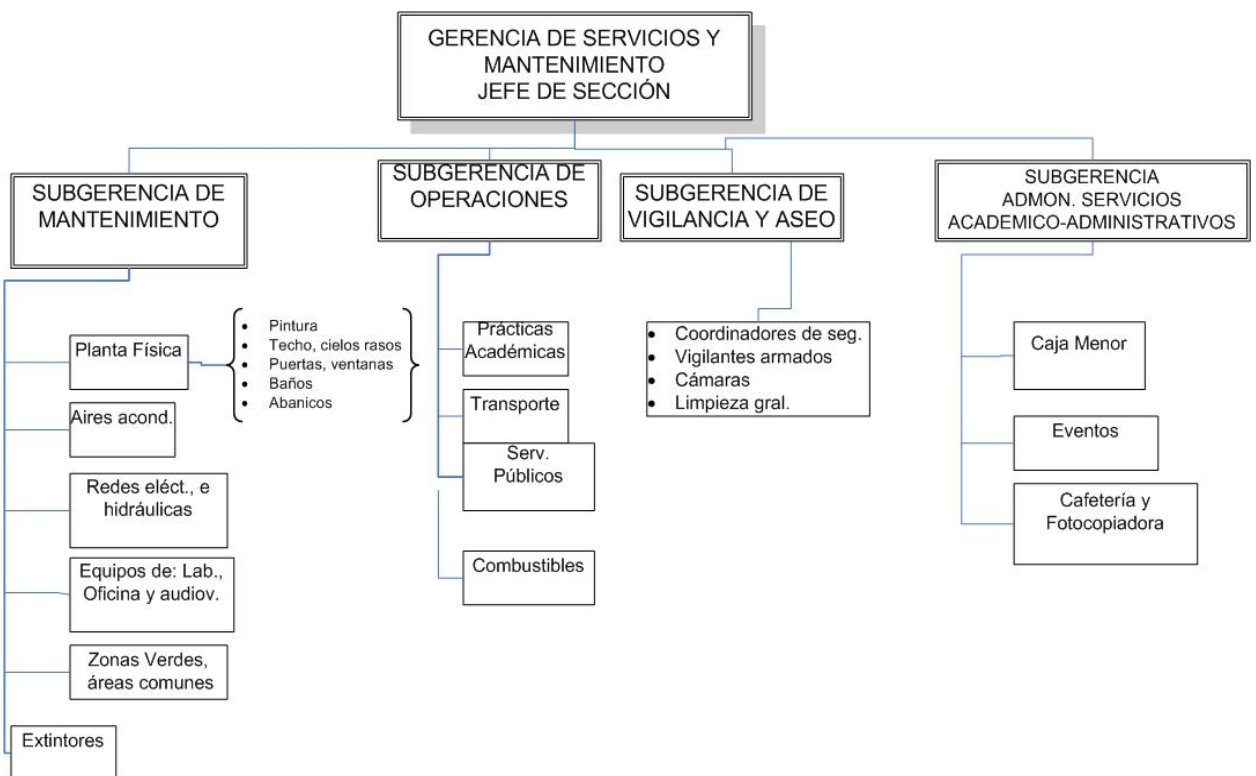


Figura 1. Componente Operativo Dependencia de Servicios Generales.

Para las actividades mencionadas anteriormente, en lo referente a sus sistemas de información, estos se vienen desarrollando de **forma manual**, aunque al comienzo fue pertinente, ya es inmanejable por la gran cantidad de información que estas generan presentándose situaciones tales como: **atrasos en tiempo de respuestas a solicitudes**, debido a que crean conflictos con las actividades administrativas de la oficina y **falta de seguimiento en procesos de contratación**, al igual que **estimaciones de presupuestos**, como consecuencia de la falta de un historial financiero que les permita decidir la mejor oferta del mercado.

Para mayor ampliación de la problemática interna que atraviesa la dependencia de servicios generales de la Universidad del Magdalena se expondrán los problemas que tienen en la prestación de los servicios de mantenimiento y eventos, los cuales fueron presentados en la ²metodología de árbol de problema utilizada por los miembros de esta dependencia para buscar estrategias para su mejoramiento:

2.1 PROBLEMAS EN EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO

Los problemas más notables en el servicio de mantenimiento son: **Trastornos en actividades diarias de la oficina**, por ejemplo cuando ocurre algo no previsto como el mal funcionamiento de un aire acondicionado en alguna oficina y se debe dejar las labores administrativas para gestionar el pronto mantenimiento de este bien de la Institución. Así mismo los clientes se **quejan continuamente**, debido a que los mantenimientos no se realizan de forma inmediata por motivo de trámites (el cliente debe descargar del portal de la Institución los formatos de solicitud de mantenimiento, llenarlos, enviarlos por correspondencia interna y esperar el servicio) o por la falta de contratos vigentes para ofrecer el servicio, lo que los lleva al problema de las **demoras en procesos de contratación**, lo que trae como consecuencia **clientes insatisfechos** y **deterioro de la infraestructura**. Finalmente la **falta de**

² Esta metodología fue utilizada en el Plan Sectorial de Servicios y Mantenimiento de la Universidad del Magdalena, en este proyecto de grado se asumieron los problemas que aún están vigentes.

material para realizar los mantenimientos, se debe a que no fue presupuestada en su plan de acción que presentan anualmente, a causa de no tener un seguimiento de contratos de la dependencia y por no incluir en ellos el **aumento de la infraestructura** de la Universidad.

2.2 PROBLEMAS EN EL SERVICIO DE EVENTOS

Los problemas más notables en el servicio de eventos son: **Quejas de los clientes**, por motivo de **retraso a la hora de inicio**, ocasionado por la concurrencia de eventos y la falta de información organizada que muestre las actividades a realizarse durante la semana. Así mismo los usuarios se quejan del **incumplimiento en el préstamo de algunos equipos solicitados**, que es originado básicamente por la **falta de equipos** para dar cumplimiento a la simultaneidad de eventos, (en estos momentos cuentan con un sonido, setecientas sillas, quince mesas vestidas y cuatro micrófonos). Es importante mencionar que el departamento cuando no puede suplir las necesidades de requerimientos de los clientes, da solución por medio de contratos los cuales están coordinados por servicios generales, pero la puntualidad queda sujeta a la del contratista y demás imprevistos que a este se le presente. Otros factores que causan un mal servicio es la poca **claridad en solicitudes de eventos**, y la **no llegada a tiempo de solicitudes**.

Un caso especial a analizar además de los anteriores es el tema de contratos, debido a que la dependencia requiere de un **seguimiento de los contratos** que tienen a su cargo para las actividades que esta viene desempeñando. Actualmente esta necesidad es evidente, a razón de lo tedioso que resulta conocer los gastos o lo que llevan consumido de los contratos; para obtener esta información deben recurrir a buscar en carpetas las facturas u otros datos archivados y realizar las operaciones pertinentes, así mismo necesitan llevar hoja de vida de los vehículos propios de la institución tales como buses, carros, camionetas y tractores; tampoco manejan **estadísticas de las actividades** mas representativas como lo son eventos y mantenimientos, problema que los lleva a no proyectar las compras requeridas en equipo, la contratación de

personal extra y el hacer estimaciones de presupuesto para el departamento acorde con sus necesidades.

Para contribuir a mejorar la problemática interna que atraviesa la dependencia de Servicios Generales de la Universidad del Magdalena se ha propuesto desarrollar un sistema de información para la gestión de sus actividades, lo que lleva al siguiente interrogante:

¿Cómo un sistema de información logrará mejorar los atrasos en tiempo de respuestas a solicitudes, permitir llevar seguimiento a los procesos de contratación y estimaciones de presupuestos en la dependencia de Servicios Generales?

3 ESTADO DEL ARTE

Se está viviendo en una *sociedad de información global emergente*, con una economía global que depende cada vez más de la creación, la administración y la distribución de la información a través de redes globales como *Internet*. Muchas empresas están en proceso de *globalización*; es decir, se están convirtiendo en empresas globales interconectadas en *red*. El manejo y la realización de estos cambios estratégicos serían imposibles sin Internet, Intranets y otras redes globales de computación y de telecomunicaciones que constituyen un sistema nervioso central de las empresas globales de hoy.

Es por tal motivo que cada día toma mayor importancia para las empresas el manejo de la información como herramienta principal para ser competitivos ante el mundo y en consecuencia los sistemas de información se han convertido en la principal ayuda para alcanzar con este propósito.

Existen muchos ejemplos reconocidos en el mundo de empresas que se mantienen y son las mejores por tener sistemas de información que apoyan su gestión. Por ejemplo encontramos a ³McDonald's, quienes organizaron su información acerca de los gustos de los clientes, entre otros datos y diseñó el proceso de elaboración de los comestibles y dispuso el producto final. El sistema operativo se basó en el sistema de información. Hoy los sistemas de información de dicha empresa son un instrumento vital para mantenerse en contacto con los clientes, los productos y el funcionamiento de los restaurantes.

También el ⁴sistema de información contable (SIC) utilizado desde comienzos de 1999 en Colombia, es una herramienta que permite manejar en forma integral todo el proceso contable con criterios de oportunidad, consistencia, seguridad y flexibilidad. A través de este sistema se implementó su contabilidad electrónica. Este dispone de una herramienta dinámica y flexible, denominada "Codificador Inteligente" que permite la integración electrónica a la contabilidad de los hechos económicos provenientes de las demás aplicaciones

³ Tomado de: <http://www.ucm.es/info/multidoc/multidoc/revista/num2/jros.html>

⁴ Tomado de: http://www.cemla.org/pdf/acp/acp_8_Colombia-esp.pdf

corporativas. Este sistema convierte automáticamente los datos de entrada definidos para cada tipo de transacción en registros contables electrónicos.

En cumplimiento de un deber legal, en todas las entidades del estado debe existir un Plan de Servicios y Mantenimiento, que permita conservar la vida útil de sus equipos y sus áreas físicas, las cuales sufren un deterioro normal por el uso y por el paso del tiempo. Por ello, las Universidades colombianas realizan esta labor a través de la oficina de Servicios Generales pero bajo la modalidad de Outsourcing, encargando a una persona por cada área de servicio, mantenimiento, planta física, entre otros. En la Institución se ha avanzado, adoptando el modelo de sistemas gerenciales por área del servicio, de esta forma se han clasificado las actividades en cuatro subgerencias así: Mantenimiento, Servicios Generales, Vigilancia y Aseo, Eventos caja menor y otros.

A nivel nacional se encuentra la Universidad de los Andes, con un sistema de información para el departamento de ⁵Servicios Generales disponible en la Web, donde los estudiantes tienen acceso a **Información del Departamento** (Organigrama, Ubicación y Personal), **Servicios** (Solicitud de Préstamo de Espacios Públicos y Equipos Audiovisuales, Aseo, Correspondencia y Seguridad), **Información - Trabajos** (Aseo, Seguridad y Trabajos del Departamento) y **¿Cómo hago para.....?** (Aseo, Correspondencia, Seguridad y Objetos Perdidos). Donde esta comunidad universitaria efectúa de forma completa las solicitudes necesarias y se mantiene informado de todos los procesos que adelanta esta dependencia.

Las actividades relacionadas con los servicios y el mantenimiento en las universidades europeas y americanas están orientadas a la tendencia de la administración moderna la contratación por outsourcing; esto ha permitido a las Universidades concentrar sus esfuerzos e inversiones en áreas que le son vitales, delegando en otras organizaciones áreas enteras que aun siendo importantes no son fundamentales para la producción.

⁵ <http://servicios-generales.uniandes.edu.co/>

4 JUSTIFICACIÓN

La problemática que se desea resolver por medio de este proyecto de grado es la de mejorar los atrasos en tiempo de respuestas a solicitudes, permitir llevar seguimiento a los procesos de contratación y el presupuesto de la dependencia de Servicios Generales de la Universidad del Magdalena. La ausencia de un sistema de información que gestione las actividades que realiza esta dependencia es evidente, a razón del aumento de la información que manejan y la poca eficiencia en sus servicios. En la **Tabla 1**, se muestran los problemas y cómo los está realizando esta dependencia de la Institución.

El principio fundamental para desarrollar sistemas de información lo constituye el poder ser para toda empresa una herramienta donde puedan utilizar la tecnología de la información; es decir, su razón de ser es el de mejorar el desempeño de la organización y esto se ve reflejado tanto en las ganancias como también en los beneficios que puedan tener los clientes, empleados y demás personas que pertenezcan a este sistema laboral de la organización.

Las cinco razones más destacadas y reconocidas en el ámbito de desarrollar sistemas de información para las organizaciones son las siguientes: **Capacidad, Control, Comunicación, Costos y Competitividad**. Para mayor ampliación de esta información Ver **Tabla 2**.

⁶La Universidad del Magdalena está implementando y articulando, a través de la Sección de Servicios Generales, los procesos a la nueva dinámica de la Institución, enmarcando los mismos en la norma ISO 9001-2000, teniendo como base la planeación y la programación estratégica de las diferentes actividades en las que interviene la sección, sirviendo de soporte para alcanzar la Acreditación Institucional.

⁶ Plan Sectorial de Servicios y Mantenimiento de la Universidad del Magdalena.

Es así como un sistema de información podrá ofrecer a esta dependencia un soporte para obtener la información necesaria y oportuna para tomar decisiones al momento de realizar sus actividades de eventos, mantenimientos y seguimiento de contratos; así mismo contribuir con la acreditación institucional, al mejorar el servicio que ofrecen a la comunidad universitaria.

| PROBLEMA | CÓMO LO HACEN ACTUALMENTE |
|---|--|
| <p>Atrasos en tiempo de respuestas a solicitudes de Eventos y Mantenimientos.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Hay unos formatos de solicitud de eventos y mantenimientos en la página institucional. 2. El cliente debe descargarlo, llenarlo y enviarlo a la dependencia de servicios, por medio de recepción, quien se encarga de recibir y repartir la correspondencia interna. 3. El Jefe de servicios generales revisa las solicitudes: Eventos: <ul style="list-style-type: none"> • Se tiene en cuenta lo requerimientos de equipos, fecha del evento y la disponibilidad de los equipos para el préstamo, si no hay en existencia se buscan por medio de ordenes de servicios para atender la solicitud, se rechaza un evento solo si la fecha corresponde al mismo día o al día siguiente y no cuentan con lo solicitado por el cliente, debido a que están ocupados en otros eventos ya programados. Mantenimientos: <ul style="list-style-type: none"> • Se tiene en cuenta el tipo de mantenimiento solicitado para encargar al personal adecuado. Es importante mencionar que cuentan con personal propio o de casa limpia para realizar mantenimientos básicos, tales como arreglo de una puerta, cambio de lámparas, entre otros. Para mantenimientos específicos como los son: implementos de cómputo, aires acondicionados, entre otros. 4. Finalmente se envía al personal que se encargará de atender la solicitud. |
| <p>No cuentan con seguimiento de contratos</p> | <p>Para saber cuánto han utilizado de un contrato determinado, el personal de servicios generales tiene que realizar las siguientes labores:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Deben buscar los oficios archivados referentes al contrato, facturas y todo lo relacionado a lo utilizado del contrato. 2. Se realizan los cálculos pertinentes. 3. Finalmente se informa estos resultados a los interesados. |
| <p>Falta estimaciones de presupuesto</p> | <p>En la Universidad del Magdalena cada una de las dependencias en el plan de acción, debe pasar sus presupuestos anuales y detallarlos. Esta actividad se realiza de la siguiente forma:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se analiza, y se determinan las actividades a realizar en el plan de acción. 2. El presupuesto se realiza teniendo en cuenta el presupuesto que se le fue asignado el semestre anterior e incrementando en algunos aspectos que consideren necesarios. |

Tabla 1. Resumen Problemas de la Dependencia de Servicios Generales.

| RAZÓN | EXPLICACIÓN |
|--|--|
| 1. CAPACIDAD | |
| Mayor velocidad de procesamiento. | Uso de la capacidad inherente a la computadora para efectuar cálculos, ordenar, recuperar datos e información y efectuar repetidamente la misma tarea con mayor velocidad que la de los seres humanos. |
| Incremento en el volumen. | Proporcionar la capacidad de procesar una cantidad de actividades, tal vez para aprovechar nuevas oportunidades del tipo comercial, a menudo como resultado del crecimiento de la empresa, que excede las capacidades y procedimientos que fueron claves para alcanzar los logros obtenidos. |
| Recuperación más rápida de la información. | Localización y recuperación de información del sitio donde se encuentra almacenada y llevar a cabo búsquedas complejas. |
| 2. CONTROL | |
| Mayor exactitud y mejora de la consistencia. | Llevar a cabo los pasos de cómputo, incluidos los cálculos aritméticos, contables, etc. de manera correcta y siempre en la misma forma. |
| Proveer mejor seguridad. | Salvaguardar datos importantes y sensibles en una forma tal que solo sea accesible para el personal autorizado. |
| 3. COMUNICACIÓN | |
| Mejorar en la comunicación. | Acelerar el flujo de información y mensajes entre localidades remotas así como dentro de la oficina, se incluyen la transmisión de documentos dentro de las mismas. |
| Integración de las áreas de la empresa. | Coordinar las actividades de la empresa que se llevan a cabo en diferentes áreas de una organización a través de la captura y distribución de la información. |
| 4. COSTOS | |
| Monitoreo de los costos. | Seguimiento de los costos de mano de obra, bienes e instalaciones para determinar su evolución en relación con los esperados. |
| Reducción de los costos. | Uso de la capacidad de cómputo para procesar datos con un costo menor del que es posible con otros métodos, al mismo tiempo que se mantiene misma la exactitud y los mismos niveles de desempeño, |
| 5. COMPETITIVIDAD | |
| Mejores acuerdos con los proveedores. | Cambios en los precios, servicios, condiciones de entrega y relaciones entre los proveedores y la organización para beneficio de esta. |

Tabla 2. ⁷Cinco Razones para Iniciar un Proyecto de Sistema de Información

⁷ Tomado de: SENN, James. ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN. Mc Graw-Hill. Segunda edición 1999.

El sistema de información para la gestión de actividades del departamento de servicios generales de la Universidad del Magdalena, contendrá tres (3) módulos para dar solución a los problemas descritos en la **Tabla 1**, además un (1) módulo para la administración de los usuarios del sistema. Estos módulos son denominados Eventos, Mantenimientos, Contrataciones y Administrador, a continuación se mostrarán las actividades básicas de los mismos que permitirá dar solución a los problemas ya planteados:

4.1 MÓDULO DE EVENTOS

El sistema permitirá ingresar solicitudes, modificar las solicitudes aprobadas que tenga algunos cambios en sus datos iniciales, evaluar servicio, justificar calificación del servicio, cancelar, consultar los eventos, imprimir tanto las consultas como estadísticas de eventos y mostrará los eventos próximos a realizarse cada vez que el usuario ingrese al sistema. Así mismo en este módulo el usuario podrá ingresar los equipos que se tienen para préstamos, modificarlos, activarlos, inactivarlos, consultar e imprimir la información de los equipos. También cuenta con estadísticas referentes a: eventos realizados, préstamo de equipos, tipo de usuarios que solicitaron y su calificación sobre el servicio.

4.2 MÓDULO DE MANTENIMIENTO

El sistema permitirá ingresar solicitudes y diagnósticos, registrar la ejecución de mantenimientos, modificar los datos iniciales de la solicitud, evaluar el servicio, cancelar, consultar e imprimir esta información, mostrará los mantenimientos pendientes cada vez que el usuario ingrese al sistema. También el usuario podrá ingresar un vehículo, modificarlo, activarlo, inactivarlo, consultarlo e imprimir la información sobre los vehículos. Las estadísticas que se muestran al usuario son las siguientes: mantenimientos realizados, usuarios que solicitaron y su calificación sobre el servicio.

4.3 MÓDULO DE CONTRATACIÓN

El sistema permitirá ingresar y registrar seguimiento de contratos, realizar modificaciones siempre y cuando hayan cambiado las condiciones iniciales de

este, anular, consultar e imprimir la información solicitada. Así mismo permitirá ingresar, modificar, consultar e imprimir contratistas. Finalmente ingresa, consulta e imprime el presupuesto aprobado al inicio de cada año para la dependencia de servicios generales.

4.4 MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN

Este módulo contará con una tabla de auditoria, que almacenará un historial de las operaciones realizadas en el sistema por los diferentes usuarios. También se podrán ejecutar las siguientes funciones: crear nuevo usuario y asignar privilegios, realizar modificaciones, cambiar contraseña en caso de olvido por parte del usuario, inactivarlo ó activarlo y consultar datos del los usuarios del sistema.

Los beneficios más importantes de estos módulos son: ahorro en papelería y trámites para solicitar eventos y mantenimientos, permite contar con estadísticas actuales sobre los servicios que ofrecen, control en cuanto a mantenimientos, eventos y contratos, lo cual permitirá tomar decisiones más acertadas en su presupuesto anual. Así mismo el sistema es seguro, maneja sesiones de usuario que deben ser validadas, según sus privilegios y posee una interfaz de usuario muy agradable y con gran facilidad del uso.

5 MARCO TEÓRICO

5.1 MARCO REFERENCIAL

5.1.1 Servicios Generales

La Sección de Servicios Generales es una dependencia que brinda apoyo a la realización de los procesos académicos y administrativos de la Institución basados en principios de celeridad, eficiencia y economía. Hace parte de las oficinas que dependen de Vicerrectoría Administrativa y Financiera.

5.1.2 Misión

Administrar en forma eficiente y oportuna la infraestructura de la institución proporcionando ambientes seguros y agradables a la comunidad universitaria para que sus actividades de docencia, investigación y extensión sean las más adecuadas.

5.1.3 Visión

La Sección de Servicios Generales será reconocida por la calidad en la prestación de sus servicios con procesos ágiles, eficientes, adecuados tecnológicamente y un equipo humano altamente calificado, comprometido, responsable y entusiasta.

5.1.4 Portafolio de Servicios

El departamento de servicios generales presta los servicios de:

- Apoyo en la realización de eventos académicos, culturales, sociales o recreativos.
- Aseo de las instalaciones de la institución y sus sedes alternas.
- Mantenimiento de la Planta Física y Equipos.
- Control y seguimiento de los servicios públicos y privados.
- Vigilancia.

- Gestión de los servicios estudiantiles y Administrativos.

En el Centro Cultural San Juan de Dios, Sede Central, Centro Planta Piloto Pesquero de Taganga, Claustro San Juan Nepomuceno, IDEA y Sede Centro (Edificio Dávila).

5.2 MARCO CONCEPTUAL

En el ámbito de los sistemas de información se manejan determinados conceptos que son necesarios para el desarrollo del proyecto definirlos y manejarlos por tal motivo a continuación se realizará una descripción resumida de cada uno de estos conceptos.

5.2.1 Datos

Consisten en un valor específico, tal es el caso de "15" y "Hola". Estos datos por sí solos, no entrega ningún conocimiento útil.

5.2.2 Información

Hace referencia a los datos transformados o modificados que tienen valor para aquellos usuarios que la utilizan, es decir implica que los datos estén procesados de tal manera que resulten útiles o significativos para el receptor de los mismos, por lo que en cierto modo, los datos se pueden considerar la materia prima para obtener información, por ejemplo: "Edad = 15".

5.2.3 Registro

Se refiere al conjunto de información relacionada y agrupada, tal es el caso de los datos personales de un estudiante que contenga nombre, documento de identidad, dirección, teléfono, e-mail y edad. Lo anterior es un registro de información relacionada, que permite conocer la información básica de cada estudiante. Finalmente, conviene destacar que un registro debe ser identificable fácilmente. Es decir, para ello es conveniente que exista una clave de búsqueda, que nos permita encontrar rápida y fácilmente el registro.

5.2.4 Sistema

Es un conjunto de elementos que se interrelacionan para formar un todo, que sirven para alcanzar un objetivo. Se caracterizan por tener entropía, homeostasia, totalidad y un propósito. Los sistemas pueden ser **físicos**, los cuales están compuestos por equipo, maquinaria, objetos y cosas reales ó **abstractos** que son conceptos, planes hipótesis e ideas.

5.2.5 Sistema de Información

Se puede definir como un conjunto de funciones o componentes interrelacionados que forman un todo, es decir, obtiene, procesa, almacena y distribuye información (datos manipulados) para apoyar la toma de decisiones y el control en una organización. Igualmente apoya la coordinación, análisis de problemas, visualización de aspectos complejos, entre otros aspectos. Las actividades básicas de todo sistema de información son entrada, almacenamiento, procesamiento y salida (Ver **Figura 2**), las cuales consisten:

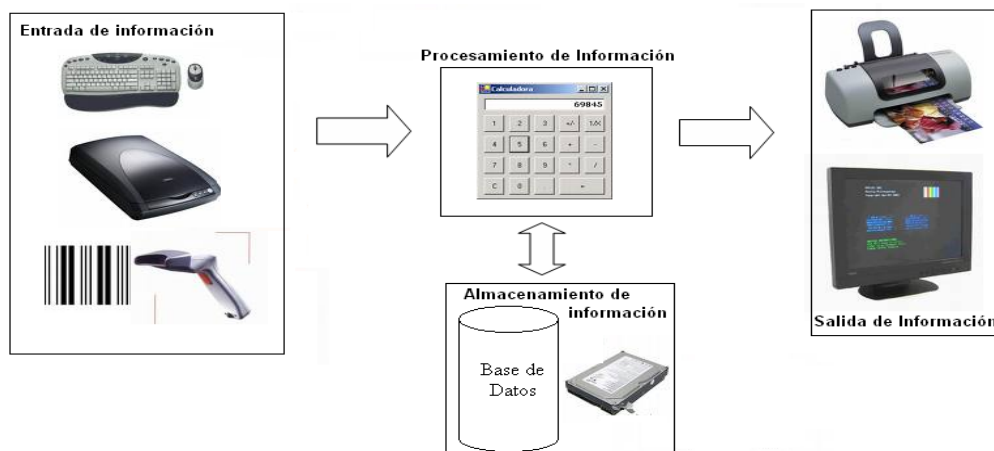


Figura 2. Representación de las Actividades de todo Sistema de Información.

5.2.5.1 Entrada de Información

Es el proceso mediante el cual el Sistema de Información toma los datos que requiere para procesar la información, las unidades típicas de entrada de datos a las computadoras son las terminales, las cintas magnéticas, las unidades de

diskette, los códigos de barras, los escáners, la voz, los monitores sensibles al tacto, el teclado y el mouse, entre otras.

5.2.5.2 Almacenamiento de información

Es una de las actividades o capacidades más importantes, porque es donde se almacenan los datos que van a ser procesados. Esta información suele ser almacenada en estructuras de información denominadas archivos. Las unidades típicas de almacenamiento son los discos magnéticos o discos duros, los discos flexibles o diskettes y los discos compactos (CD-ROM).

5.2.5.3 Procesamiento de Información

Es la capacidad del Sistema de Información para efectuar cálculos de acuerdo con una secuencia de operaciones preestablecida. Estos cálculos pueden efectuarse con datos introducidos recientemente en el sistema o bien con datos que están almacenados. Esta característica de los sistemas permite la transformación de datos fuente en información que puede ser utilizada para la toma de decisiones.

5.2.5.4 Salida de Información

La salida es la capacidad de un Sistema de Información para sacar la información procesada o bien datos de entrada al exterior. Las unidades típicas de salida son las impresoras, terminales, diskettes, cintas magnéticas, la voz, los graficadores y los plotters, entre otros.

5.2.6 Tipos de Sistemas de Información

Los tipos de sistemas de información a mencionar son: Sistemas de procesamiento de transacciones, Sistemas de apoyo de las decisiones, Sistemas expertos e inteligencia artificial y Sistemas Estratégicos. A continuación se detallará en que consiste cada uno de ellos.

5.2.6.1 Sistemas de procesamiento de transacciones

Su función principal consiste en procesar transacciones tales como pagos, cobros, pólizas, planillas, entradas, salidas, entre otros. ⁸Por ejemplo tenemos la industria naviera, la cual por medio de su sistema de transacciones internacionales transportan diferentes tipos de carga de acuerdo a pedidos en diferentes países, siendo uno de los más transportados el petróleo, cuyos pedidos pueden ser privados o por contrato.

5.2.6.2 Sistemas de apoyo de las decisiones

Son creados con el propósito de servir a los administradores en cualquier nivel de la organización en tarea claves o problemas específicos y su uso se limita a dicho problema o tarea. ⁹Por ejemplo encontramos un sistema GDSS es el Vision Quest, el cual permite realizar junta electrónicas. Entre sus ventajas se encuentra su facilidad de uso. Cualquiera puede conducir una junta electrónica y el sistema puede ser usado de manera distribuida. Las juntas se pueden realizar con los participantes en el mismo lugar o diferentes lugares, al mismo tiempo o a distintos tiempos. Aunque no pretende reemplazar las juntas cara a cara, su uso permite reducir los costos de viaje, la rapidez de toma de decisiones lo que resulta en una mejor eficiencia y productividad de las juntas. El sistema funciona en terminales de trabajo que pueden estar o no en el mismo lugar, la interacción se realiza a través del teclado y el monitor de la computadora.

5.2.6.3 Sistemas expertos e inteligencia artificial

Su principal función es la de brindar las mejores alternativas y soluciones al usuario del sistema. Así como poder adquirir nuevos conocimientos y experiencias. ¹⁰Un famoso sistema experto es MYCIN, el cual es un sistema experto para la realización de diagnósticos, el cual aconseja a los médicos en la investigación y determinación de diagnósticos en el campo de las

⁸ Tomados de: http://tecномаestros.awardspace.com/tipos_sistemas.php

⁹ y ¹⁰ Tomados de: http://tecномаestros.awardspace.com/tipos_sistemas.php

enfermedades infecciosas de la sangre. El sistema MYCIN, al ser consultado por el médico, solicita primero datos generales sobre el paciente: nombre, edad, síntomas, etc. Una vez conocida esta información por parte del sistema, el Sistema Experto plantea unas hipótesis. Para verificar la hipótesis el sistema consulta a la base de conocimientos, y también haciendo una serie de preguntas al usuario. Con las respuestas que recibe, el MYCIN verifica o rechaza las hipótesis planteadas.

5.2.6.4 Sistemas Estratégicos

Se desarrollan en las organizaciones con el fin de lograr las ventajas competitivas, a través del uso de la Tecnología de Información. ¹¹El sistema implantado por la New York State Office of General Services es un ejemplo claro de este tipo de sistema de información. Este sistema es responsable de dar servicio a otras dependencias en Nueva York y permite que los ejecutivos verifiquen el estado por programa, comparando el presupuesto con el gasto real y mostrando el gasto estimado hasta el final del año fiscal. La administración puede bajar para ver los detalles específicos en cada categoría. El sistema sólo contiene datos crudos, permitiendo a los usuarios una gran flexibilidad para agregarlos y analizarlos para satisfacer sus necesidades. El sistema es operado por medio de un menú muy fácil de usar.

5.2.7 Bases de Datos

Es una colección de información organizada de forma que un programa de ordenador pueda seleccionar rápidamente los fragmentos de datos que necesite. Una base de datos es un sistema de archivos electrónicos. Las bases de datos tradicionales se organizan por campos, registros y archivos. Un **campo** es una pieza única de información; un **registro** es un sistema completo de campos; y un **archivo** es una colección de registros. Los tipos de bases de datos se clasifican según la *variabilidad de los datos almacenados* (Bases de Datos Estáticas y Dinámicas) y el *contenido* (Bases de datos bibliográficas, Bases de datos de texto completo, Directorios, Banco de imágenes, audio, video, multimedia y Bases de datos o "bibliotecas" de información Biológica).

¹¹ Tomados de: http://tecnomestros.awardspace.com/tipos_sistemas.php

Los modelos de bases de datos conocidos son: *Bases de datos jerárquicas*, *Base de datos de red*, *Base de datos relacional*, *Bases de datos orientadas a objetos*, *Bases de datos documentales*, *Base de datos deductivas* y *Gestión de bases de datos distribuida*.

5.2.7.1 Oracle 9i

Es un sistema de gestión de bases de datos relacional y es considerada como uno de los más completos, se destaca por su soporte de transacciones, estabilidad, escalabilidad y es multiplataforma. La ventaja se encuentra principalmente en la gran capacidad de almacenamiento y la desventaja es que requiere de grandes recursos de máquina. Oracle por ser un Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD) robusto es recomendado para el nivel corporativo.¹² Su estructura consiste en tres niveles de abstracción llamados **físico**, que se encarga de almacenar los datos en hardware (bodega de datos); **lógico ó conceptual** en el cual se define el conjunto de entidades con sus atributos y relaciones. Finalmente el de **visión ó vista del usuario**, que es el nivel más alto y abstracto de la base de datos aquí se presenta la información que recibe el usuario como producto de datos almacenados en la base de datos y los procesos definidos. Para mayor ilustración de esta estructura general de un sistema de bases de datos ver **Figura 3**.

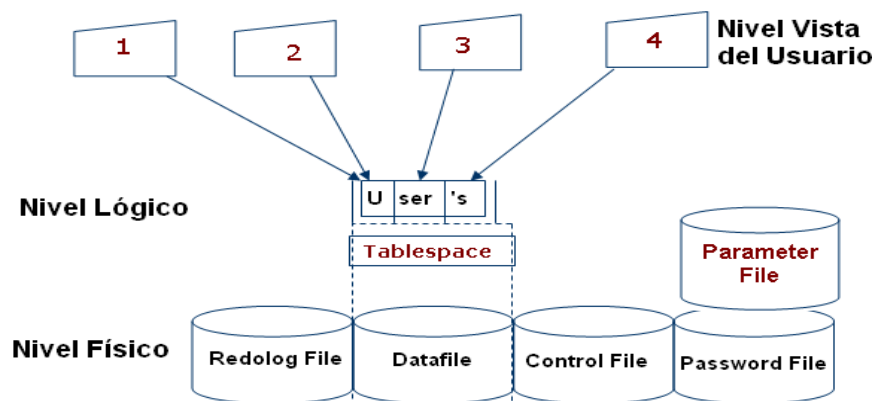


Figura 3. Niveles de Abstracción de Oracle.

¹² Tomado del material de base de datos dictado por el docente Ricardo Contreras, de la Universidad del Magdalena

5.2.8 Lenguajes de Programación

Son herramientas que nos permiten crear programas y software. Entre ellos tenemos *Delphi*, *Visual Basic*, *Pascal*, *Java*, entre otros. Por otra parte, los lenguajes de programación en código de máquina son verdaderamente difíciles de entender para una persona, ya que están compuestos de códigos numéricos sin sentido nemotécnico. Los lenguajes de programación facilitan la tarea de programar, ya que disponen de formas adecuadas (sintaxis) que permiten ser leídas y escritas por personas, a su vez resultan independientes del modelo de computador a utilizar. Los lenguajes de programación se clasifican según el *nivel de abstracción* (Lenguajes de nivel bajo, medio y alto), forma de ejecución (Lenguajes compilados e interpretados) y *paradigma de programación* (Lenguajes imperativos, declarativos, y orientados a objetos).

5.2.8.1 Java

¹³Es una tecnología desarrollada por Sun Microsystems para aplicaciones software independiente de la plataforma, que comprende: Lenguaje de programación Java, Interface de Programación de Aplicaciones (API) de Java, Máquina Virtual de Java (JVM), Applet Java, Java Runtime Environment y Plataforma Java (Java 2 Enterprise Edition, Plataforma Java, Edición Micro y OpenJDK).

¹⁴El lenguaje de programación java es de alto nivel y orientado a objetos. Las aplicaciones Java están típicamente compiladas en un bytecode, aunque la compilación en código máquina nativo también es posible. En el tiempo de ejecución, el bytecode es normalmente interpretado o compilado a código nativo para la ejecución, aunque la ejecución directa por hardware del bytecode por un procesador Java también es posible.

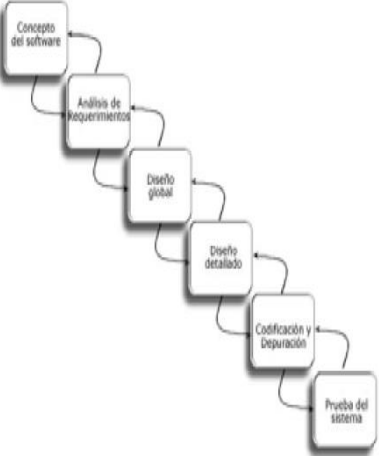


5.2.9 Modelos de Desarrollo de Software

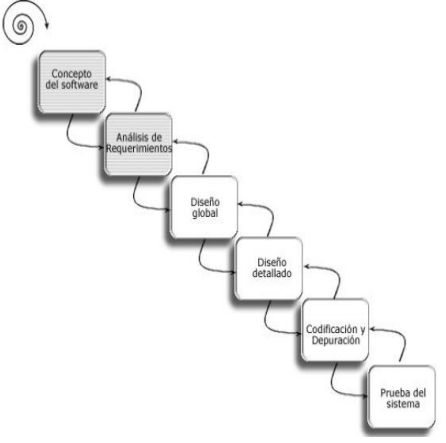
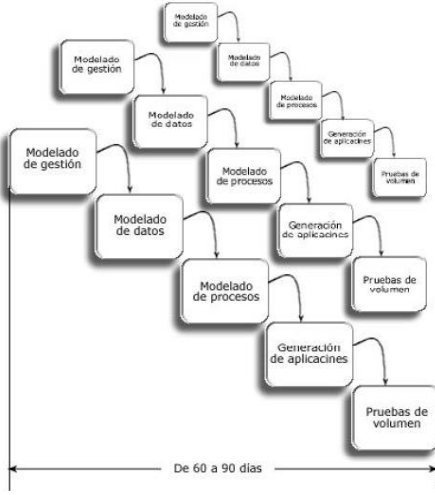

La ingeniería de software tiene varios ***modelos o paradigmas de desarrollo*** en los cuales se puede apoyar para la realización de software, los más


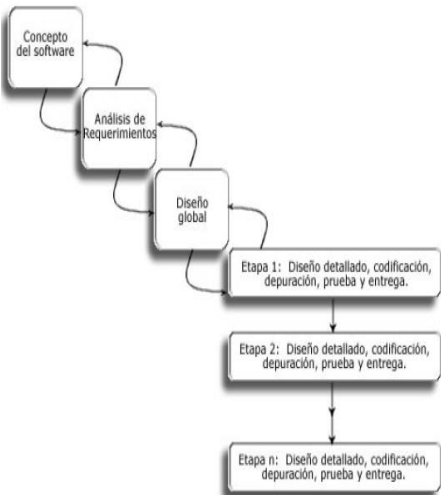
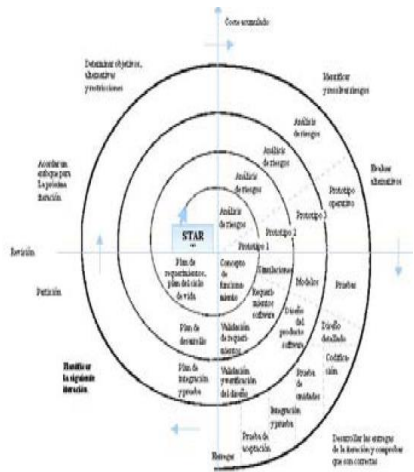
¹³ <http://es.wikipedia.org/wiki/Java>

¹⁴ http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_de_programaci%C3%B3n_Java

destacados por ser utilizados y completos son: *Cascada Pura*, *Cascada con modificaciones*, *desarrollo rápido de aplicaciones*, *prototipado simple*, *prototipado evolutivo*, *espiral* y *proceso unificad* (Ver **Tabla 3**).

| CICLO DE VIDA | TOPOLOGÍA | DESCRIPCIÓN | ETAPAS |
|---|---|--|---|
| <p>El modelo Lineal Secuencial ó Cascada Pura</p> |  | <p>Es el predecesor de todos los modelos de ciclo de vida. Se utiliza correctamente para proyectos en los que la definición del producto es estable. Está dirigido por documentos, pues éstos son los resultados de la finalización de cada etapa. Una vez se inicia una etapa es difícil devolverse a una anterior.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Concepto del software • Análisis de requerimientos • Diseño global • Diseño detallado • Codificación y depuración • Prueba |
| <p>Modelo de Cascada con Fases Solapadas</p> |  | <p>Presenta las mismas etapas que Cascada pura pero permite un mayor solapamiento entre etapas; debido a esto los hitos son más ambiguos por lo que es más difícil determinar el progreso del proyecto. Se reduce la documentación.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Concepto del software • Análisis de requerimientos • Diseño global • Diseño detallado • Codificación y depuración • Prueba |
| <p>Modelo de Cascada con Sub-proyectos</p> |  | <p>Requiere una planificación cuidadosa que permita la ejecución de algunas de las tareas de la cascada en paralelo. El principal riesgo es la presencia de interdependencias imprevistas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Concepto del software • Análisis de requerimientos • Diseño global • Diseño detallado • Codificación y depuración • Prueba |

| CICLO DE VIDA | TOPOLOGÍA | DESCRIPCIÓN | ETAPAS |
|--|---|--|--|
| <p>Modelo de Cascadas con Reducción de Riesgos</p> |  | <p>En esta modificación se usa un espiral en lo alto de la cascada para controlar el riesgo de los requerimientos que en la cascada pura deben estar completamente definidos antes de empezar el diseño global.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Concepto del software • Análisis de requerimientos • Diseño global • Diseño detallado • Codificación y depuración • Prueba global |
| <p>El modelo RAD (Rapid Application Development)</p> |  | <p>Es una adaptación a la alta velocidad del modelo en cascada en el que se logra el desarrollo rápido utilizando un enfoque de construcción basado en componentes. Si se comprende bien los requerimientos y se limita el ámbito del proyecto es posible lograr un sistema completamente funcional en un periodo corto.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Modelado de gestión • Modelado de datos • Modelado de procesos • Generación de aplicaciones • Pruebas y entrega |
| <p>Prototipado Simple</p> |  | <p>Este modelo es usado cuando los objetivos y requisitos del software no están definidos completamente desde el inicio, por lo que se construye un prototipo rápido basado en un diseño rápido, el cual es evaluado por el cliente y se utiliza para refinar los requisitos.</p> | <p>Iteración de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escuchar el cliente • Construir / revisar el prototipo • Prueba del prototipo por el cliente |

| CICLO DE VIDA | TOPOLOGÍA | DESCRIPCIÓN | ETAPAS |
|------------------------------|---|--|---|
| Prototipado Evolutivo |  | <p>En este modelo el concepto de sistema es desarrollado a medida que avanza el proyecto. Se comienza por diseñar e implementar las partes más importantes del programa en un prototipo, que es ampliado y refinado hasta que se termine. El prototipo se convierte en el producto final</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Concepto inicial • Diseño e implementación del prototipo inicial • Refinar el prototipo hasta que sea aceptable • completar y entregar el prototipo |
| Modelo de Entrega por Etapas |  | <p>La entrega por etapas evita el problema del modelo en cascada de no terminar ninguna parte del sistema que se está realizando hasta que esté finalizado completamente. Una vez finalizado el diseño, se puede implementar y entregar el sistema en etapas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Concepto del software • Análisis de requerimientos • Diseño global • Ejecución de n etapas que comprenden: diseño detallado, codificación, depuración prueba y entrega. |
| El Modelo Espiral |  | <p>Es un modelo de proceso de software evolutivo que conjuga la naturaleza iterativa del prototipado con los aspectos controlados y sistemáticos del modelo lineal secuencial. Se desarrollan una serie de versiones incrementales.</p> | <p>Regiones de tareas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comunicación con el cliente • Planificación • Análisis de riesgos • Ingeniería • Construcción y acción • Evaluación del cliente |

| CICLO DE VIDA | TOPOLOGÍA | DESCRIPCIÓN | ETAPAS |
|----------------------|--|--|---|
| El Proceso Unificado | <p>Flujos de trabajo fundamentales</p> <p>Fases: Inicio, Elaboración, Construcción, Transición</p> <p>Actividades: Requisitos, Análisis, Diseño, Implementación, Prueba</p> <p>Iteraciones: Ar #1, Ar #2, ..., Ar #8</p> | <p>El proceso unificado está basado en componentes y se sostiene sobre tres ideas básicas: casos de uso, arquitectura y desarrollo interactivo e incremental. Para hacer que estas ideas funcionen, se necesita un proceso, que tenga en cuenta ciclos, fases, flujos de trabajo, gestión del riesgo, control de calidad, gestión de proyecto y control de la configuración.</p> | <p>Fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inicio • Elaboración • Construcción • Transición <p>Flujos de trabajo en cada fase:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Requisitos • Análisis • Diseño • Implementación • Prueba |

Tabla 3. ¹⁵Características Generales de los Modelos de Ciclo de Vida del Software.

5.2.10 Pruebas de Software

Entre los distintos métodos que existen para realizar pruebas estos se pueden dividir en prácticamente 2, los cuales son: métodos de caja blanca y negra.

5.2.10.1 Métodos de caja blanca

¹⁶La prueba de caja blanca, denominada a veces prueba de caja de cristal es un método de diseño de casos de prueba que usa la estructura de control del diseño procedimental para obtener los casos de prueba. Mediante los métodos de prueba de caja blanca, el ingeniero del software puede obtener casos de prueba que garanticen que se ejercita por lo menos una vez todos los caminos

¹⁵ Tomado de <http://www.gruposti.org>

¹⁶ Tomado de <http://sabuesoweb.wordpress.com/2007/07/18/metodos-de-caja-blanca-y-caja-negra/>

independientes de cada módulo, ejerciten todas las decisiones lógicas en sus vertientes verdadera y falsa; ejecuten todos los ciclos en sus límites y con sus límites operacionales, y ejerciten las estructuras internas de datos para asegurar su validez. Con este método se determina cuáles son los casos de prueba a partir del código fuente del software y se utilizan las especificaciones para determinar el resultado esperado del caso. Los casos de prueba pretenden demostrar que las funciones del software son operativas, que la entrada se acepta de forma adecuada y que se produce un resultado correcto, así como que la integridad de la información externa. Se puede examinar el estado del programa en varios puntos para determinar si el estado real coincide con el esperado o mencionado.

5.2.10.2 Métodos de caja negra

Con este método los casos de prueba y los resultados se determinan a partir de la especificación funcional del método de una clase. Es decir, la prueba de caja negra se refiere a las pruebas que se llevan a cabo sobre la interfaz del software. Una prueba de caja negra examina algunos aspectos del modelo fundamental del sistema sin tener mucho en cuenta la estructura lógica interna del software.

5.2.11 Arquitectura Cliente Servidor

¹⁷Esta arquitectura consiste básicamente en que un programa denominado el Cliente informático realiza peticiones a otro programa, el servidor, que les da respuesta. La arquitectura cliente-servidor sustituye a la arquitectura monolítica en la que no hay distribución, tanto a nivel físico como a nivel lógico. Las Ventajas de la arquitectura cliente-servidor son **centralización del control**, es decir los accesos, recursos y la integridad de los datos son controlados por el servidor de forma que un programa cliente defectuoso o no autorizado no pueda dañar el sistema y **escalabilidad**, lo que permite aumentar la capacidad de clientes y servidores por separado.

¹⁷ <http://es.wikipedia.org/wiki/Cliente-servidor>

El servidor de cliente es la arquitectura de red que separa al cliente (a menudo un uso que utiliza un interfaz utilizador gráfico) de un servidor. Cada caso del software del cliente puede enviar peticiones a un servidor.

5.2.12 Aplicación Web

¹⁸Es un sistema informático, el cual es accedido por diversos usuarios en cualquier parte o lugar del mundo por medio de un servidor web utilizando la Internet o la intranet. Las **ventajas** más significativas de las aplicaciones web consiste en que soporta las características de los browsers como cliente ligero, esto significa que debería funcionar igual independiente del sistema operativo instalado en el cliente; no requiere de instalación de software en cada equipo y la facilidad en el momento de actualizar y administrar la aplicación.

La **estructura** más común de estas aplicaciones consiste en tres capas (**ver figura 4**), nivel del cliente que cuenta con el navegador web, el nivel intermedio esta compuesto por la presentación y lógica del negocio donde se utiliza un motor de servidor de aplicaciones con alguna tecnología web dinámica (ejemplo: PHP, JSP o ASP) y finalmente la base de datos como última capa, donde se almacena la información o se traen las consulta solicitadas por los usuarios. El navegador web manda peticiones a la capa media, que la entrega valiéndose de consultas y actualizaciones a la base de datos generando una interfaz de usuario, tanto el envío de peticiones como la recepción de respuestas son realizadas en formato HTML.

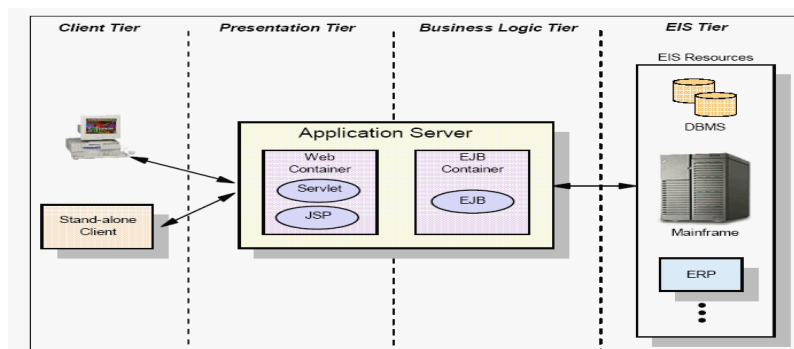


Figura 4. ¹⁹Visión General de una Aplicación Web.

¹⁸ http://es.wikipedia.org/wiki/Aplicaci%C3%B3n_web

¹⁹ http://www.dei.inf.uc3m.es/docencia/p_s_ciclo/avbd/web/apuntes/MVC.ppt

5.2.13 Java Server Pages (JSP)

²⁰Es una tecnología Java que permite crear páginas web dinámicas en un servidor, en forma de documentos html, xml o de otro tipo. El funcionamiento general de la tecnología JSP es que el Servidor de Aplicaciones interpreta el código contenido en la página JSP para construir un Servlet, cuya salida será un documento estático (típicamente HTML) que se presentará en la pantalla del Navegador del usuario (ver Figura 5).

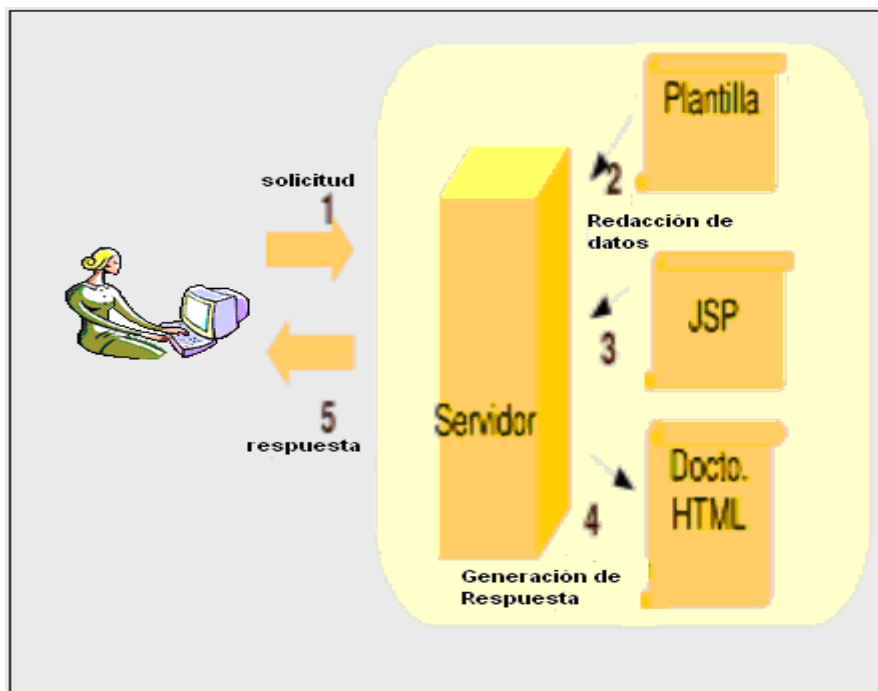


Figura 5. Funcionamiento General de la Tecnología JSP.

5.2.14 El Lenguaje Unificado de Modelado (UML)

Consiste básicamente en un lenguaje o notación estándar totalmente gráfico que permite modelar diversos tipos de sistemas en software, hardware y organizaciones del mundo real. Un modelo UML está formado por tres clases de boques de construcción: **Elementos**, los cuales son abstracciones de cosas reales o ficticios (objetos, acciones, etc); **Relaciones** son los encargados de unir y dar sentido a los elementos entre si. Finalmente están los **Diagramas**

²⁰ Tomado de: http://es.wikipedia.org/wiki/Java_Server_Pages

que son colecciones de elementos con sus respectivas relaciones, existen varios diagramas y son clasificados en estáticos y dinámicos ó de estructura y comportamiento. ²¹A continuación se muestran los diagramas actuales de UML:

5.2.14.1 Diagramas de estructura

Estos enfatizan en los elementos que deben existir en el sistema modelado, estos son:

- Diagrama de clases
- Diagrama de componentes
- Diagrama de objetos,
- Diagrama de estructura compuesta (UML 2.0)
- Diagrama de despliegue
- Diagrama de paquetes

5.2.14.2 Diagramas de comportamiento

Enfatizan en lo que debe suceder en el sistema modelado, ellos son:

- Diagrama de actividades
- Diagrama de casos de uso
- Diagrama de estados

5.2.14.3 Diagramas de Interacción

Son un subtipo de diagramas de comportamiento y enfatiza sobre el flujo de control y de datos entre los elementos del sistema modelado:

- Diagrama de secuencia
- Diagrama de comunicación
- Diagrama de tiempos (UML 2.0)
- Diagrama de vista de interacción (UML 2.0)

²¹ Tomado de: http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_Unificado_de_Modelado

6 METODOLOGÍA

Para el presente proyecto se adopta el modelo de prototipado evolutivo, el cual consta de las siguientes etapas: concepto inicial, diseño e implementación del prototipo inicial, refinar el prototipo hasta que sea aceptable y completar y entregar el prototipo. A continuación en la **figura 6**, se presenta un esquema de esta metodología.

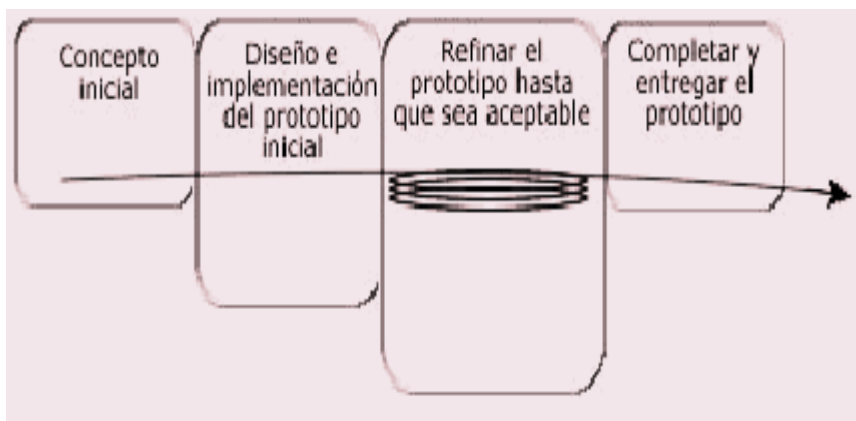


Figura 6. Etapas del Modelo de Prototipado Evolutivo

²²El prototipado evolutivo es un modelo que toma sus bases del prototipado simple, pero posee mayores controles sobre la calidad y desarrolla primero las áreas de mayor riesgo del sistema, de tal forma que el prototipo pueda ser tomado como producto final una vez se llegue a su fin, es decir, en este modelo se desarrolla el concepto del sistema a medida que avanza el proyecto.

El prototipo evolutivo es un enfoque donde se desarrolla primero las partes seleccionadas del sistema y luego el resto a partir de estas partes. A diferencia de otros tipos de prototipado, en el evolutivo no se descarta el código del prototipo; lo transforma en el código entregado finalmente. El desarrollo de prototipos continúa hasta que se decide que el prototipo es lo suficientemente bueno y se puede entregar como producto final.

²² Tomado de <http://www.gruposti.org>

6.1 CONCEPTO INICIAL

Durante esta fase se realizaron las actividades de recolección de la información sobre las actividades que realiza la dependencia y se realizaron varias descripciones del software hasta concluir con esta declaración de trabajo, que corresponde a lo desarrollado e incluye: alcances, funciones del sistema, demografía de usuarios, restricciones y presunciones del sistema.

Recolección de Información

En esta actividad se conversó con el jefe del departamento, donde se le preguntó por los problemas de la dependencia y el cómo manejaban los procesos (ver **anexo 1**). Las respuestas a los anteriores interrogantes fueron referentes al manejo de las actividades de eventos, mantenimientos, hoja de vida de los vehículos de la institución y contrataciones. Así mismo se recolectó los requerimientos básicos para la realización del sistema de información.

Posteriormente se hicieron entrega de los documentos sobre su plan de servicios y mantenimiento y en la página web de la universidad se descargaron los formatos de solicitud de eventos, mantenimientos y daños. De igual forma ellos hicieron entrega al grupo de los formatos que manejan internamente para almacenar la información de estas actividades.

Por medio de toda la información recolectada se estableció una declaración de trabajo, como el soporte de las necesidades de la dependencia de Servicios Generales de la Universidad del Magdalena.

6.1.1 Alcances

- El sistema soportará las operaciones de ingreso, registro, modificación, cancelación, consulta, estadísticas e impresión de las actividades relacionadas con eventos, mantenimientos y contrataciones en el departamento de Servicios Generales de la Universidad del Magdalena.

- El sistema mostrará las actividades próximas a realizarse sobre eventos y los mantenimientos pendientes.
- El sistema permitirá llevar una hoja de vida de vehículos que se encuentren ubicados en el parque automotor de la Universidad del Magdalena.

6.1.2 Funciones del sistema

El sistema tiene unas operaciones básicas las cuales son: ingresar, registrar, modificar, eliminar y consultar. Por medio de estas operaciones se recolecta la información que necesitan almacenar, para posteriormente procesarla y presentar datos de consulta e información estadística, relacionada con las actividades de eventos, mantenimientos y contrataciones. Los usuarios tipo clientes del sistema deberán registrarse para acceder a los recursos de solicitud, los encargados de los módulos y jefe de Oficina son ingresados por el administrador y no tendrán que registrarse.

En el módulo de eventos y mantenimientos, la comunidad universitaria puede realizar en línea ó vía web solicitudes del servicio, consultar la aprobación del servicio solicitado y la información de la dependencia. Así mismo el e del respectivo módulo encargado deberá realizar las funciones de confirmación de la solicitud, por alguno de los medios de comunicación existentes (telefónico, e-mail ó verbalmente) con los clientes, lo cual puede traer algunos cambios en los datos ingresados inicialmente de la solicitud ó la cancelación de la misma, lo que implica ser actualizados por el encargado de cada módulo. A continuación se presentarán las funcionalidades del sistema por módulos:

6.1.2.1 Módulo de Eventos

El usuario que tenga el privilegio para manejar este módulo, además de poder realizar las operaciones anteriormente mencionadas, visualizará cada vez que ingrese al sistema los eventos a realizarse durante la semana con los datos

necesarios sobre los requerimientos de equipos y la cantidad de equipos que falten para satisfacer las necesidades de los clientes. También podrá ingresar, modificar, activar, inactivar y consultar los equipos que tienen en existencia para ser prestados en los eventos solicitados. Los equipos al ser inactivados no son eliminados del sistema, es decir, que permanece todos los datos sobre los equipos con sus respectivos historiales de préstamos en los eventos donde usaron su servicio. Así mismo podrá consultar la información estadística de los eventos realizados, tipo de usuarios que solicitaron, préstamo de equipos y calificación del servicio. Las consultas y estadísticas podrán imprimirlas.

6.1.2.2 Módulo de Mantenimientos

En este módulo se le muestra al encargado los mantenimientos pendientes, es decir, que no han sido atendidos aún. Se ingresa y consulta las solicitudes, diagnósticos y registros de ejecución del mantenimiento y evaluación del servicio, no se permite modificar los datos ingresados porque corresponden a datos de acciones ya realizadas a un objeto en particular. Las estadísticas son por mantenimientos realizados, tipo de usuarios que los solicitaron y calificación del servicio.

También se ingresan los datos respectivos que identifiquen al vehículo según el tipo (carro, tractor, bus y camioneta), en caso de error en estos datos se podrán modificar, consultar, activar e inactivarlos cuando se encuentren fuera de uso y al igual que sucede en los equipos para préstamo de eventos, no serán eliminados de la base de datos.

6.1.2.3 Módulo de Contrataciones

El encargado de este módulo podrá realizar el ingreso y consulta del presupuesto del plan de acción, además podrá ingresar, modificar y consultar contratistas. En cuanto a los contratos, tiene permiso para ingresar, hacer seguimiento, modificar, anular y consultar contratos y estadísticas. Lo más importante de este módulo es que lleva un seguimiento de los contratos y

existe una relación con los vehículos, eventos y mantenimientos realizados que haya generado alguno.

Por otra parte en este módulo se podrán consultar las estadísticas referentes a los contratos realizados por ²³concepto de contratos con los respectivos costos generados y comparación entre el presupuesto aprobado y lo consumido.

6.1.2.4 Módulo de Administración

En este módulo el administrador del sistema podrá ejecutar las siguientes funciones con los usuarios: Crear nuevo y asignar privilegios, realizar modificaciones si ha cambiado alguno de los datos personales, eliminar los usuarios que dejen de hacer parte del sistema y consultarlos, además tendrá acceso a los demás módulos con privilegio de administrador y consultará la tabla de auditoria, que almacenará de forma transparente a los usuarios, un historial de cada operación realizada en el sistema por ellos.

6.1.3 Demografía de Usuarios

La demografía de usuarios la componen los clientes, personal de servicios generales incluyendo al jefe de la oficina y el administrador del sistema. A continuación se mencionan cada uno de estos usuarios con su función en el sistema.

6.1.3.1 Cliente

Corresponde a la comunidad universitaria (estudiantes, docentes y administrativos) que desee realizar solicitudes y consultas por concepto de Eventos ó Mantenimientos.

6.1.3.2 Personal de Servicios Generales

²³ Todos los contratos deben tener un **concepto** que los identifique, por ejemplo: mantenimientos correctivos, preventivos, alquiler de sillas, alquiler de sonido, entre otros. Estos conceptos deberán ser asignadas según las necesidades de la dependencia.

Corresponde al personal que manejará cada uno de los módulos que ofrece el sistema de información.

6.1.3.3 Administrador

Corresponde al personal del Centro de Investigación y Desarrollo de Software (CIDs) de la Universidad del Magdalena quienes son profesionales en el área de sistemas y se encargan del servidor de la institución.

6.1.4 Restricciones

- El sistema deberá funcionar bajo equipos que cumplan con las siguientes referencias técnicas: memoria de 256 o superior y procesador de mínimo 1.8 GHz, con sistema operativo Windows XP.

6.1.5 Presunciones

- La empresa deberá tener una red interna de alta velocidad en todos los puntos donde los usuarios trabajen. El software funcionara a través de una conexión permanente con el servidor central.
- La institución debe tener el motor de base de datos ORACLE 9i licenciado.
- Deberá contar con los equipos necesarios para que los usuarios puedan utilizar el sistema de información.
- El personal que maneje el sistema como encargado de módulo debe tener conocimientos básicos en informática y en las actividades de eventos, mantenimientos y contrataciones del Departamento de Servicios Generales.

6.2 DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOTIPO INICIAL

En esta etapa se realizó el modelado del sistema utilizando tres diagramas conocidos en UML: casos de uso, secuencia y el de clases, los cuales permitieron definir el comportamiento y estructura del sistema, estos fueron realizados en Enterprise Architect. Para el diseño de la base de datos se utilizó el modelo entidad relación, utilizando Power Designer. Los diagramas y modelo obtenido fueron:

6.2.1 Diagramas de Caso de Uso

Los casos de uso de las **figuras 7 al 17**, corresponden a las funcionalidades de cada módulo del sistema, los cuales serán manejados por el departamento de servicios generales y se mostrará de forma particular el caso de uso del actor tipo cliente que corresponde a toda la comunidad universitaria. Para mayor detalle de estos diagramas consultar el manual técnico.

6.2.2 Diagrama de Secuencias

Las figuras del 18 al 20 son los diagramas de secuencia de los módulos de Eventos, Mantenimientos y Contrataciones, por medio de los cuales se ofrece una secuencia de las actividades que se desempeñan en cada módulo para cumplir con la gestión de un evento, mantenimiento ó proceso de contratación utilizando el Sistema de Información Servicios Generales. Para mayor detalle de estos diagramas consultar el manual técnico.

- Diagrama de Casos de Uso para el Usuario Tipo Cliente

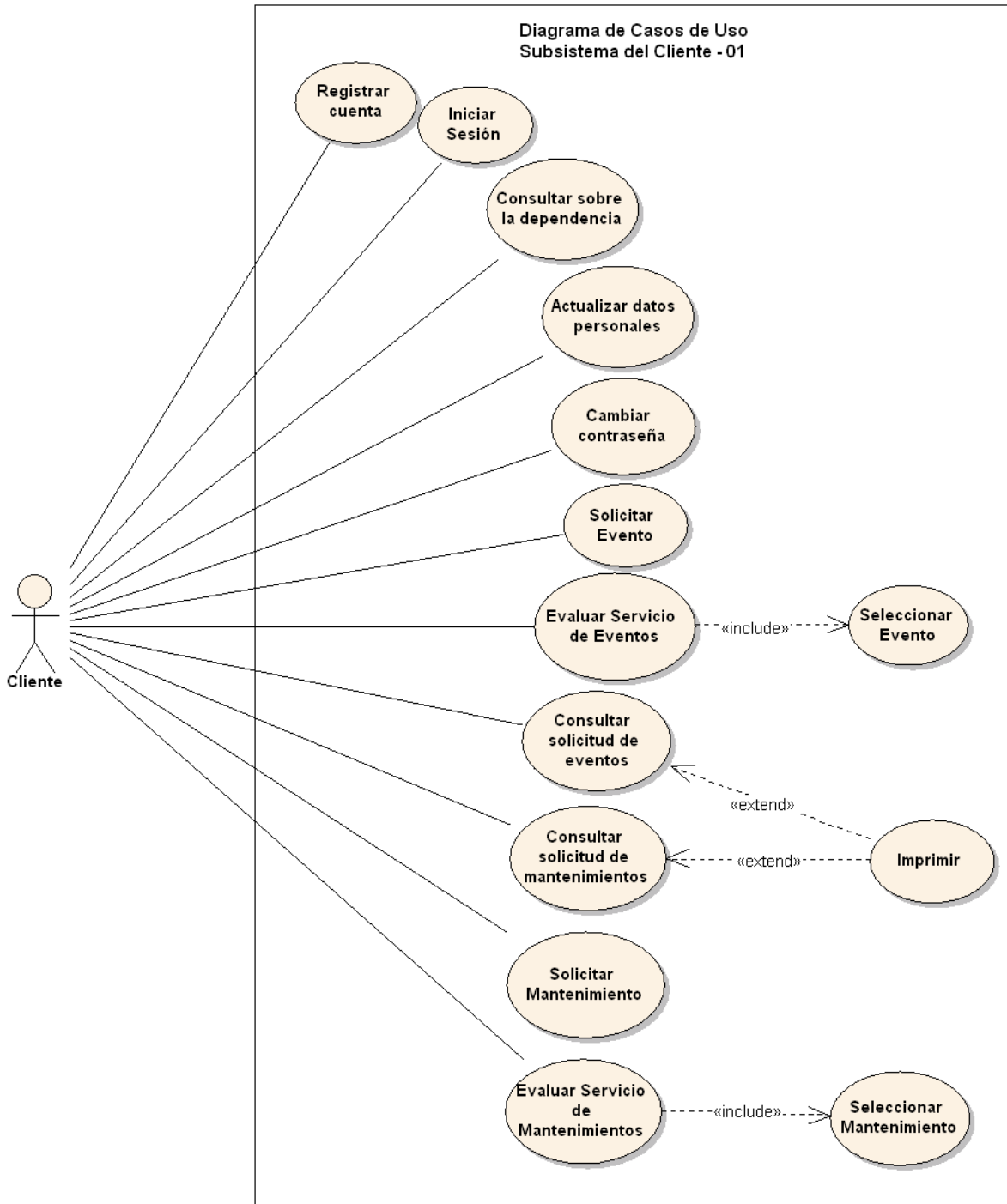


Figura 7. Caso de Uso para el Actor Cliente

- Diagrama de Casos de Uso para el Módulo de Eventos

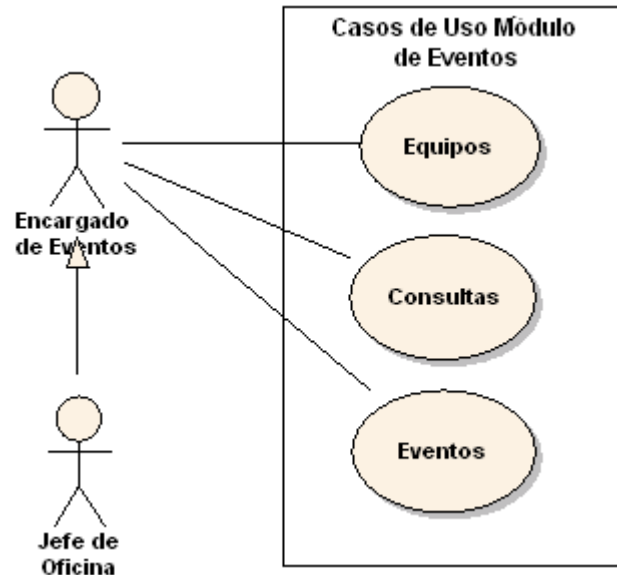


Figura 8. Caso de Uso – Módulo de Eventos.

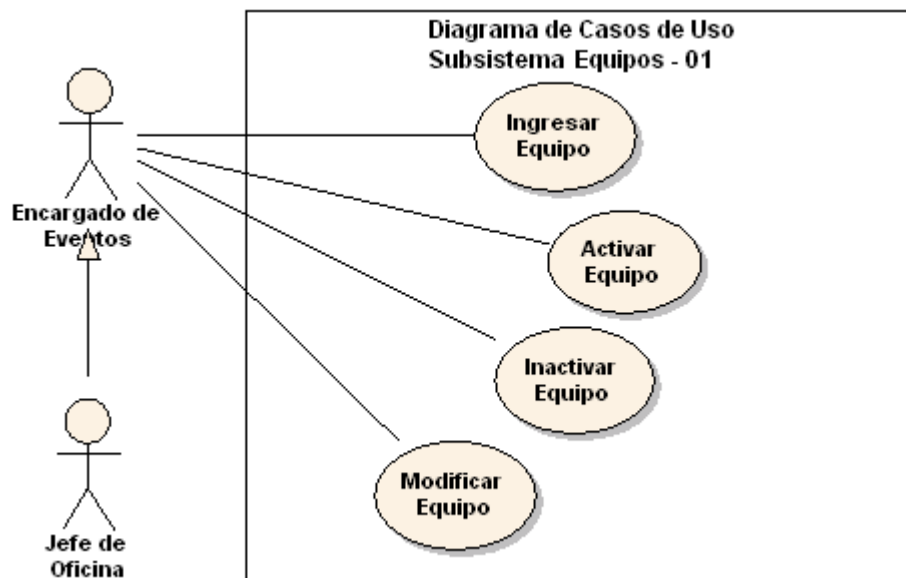


Figura 9. Módulo de Eventos - Subsistema Equipos

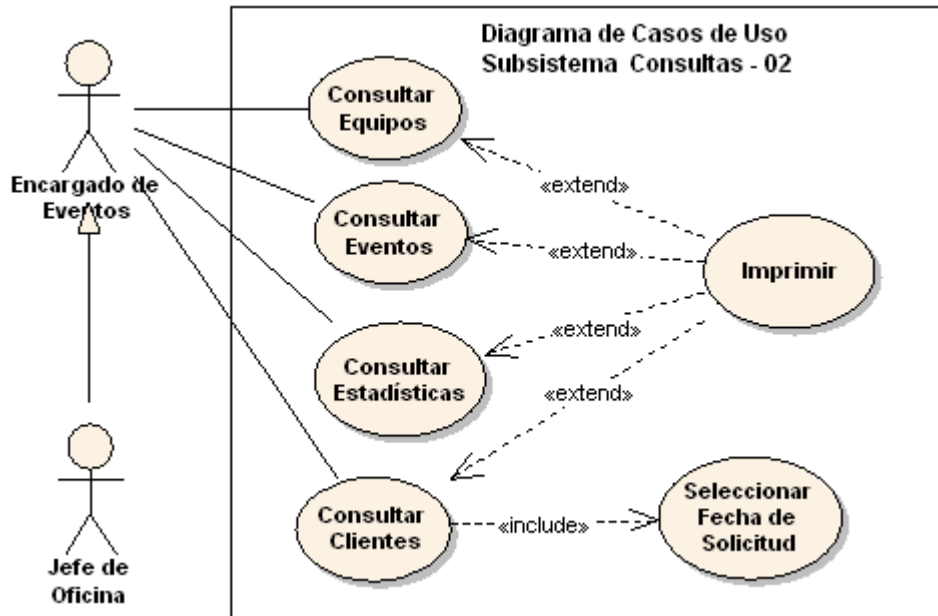


Figura 10. Módulo de Eventos - Subsistema Consultas

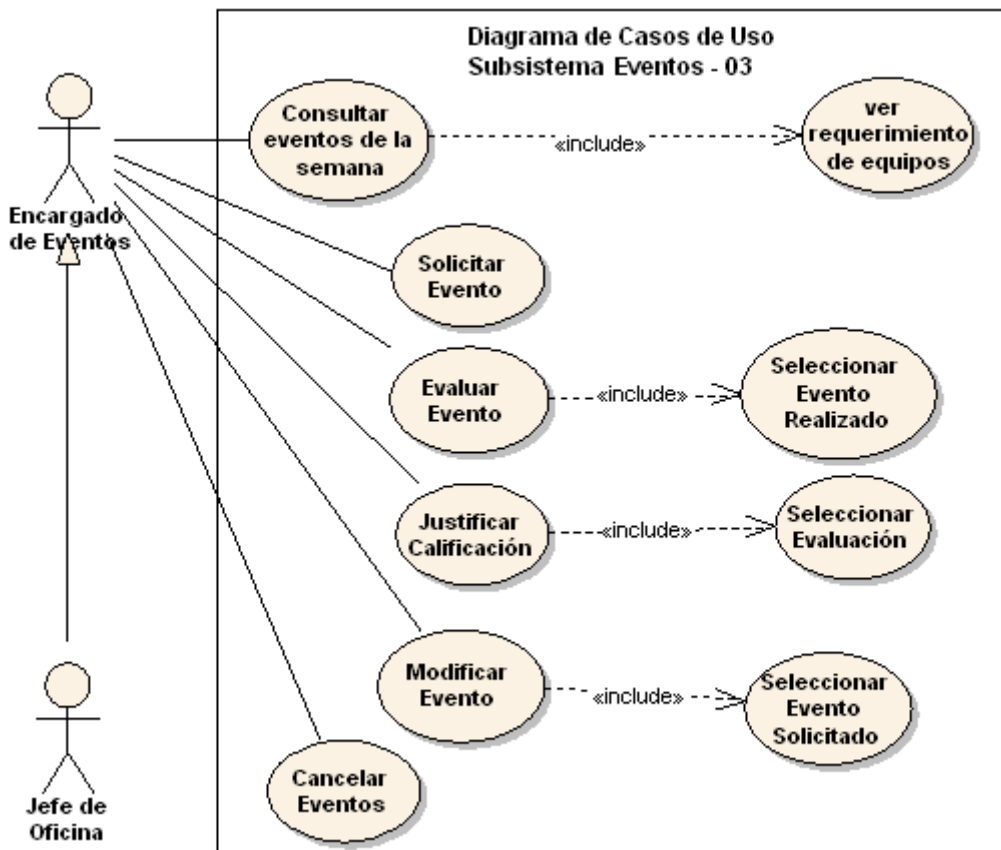


Figura 11. Módulo de Eventos - Subsistema Eventos

- Diagrama de Casos de Uso para el Módulo de Mantenimientos

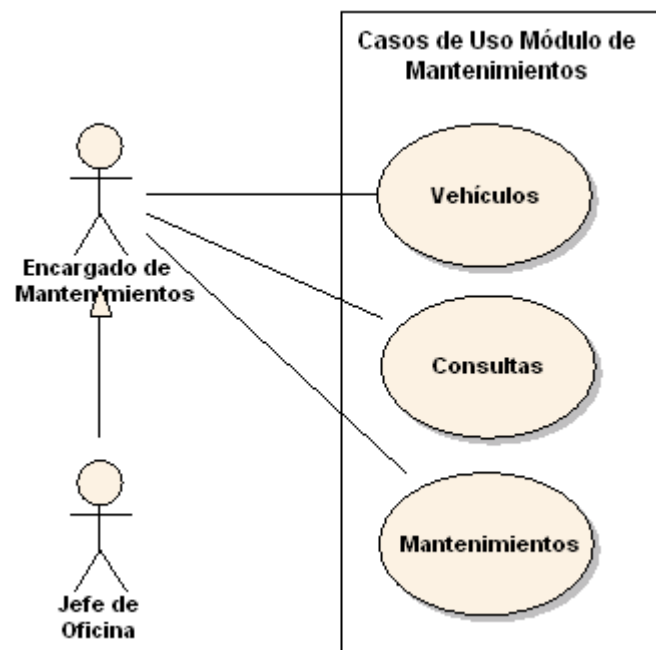


Figura 12. Caso de Uso - Módulo de Mantenimientos

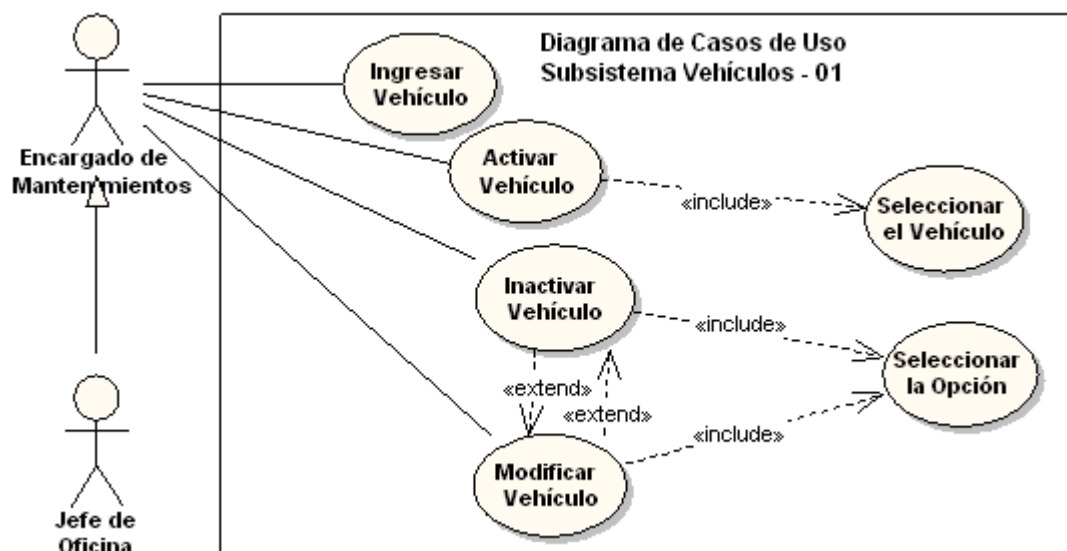


Figura 13. Módulo de Mantenimientos - Subsistema Vehículos

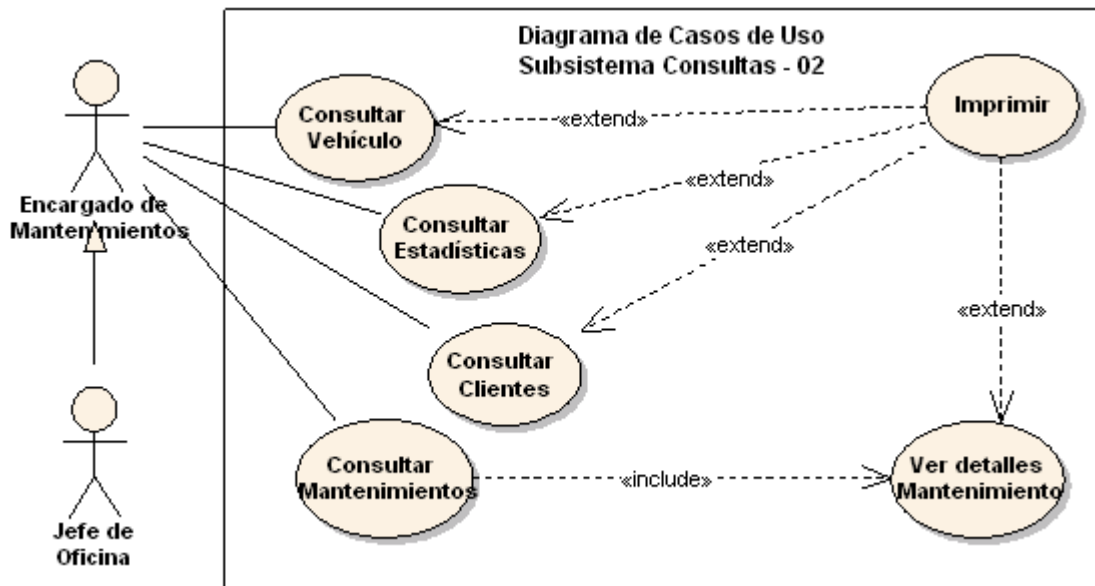


Figura 14. Módulo de Mantenimientos - Subsistema Consultas

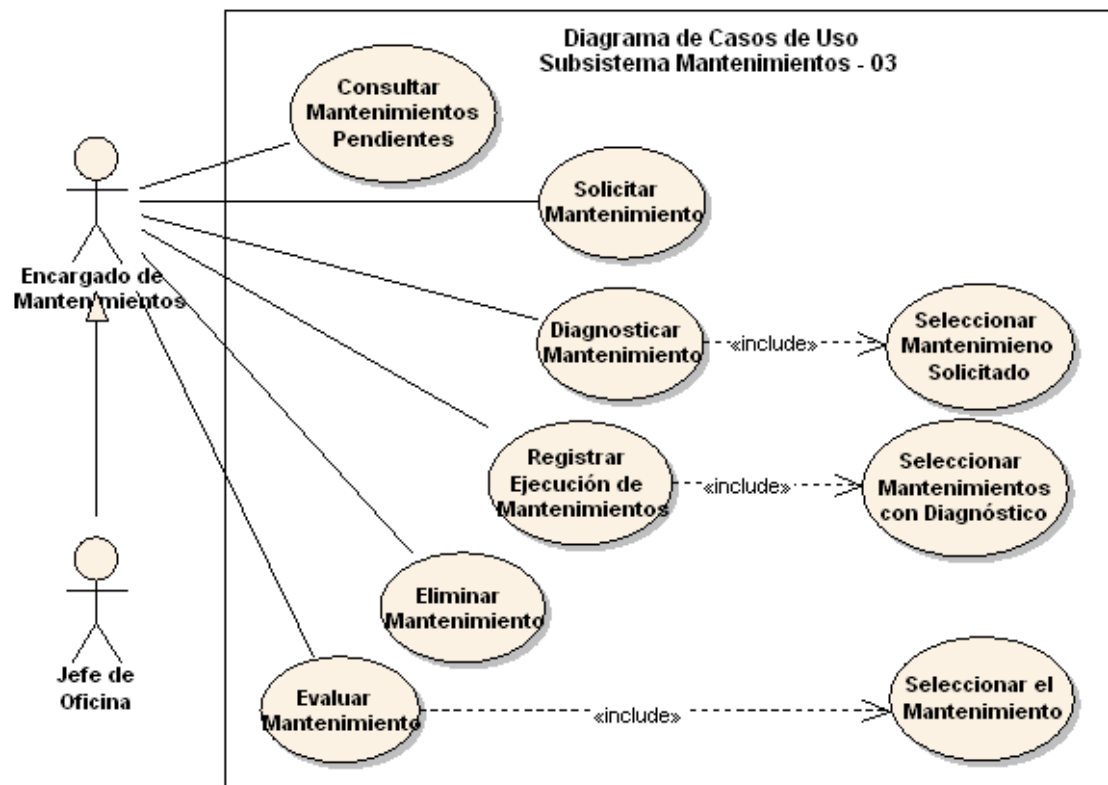


Figura 15. Módulo de Mantenimientos - Subsistema Mantenimientos

- Diagrama de Casos de Uso para el Módulo de Contrataciones

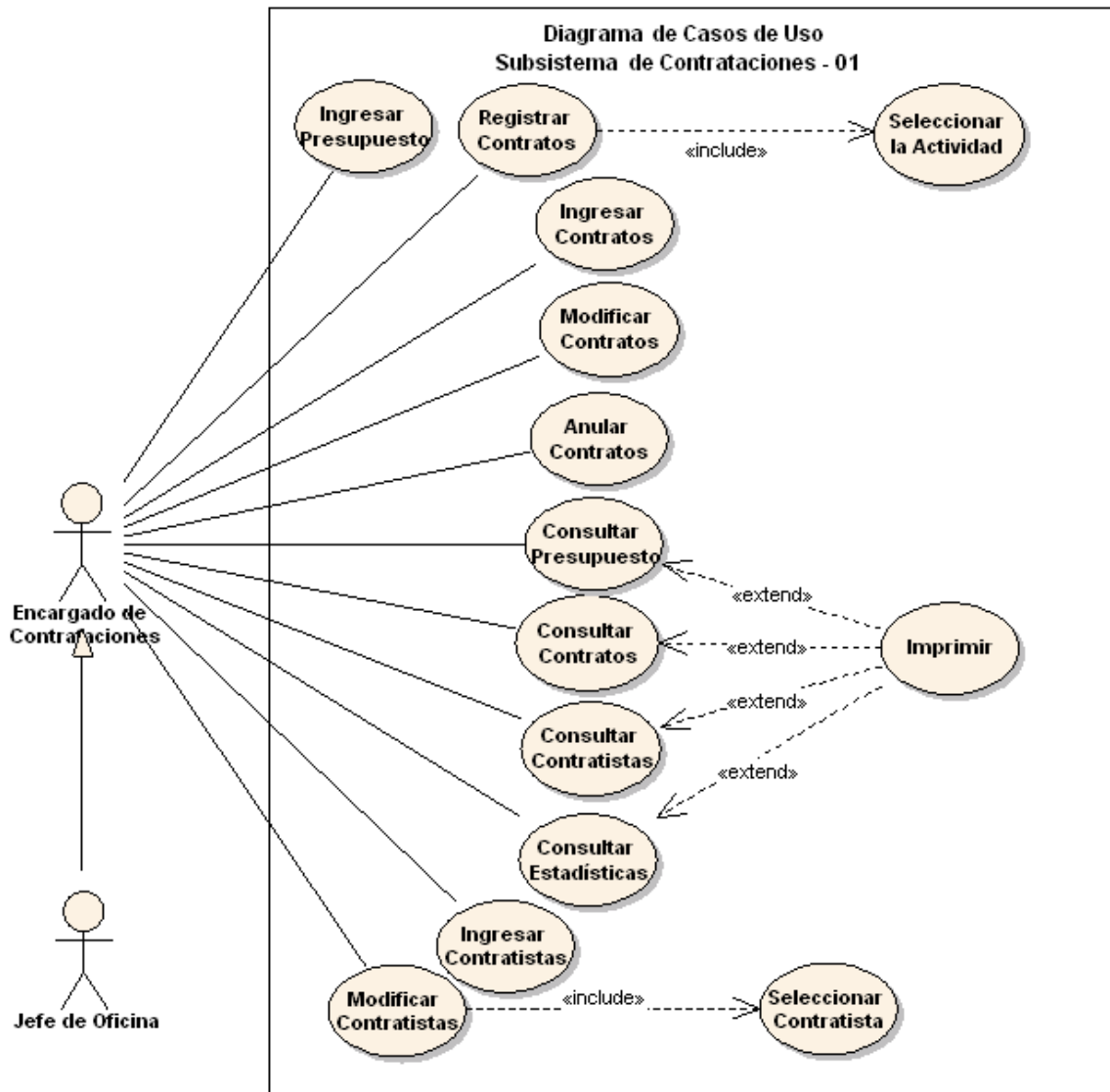


Figura 16. Caso de Uso - Módulo de Contrataciones

- Diagrama de Casos de Uso para el Módulo Administrador

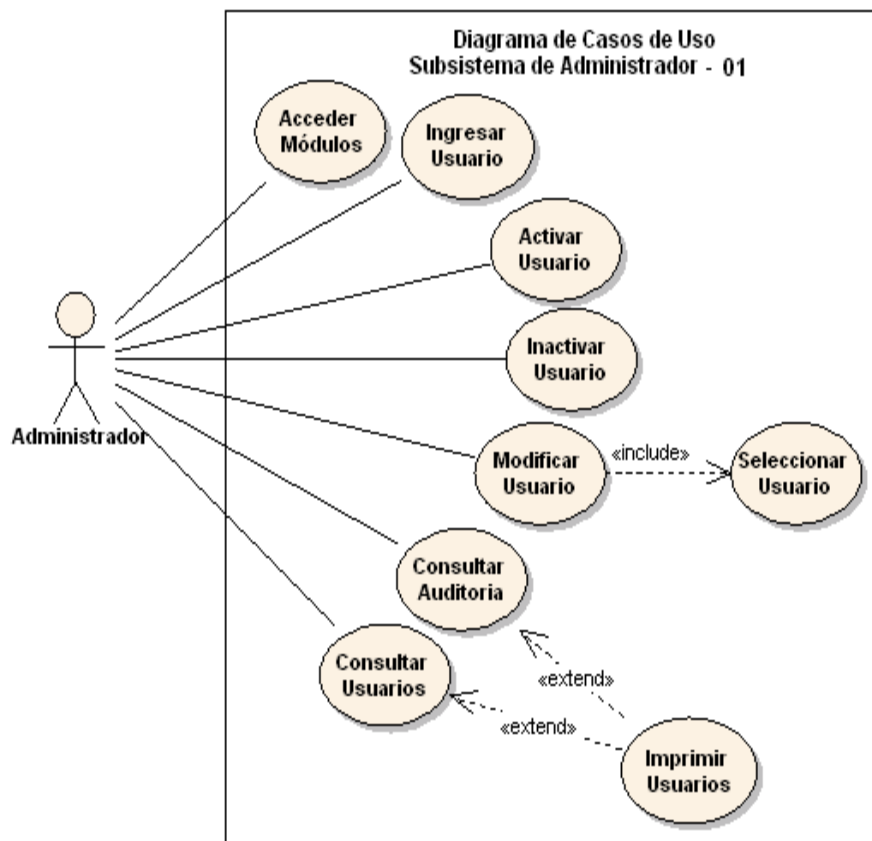


Figura 17. Caso de Uso - Módulo Administrador

- Diagrama de Secuencias para el Módulo de Eventos

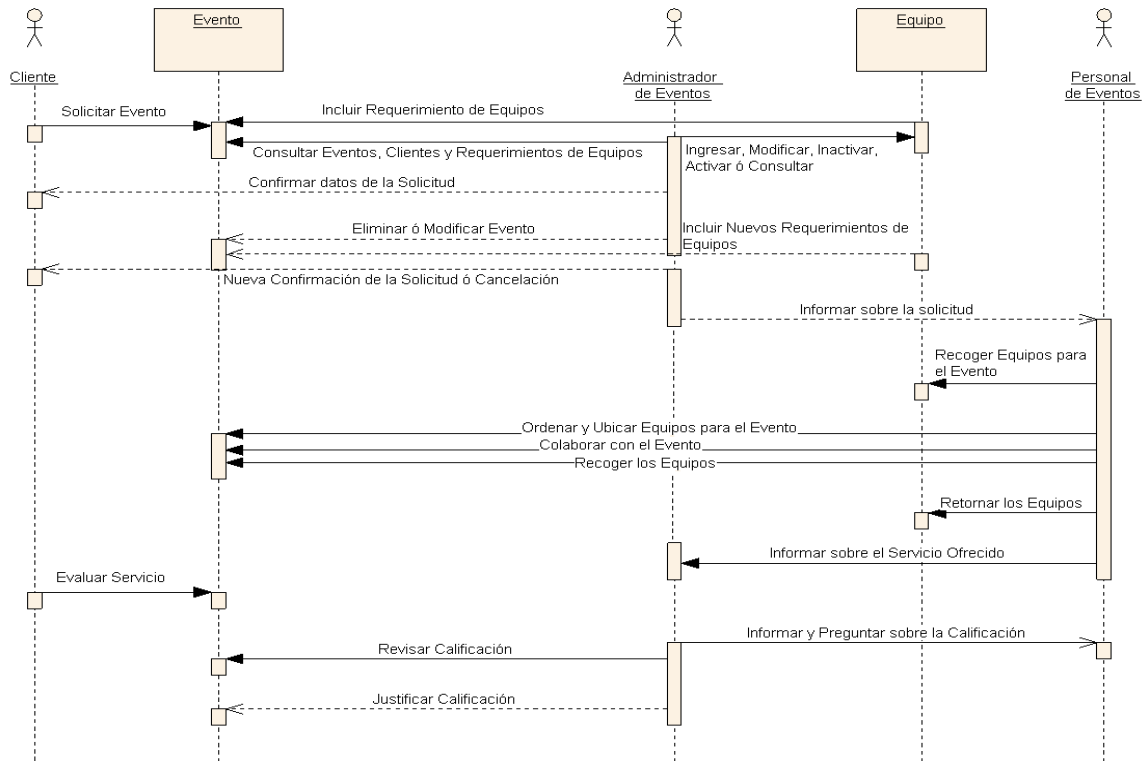


Figura 18. Diagrama de Secuencias - Módulo de Eventos

- Diagrama de Secuencias para el Módulo de Contrataciones

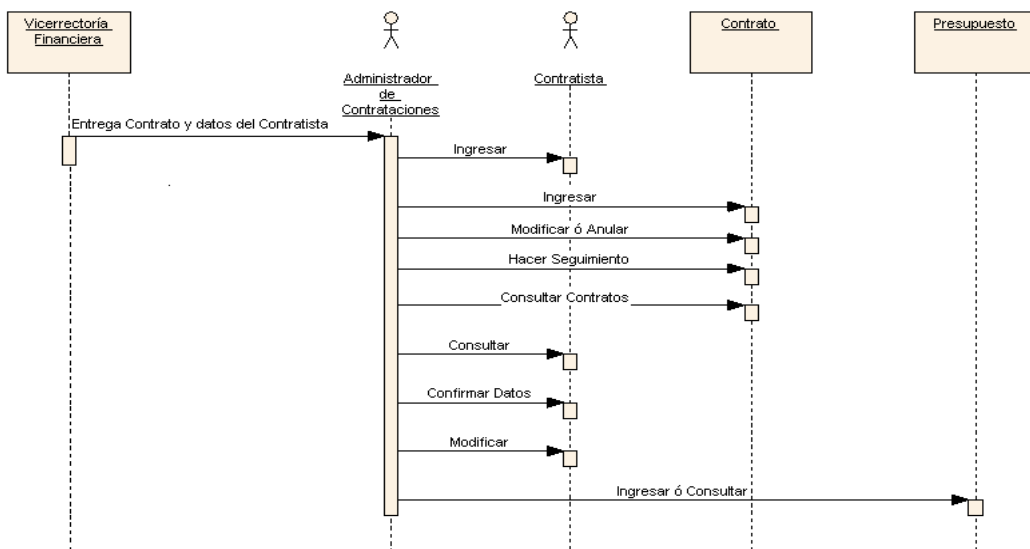


Figura 19. Diagrama de Secuencias - Módulo de Contrataciones

- **Diagrama de Secuencias para el Módulo de Mantenimientos**

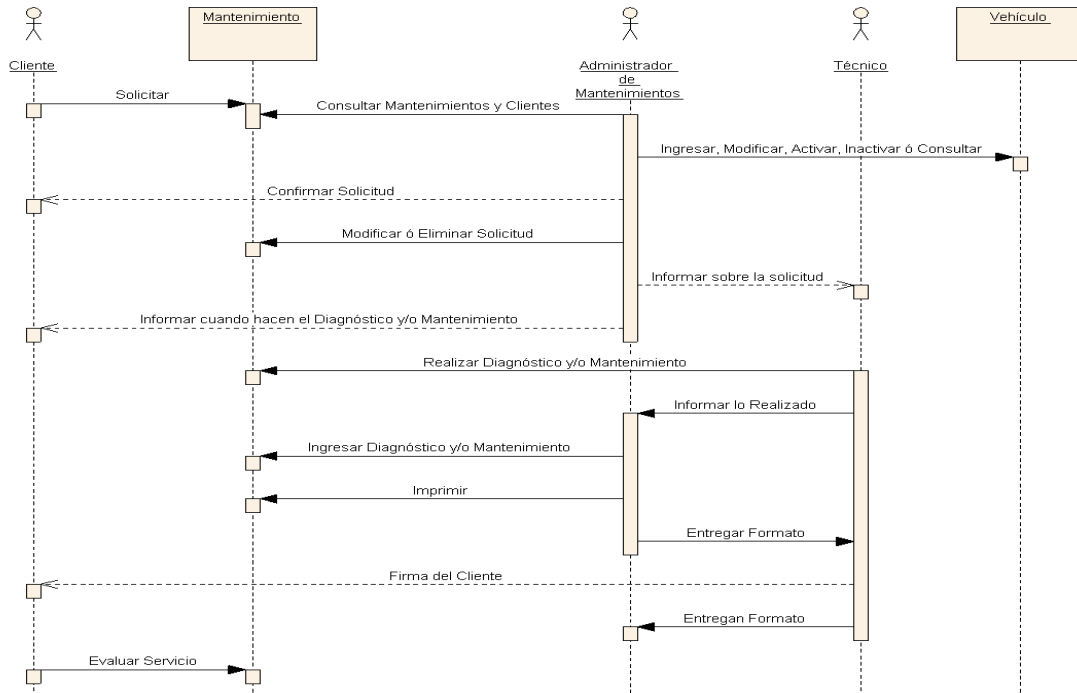


Figura 20. Diagrama de Secuencias - Módulo de Mantenimientos

6.2.3 Diagrama de Clases

El diagrama de clases de la **figura 21**, presenta los siguientes paquetes: common (contiene las clases: usuario, contrato, mantenimiento, evento, presupuesto, equipo, contratista y vehículo), connection (doConnection) y exception (launchException), los cuales componen el SGral, que es el conjunto de clases del Sistema de Información de Servicios Generales. Para mayor detalle sobre este diagrama consultar el manual de técnico.

6.2.4 Modelo Entidad – Relación

En el modelo entidad relación de la **figura 22**, se muestran las tablas donde se almacenarán todos los datos del sistema de información necesarios para el apoyo de las labores de la dependencia. Estas tablas son las que forman la base de datos del sistema de información de Servicios Generales. Para mayor información consultar el manual técnico.

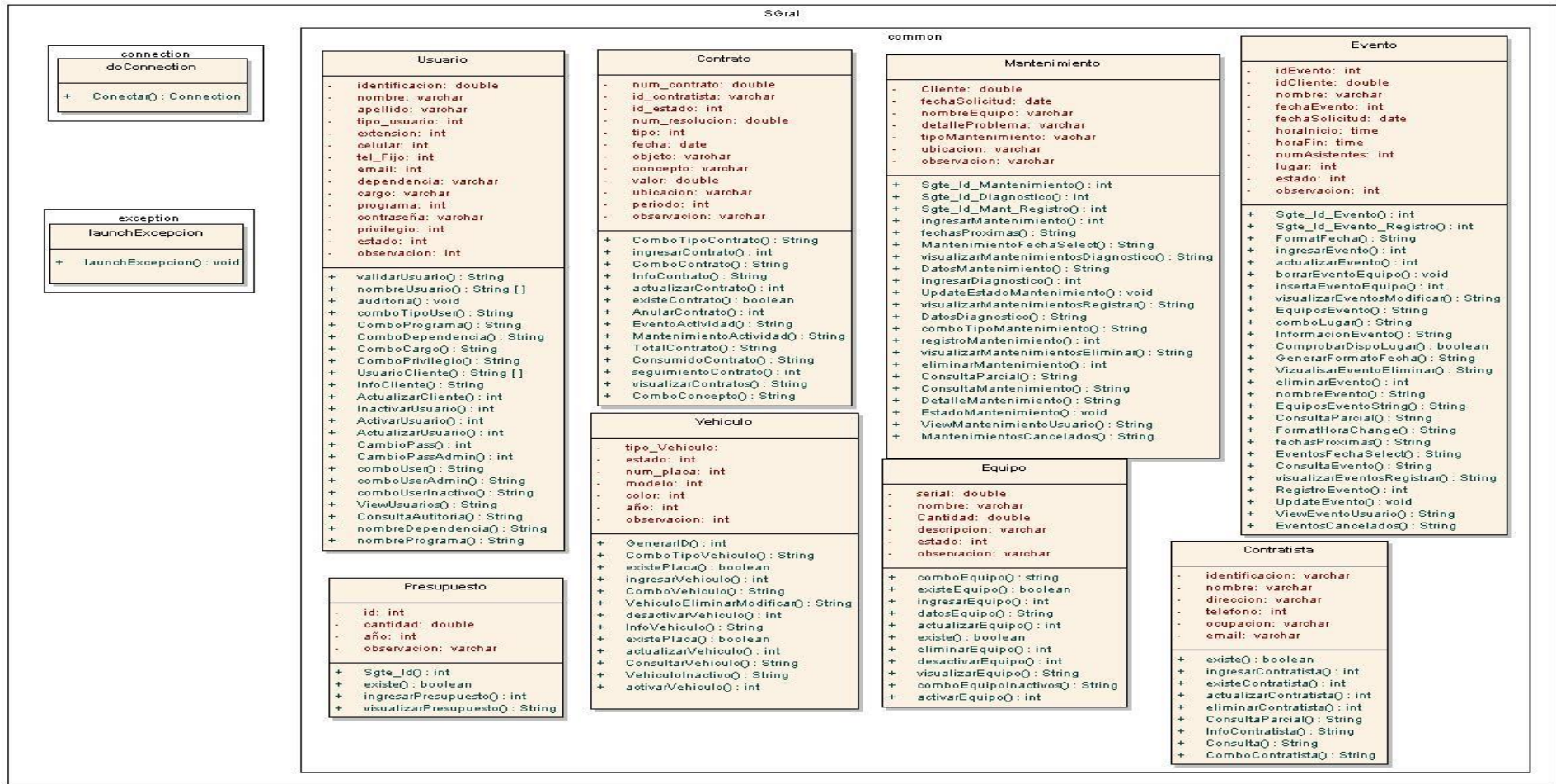


Figura 21. Diagrama de Clases - Sistema de Información Servicios Generales

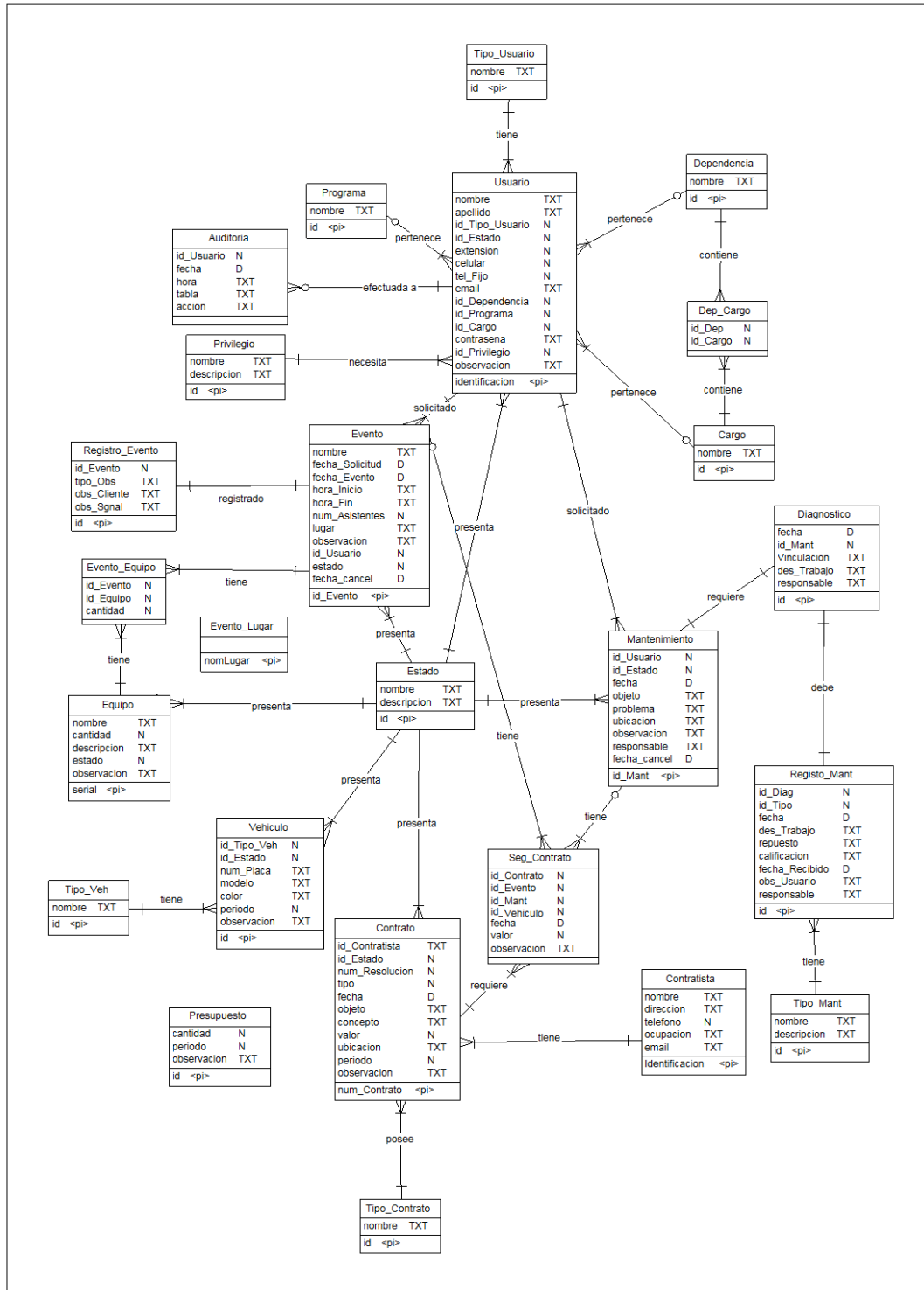


Figura 22. Modelo Entidad Relación - Sistema de Información Servicios Generales

6.3 REFINAR EL PROTOTIPO HASTA QUE SEA ACEPTABLE

En el desarrollo del sistema de información para la gestión de las actividades que se realizan en la dependencia de Servicios Generales de la Universidad del Magdalena, se utilizó el lenguaje **JSP** y para su edición ²⁴**Macromedia** (*Dreamweaver* y *fireworks 8 en español*) y motor de base de datos ²⁵**ORACLE 9i**. Se programó teniendo en cuenta la arquitectura multi-capas para el desarrollo de aplicaciones.

En las **figuras del 23 al 41**, se muestran algunas vistas del sistema obtenido según el privilegio del cliente y encargado de módulos, para más detalles de la funcionalidad y vistas del sistema consultar el manual de usuario.



Figura 23. Página Principal del Sistema

²⁴ y ²⁵ La Universidad del Magdalena cuentan con sus respectivas licencias.

SISTEMA DE INFORMACIÓN
SERVICIOS GENERALES

UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA

Registrarse

Usuario:

Contraseña:

Aceptar

Figura 24. Validación de Usuario

Registro Usuario

Datos Personales

Tipo de Usuario Nombres *

Apellidos * Identificación *

Teléfono Fijo ** Celular **

E-mail *

Programa

Datos de la Cuenta

Nombre de Usuario Contraseña *

(*) Campos Obligatorios
(**) Debe ingresar mínimo uno de estos campos

Registrarse

Figura 25. Registrarse



Figura 26. Página de Inicio de Sesión del Cliente



Figura 27. Información de Servicios Generales - ¿Quiénes Somos?

| Eventos Próximos |
|------------------|
| 08/10/2007 |
| 09/10/2007 |
| 10/10/2007 |
| 11/10/2007 |
| 12/10/2007 |

| Fecha: 11/10/2007 | | | | |
|----------------------------------|-------------|----------|---------------------|----------------------|
| NOMBRE | HORA INICIO | HORA FIN | LUGAR | EQUIPOS |
| FORO PENSANDO EN EL DEPARTAMENTO | 15:00 | 20:00 | PLAZA LOS ALMENDROS | 3 MESA, 2 COMPUTADOR |

| RELACIÓN DE EQUIPOS | | | |
|---------------------|-------------|-------------|-----------|
| NOMBRE | SOLICITADOS | EXISTENCIAS | RESTANTES |
| MESA | 3 | 2 | 1 |
| COMPUTADOR | 2 | 20 | 0 |

Figura 28. Eventos Próximos

Solicitar Eventos

| Datos del Evento | | | | | | | |
|---|--|---------------------------------------|----------|-----------|--------------|---|---------------------------------------|
| Nombre | SEMANA CULTURAL Y DEPORTIVA * | | | | | | |
| Lugar | HEMICICLO Otro | | | | | | |
| Fecha | 15/11/2007 * Número de Asistentes 150 * | | | | | | |
| Hora Inicio | 10:00 * Hora Fin 12:00 * i | | | | | | |
| Requerimientos de Equipos | | | | | | | |
| Nombre | AMPLIFICADOR Cantidad <input type="text"/> * Agregar | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Equipo</th> <th>Cantidad</th> <th>Operación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AMPLIFICADOR</td> <td>1</td> <td><input type="button" value="Borrar"/></td> </tr> </tbody> </table> | | Equipo | Cantidad | Operación | AMPLIFICADOR | 1 | <input type="button" value="Borrar"/> |
| Equipo | Cantidad | Operación | | | | | |
| AMPLIFICADOR | 1 | <input type="button" value="Borrar"/> | | | | | |
| Observación | | | | | | | |
| <input style="width: 100%;" type="text"/> | | | | | | | |
| <p>(*) Campos Obligatorios (*) Para agregar un nuevo equipo desplegar el combo</p> <p style="text-align: center;"><input type="button" value="Ingresar"/></p> | | | | | | | |

Figura 29. Formulario para Solicitar Eventos

Solicitar Mantenimiento

| Datos de la solicitud de mantenimiento | |
|---|--|
| Objeto | <input type="text" value="COMPUTADOR"/> * |
| Ubicación | <input type="text" value="SALA 5"/> * |
| Responsable | <input type="text" value="ROBERTO MAL"/> * |
| Detalle del Problema | |
| | <input type="text" value="NO ENCIENDE"/> * |
| Observación | |
| | <input type="text" value="NINGUNA"/> |
| (*) Campos Obligatorios | |
| <input type="button" value="Ingresar"/> | |

Figura 30. Formulario para Solicitar un Mantenimiento

Ingresar Contratista

| | |
|---|--|
| Nombre | <input type="text" value="RAMIRO GAMARRA"/> |
| Identificación | <input type="text" value="CEDULA"/> ▼ |
| CEDULA | <input type="text" value="22222222"/> |
| Oficio | <input type="text" value="TÉCNICO EN MANTENIMIENTO"/> |
| Teléfono | <input type="text" value="4353232"/> |
| E - mail | <input type="text" value="ramiro@gmail.com"/> |
| Dirección | <input type="text" value="CARREPA 14 # 55 -12 ALMENDROS"/> |
| <input type="button" value="Ingresar"/> | |

Figura 31. Formulario para Ingresar Contratista

Ingresar Contrato

| | |
|-----------------|---|
| Numero Contrato | <input type="text" value="1222"/> |
| Contratista | <input type="text" value="RAMIRO GAMARPA"/> |
| Resolución | <input type="text" value="23"/> |
| Tipo Contrato | <input type="text" value="CON FORMALIDADES"/> |
| Fecha | <input type="text" value="10/10/2007"/> |
| Objeto | <input type="text" value="SE ENCARGARA DE LA LIMPIEZA DE TODAS LAS INSTALCIONES DE LA UNIVERSIDAD."/> |
| Concepto | <input type="text" value="LIMPIEZA"/> |
| Valor | <input type="text" value="300000000"/> |
| Ubicación | <input type="text" value="CARPETA DE CONTRATOS"/> |

Figura 32. Formulario para Ingresar Contrato

Seguimiento Contrato

| | |
|-------------------------------|--|
| Numero Contrato | <input type="text" value="1222"/> |
| Actividad | <input type="text" value="MANTENIMIENTO"/> |
| Nombre Evento o Mantenimiento | <input type="text" value="COMPUTADOR UBICADO EN: SALA DE INTERNET 2"/> |
| Fecha | <input type="text" value="10/10/2007"/> |
| Cantidad | <input type="text" value="50000"/> |
| Observación | <input type="text" value="se dañó la fuente de poder"/> |
| Total Contrato | <input type="text" value="300000000"/> |
| Consumido | <input type="text" value="0"/> |

Figura 33. Formulario para Registrar Seguimiento de Contrato

Consultar Clientes

Fecha

|  <p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA SECCIÓN DE SERVICIOS GENERALES</p> | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|-------------------------|-------------------|-------------------------|--------------|------------------|--|------------------|--------|--|---------------|----------------------|--|
| N° INFORMACIÓN EVENTO - USUARIOS | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | <table border="0"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">Nombre</td> <td>NOMBRE DE USUARIO</td> <td style="text-align: right;">Identificación 1</td> </tr> <tr> <td>Email</td> <td>evento@gmail.com</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Teléfonos</td> <td>Ext. 1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Evento</td> <td colspan="2">CONGRESO DE MEDICINA</td> </tr> </table> | Nombre | NOMBRE DE USUARIO | Identificación 1 | Email | evento@gmail.com | | Teléfonos | Ext. 1 | | Evento | CONGRESO DE MEDICINA | |
| Nombre | NOMBRE DE USUARIO | Identificación 1 | | | | | | | | | | | |
| Email | evento@gmail.com | | | | | | | | | | | | |
| Teléfonos | Ext. 1 | | | | | | | | | | | | |
| Evento | CONGRESO DE MEDICINA | | | | | | | | | | | | |

Figura 34. Consultar Información de Clientes

|  <p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA SECCIÓN DE SERVICIOS GENERALES</p> | | |
|--|----------|--------------------------------------|
| <p>EVENTOS REALIZADOS Periodo: 01/11/2007 - 18/12/2007</p> | | |
| NOMBRE DEL EVENTO | FECHA | CALIFICACIÓN |
| CURSO DE BUCEO | 10/12/07 | POSITIVA |
| TALLER LITERARIO | 10/12/07 | POSITIVA |
| <p>TOTAL DE EVENTOS : 2</p> | | |
| <p>FIRMA JEFE : _____</p> | | <p>Fecha del Reporte: 18/12/2007</p> |

Figura 35. Estadísticas de Eventos Realizados

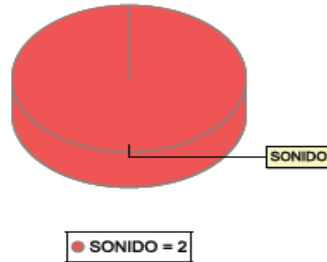


PRÉSTAMO DE EQUIPOS

Periodo: 01/11/2007 - 18/12/2007

| NOMBRE DEL EQUIPO | CANTIDAD PRESTADA |
|-------------------|-------------------|
| SONIDO | 2 |

Gráfica de Equipos Prestados



Nº EQUIPOS PRESTADOS 1

FIRMA JEFE : _____

Fecha del Reporte: 18/12/2007

Figura 36. Estadísticas de Préstamo de Equipos

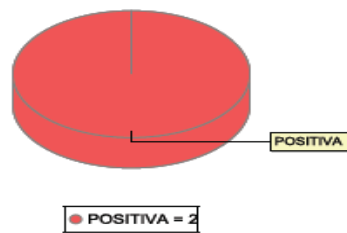


CALIFICACIÓN DEL SERVICIO DE EVENTOS

Periodo: 01/11/2007 - 18/12/2007

| VALORACIÓN | TOTAL |
|------------|-------|
| POSITIVA | 2 |

Gráfica de Calidad del Servicio Prestado



FIRMA JEFE : _____

Fecha del Reporte: 18/12/2007

Figura 37. Estadística de Calificación del Servicio de Eventos

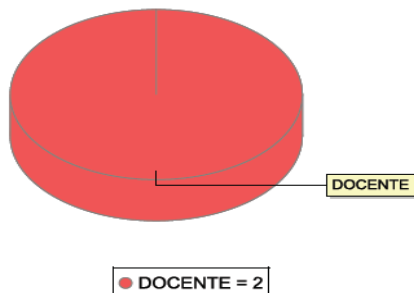


EVENTOS SOLICITADOS

Periodo: 01/11/2007 - 18/12/2007

| TIPO DE USUARIO | CANTIDAD DE EVENTOS |
|-----------------|---------------------|
| DOCENTE | 2 |

Número de Eventos Realizados por Tipo de Usuario



FIRMA JEFE : _____

Fecha del Reporte: 18/12/2007

Figura 38. Estadísticas de Eventos Solicitados



MANTENIMIENTOS REALIZADOS

Periodo: 01/12/2007 - 18/12/2007

| OBJETO | UBICACIÓN | DIAGNÓSTICO | TRABAJO | REPUESTOS |
|------------|------------|-----------------|---------------------|-----------|
| COMPUTADOR | BIBLIOTECA | LIMPIEZA PIEZAS | CAMBIO DELE FUSIBLE | FUSIBLE |

MANTENIMIENTOS REALIZADOS 1

FIRMA JEFE : _____

Fecha del Reporte: 18/12/2007

Figura 39. Estadísticas de Mantenimientos Realizados



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
SECCIÓN DE SERVICIOS GENERALES

TOTAL POR CONCEPTO DE CONTRATOS

Periodo: 01/12/2007 - 18/12/2007

| CONCEPTO | VALOR |
|----------------------------|--------------|
| COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES | 200000000.00 |

Nº CONCEPTOS : 1

VALOR TOTAL: 200000000.00

FIRMA JEFE : _____

Fecha del Reporte: 18/12/2007

Figura 40. Estadísticas por Conceptos de Contratos



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
SECCIÓN DE SERVICIOS GENERALES

COMPARACIÓN DE PRESUPUESTO - CONSUMIDO POR AÑO

Periodo: 01/12/2007 - 18/12/2007

| AÑO | CONSUMIDO | PRESUPUESTO |
|------|--------------|--------------|
| 2007 | 200010000.00 | 300000000.00 |

FIRMA JEFE : _____

Fecha del Reporte: 18/12/2007

Figura 41. Estadísticas de Comparación entre total Contratos y Presupuesto

6.3.1 Prueba del Sistema

La prueba realizada al sistema fue la de caja negra, donde se evaluó la funcionalidad del sistema por parte del cliente y la directora de tesis, la validación de campos fue realizada por los desarrolladores de esta tesis. En cada prueba se utilizaron unos formatos que corresponden a los anexos 2 y 3, los cuales se exponen en la funcionalidad del sistema:

6.3.1.1 Funcionalidad del sistema

Durante esta prueba el personal de Servicios Generales integrado por el jefe y dos contratistas, revisaron los módulos de eventos y mantenimientos los cuales presentaron las siguientes sugerencias:

- El personal de servicios generales para el módulo de eventos indicó que en la vista de solicitud de eventos se incluyera una nota que informe que la solicitud debe hacerse 24 horas antes de la ejecución del evento y que la hora a ingresar es en estilo militar.
- En el consultar evento no se pudo visualizar, debido a que al ingresar la solicitud en el campo hora de inicio del evento el usuario que está ejecutando la prueba ingreso la hora de la siguientes forma 14:0 y no 14:00, razón por la cual se afectaron las consultas.
- Para el módulo de mantenimientos, durante su revisión, se comentó principalmente sobre quienes debería acceder a las opciones de diagnóstico y registro de mantenimientos y como llevarían el proceso actualmente, debido a que los técnicos de la institución que realizan esta labor no tienen buen manejo en el área de informática y con los técnicos que se tiene convenio consideran no sería bueno por seguridad y control del trabajo.

- Por otra parte comentaron sobre la necesidad de que el formato diligenciado de mantenimiento conserve en lo posible el formato que tienen actualmente, por razones de estandarización y porque fue aprobado por los de calidad de procesos de la universidad.

De forma general consideraron que el sistema cumple funcionalmente con las necesidades de la dependencia en el manejo de las actividades de eventos y mantenimiento. Las observaciones y errores encontrados fueron favorables y corregidos en el sistema.

Por otra parte la directora de tesis, en el proceso de su prueba revisó los módulos de eventos, mantenimientos, contrataciones y administrador del sistema presentó las siguientes anotaciones:

- En el formulario de ingreso en el inicio de sesión, encontró desbordamiento por límites del campo, que impedía el ingreso de los datos a la base de datos. En el solicitar evento, se encontraban invertidos los mensajes de información sobre el ingreso adecuado ó no de los datos. En consultar presupuesto en la columna cantidad reemplazarla por valor (\$), para que se entienda que el campo es sobre aspectos financieros.
- Se sugirió que se adicionara en información de la dependencia, las reglas básicas para hacer solicitudes y demás información pertinente a los clientes. De igual forma que se agregara en los formatos de cancelar evento, mantenimiento y anular contrato un campo del porque de la cancelación ó anulación y a las consultas un membrete referente a la Universidad y a la dependencia para la impresión de esta información. También agregar a las consultas de evento y mantenimiento, los cancelados y mostrarles la siguiente información: fecha de la solicitud, fecha de cancelación, fecha del evento ó mantenimiento, dependencia ó programa y motivo.

- Corregir ortográficamente los términos sesión, información, diagnóstico y renombrar los formularios de registrar evento y registrar mantenimiento por evaluar evento y valoración del mantenimiento respectivamente.

6.3.1.2 Validación de campos

En esta prueba se realizó una comprobación del tipo de dato que cada campo soporta (número, texto ó fecha) y el comportamiento del sistema cuando se ingresaba más dígitos de los permitidos o asignados en la base de datos. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

- En cuanto a los tipos de datos, cuando el campo es numérico (number) no permite ingresar ningún carácter diferente, es decir, aunque el usuario esté intentando ingresar otro carácter no numérico el sistema le impide ó bloquea su ingreso en el campo. Para los que son tipo fecha (date), no hay inconvenientes porque el sistema le permite seleccionarlos, en cuanto a la hora son campos tipo texto y deben ser ingresadas, cuando lo hacen de forma errónea el sistema arroja un mensaje que avisa el formato de ingreso de la hora. Finalmente los campos textos (varchar2) si son ingresados en minúsculas ó combinación de mayúsculas y minúsculas, el sistema luego de pasar a otro campo las convierte a mayúscula para facilidad del que revisa la información.
- En lo referente a la longitud de los campos, los errores obtenidos fueron los siguientes en los campos numéricos el valor es más largo que la longitud permitida por la columna y en los campos texto el valor insertado es más largo que la columna, los cuales dicen en si lo mismo (sobrepaso de la capacidad permitida por la columna). Cuando estos errores se presentan los formularios no son ingresados en la base de datos y el sistema informa que los datos no han sido adicionados en el repositorio de datos.

6.4 COMPLETAR Y ENTREGAR EL PROTOTIPO

En esta etapa de la metodología se realizaron las siguientes actividades: instalación y capacitación del sistema de información en la dependencia de Servicios Generales de la Universidad del Magdalena:

6.4.1 Instalación

En el servidor del Centro de Investigación y Desarrollo de Software de la Universidad del Magdalena se dejó la base de datos con la información primaria que debe contener sobre: dependencias, cargos, programas académicos, tipo de vehículo, tipo de contratos, estados (que sirve para las tablas evento, equipo, mantenimiento, vehículo y contrato), lugar de evento, privilegio de usuarios, tipo mantenimiento y tipo usuario. De igual forma se encuentran alojados todas las vistas (esto incluye Páginas Dinámicas (JSP), JavaScript y Clases de Java) del sistema que serán accedidas por los diferentes usuarios según su privilegio por medio del servidor. Por parte del cliente se verificó que contarán con Internet Explorer ó Mozilla, puntos de red y conexión a Internet para usar el sistema de información.

6.4.2 Capacitación

La capacitación se programó para después de la entrega del proyecto de grado y se realizará lo siguiente: presentación del sistema y del manual de usuario, se definirán los roles de usuarios del sistema, se crearán sus respectivas cuentas y se realizará una dinámica con las personal donde utilicen el sistema desde cada el rol que les corresponde, para que se familiaricen con el sistema a utilizar.

En la **tabla 4**, se presenta un resumen de las actividades realizadas para la construcción del sistema de información, según la metodología de Prototipado Evolutivo.

| ETAPA | DESCRIPCIÓN | ACTIVIDADES | RESULTADOS |
|---|--|------------------------------|---|
| Concepto inicial | Durante esta etapa se pretende realizar la labor de análisis del Departamento de Servicios Generales, recolectar sus necesidades y poder estudiar cómo han venido realizando las actividades hasta el momento. | Ingeniería de requerimientos | Redactar el documento de requisitos del proyecto informático para el Departamento de Servicios Generales. Ver páginas del 41 al 45. |
| Diseño e implementación del prototipo inicial | Corresponde a esta etapa la realización de esquemas y arquitecturas que permitan visualizar la problemática y decidir la forma de abordarlo. | Diseños UML | Esquemas UML listos para entender la problemática del sistema a realizar y la posterior codificación. |
| Refinar el prototipo hasta que sea aceptable | Es en esta etapa donde se comenzará a codificar en JSP y dar forma a los diseños realizados y aprobados por los usuarios finales. | Codificación y pruebas. | Creación y pruebas del sistema informático. |
| Completar y entregar el prototipo | En esta etapa se pretende mostrar el producto que fue creado con ayuda del usuario final para su uso. | Entrega. | Capacitación del nuevo sistema para el uso por parte del personal de la Dependencia de Servicios Generales. |

Tabla 4. Resumen de las Actividades Realizadas por Etapas de la Metodología de Prototipado Evolutivo.

7 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

| Concepto inicial | CRONOGRAMA | MES1 | | | | MES2 | | | | MES3 | | | | MES4 | | | | MES5 | | | | MES6 | | | | MES7 | | | |
|--|---|--------|---|---|---|--------|---|---|---|--------|---|---|---|--------|---|---|---|--------|---|---|---|--------|---|---|---|------|---|---|---|
| | | SEMANA | | | | SEMANA | | | | SEMANA | | | | SEMANA | | | | SEMANA | | | | SEMANA | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Concepto inicial | INGENIERÍA DE REQUISITOS. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Investigación de los hechos. | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Especificación funcional de los requisitos. | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Revisión de especificación de requerimientos. | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Diseño e implementación del prototipo | DISEÑO DE SISTEMAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Diseño arquitectónico | | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Diseño de estándares de interfaces | | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Diseño de datos | | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Diseño de interfaces del sistema | | | | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Revisión del diseño | | | | | | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Refinar el prototipo hasta que sea aceptable | CONSTRUCCIÓN / DESARROLLO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Construcción de estructuras de la base de datos | | | | | | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Módulo de Eventos. | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Módulo de Mantenimientos. | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | |
| | Módulo de Contrataciones. | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | |
| | Módulo de Administrador. | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | |
| | Pruebas de los módulos | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | | | | | | | | | | | |
| | Corrección general de fallos | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | |
| Prueba general post- corrección de fallos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | | | | | | | | |
| Completar y entregar el prototipo | ENTREGA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Entrega de manuales (usuario y técnico). | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | | | | | |
| | Capacitación. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | | | | |
| | Instalación del sistema. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | | |
| | Documentación | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | |

8 PRESUPUESTO

| CONCEPTO | Cantidad | Valor Unidad | Valor Total |
|--------------------------------|------------------|---------------------|--------------------|
| 1. Personal | horas | \$ | \$ |
| Director | 70 | 30.000 | 2.100.000 |
| Estudiante (2) | 500 | 20.000 | 10.000.000 |
| SUB – TOTAL | | | 12.100.000 |
| 2. Equipos | Unidades | \$ | \$ |
| Papelería | 1 paquete | 500.000 | 500.000 |
| Capacitación | 6 | 600.000 | 3.600.000 |
| Computadores | 2 | - | - |
| Software | 6 | - | - |
| SUB – TOTAL | | | 4.100.000 |
| 3. Documentación | Unidades y horas | \$ | \$ |
| Libros | 5 U | 50.000 | 250.000 |
| Suscripciones | 1 U | 150.000 | 150.000 |
| Información a través de la red | 300 h | 1.000 | 300.000 |
| SUB – TOTAL | | | 700.000 |
| TOTAL | | | 16.900.000 |

9 CONCLUSIONES

El propósito de realizar un sistema de información para la gestión de actividades del Departamento de Servicios Generales de la Universidad del Magdalena ha sido alcanzado, además la experiencia fue muy agradable, debido a que se estableció una excelente comunicación con los usuarios finales del sistema, quienes apoyaron todo este proceso de desarrollo, así mismo tienen grandes expectativas y deseos de usar el sistema.

En cuanto al interrogante planteado en el planteamiento del problema de este proyecto ***Cómo un sistema de información logrará mejorar los atrasos en tiempo de respuestas a solicitudes, permitir llevar seguimiento a los procesos de contratación y estimaciones de presupuestos en la dependencia de Servicios Generales?***, se puede decir que el sistema está totalmente preparado para mejorar los tiempos de respuesta a las actividades de eventos y mantenimientos, porque muestra al administrador de forma inmediata las nuevas solicitudes sin necesidad de tantos trámites y permite ahorrar tiempo de respuestas negativas a los usuarios por cruce de lugar y horario de eventos. Soporta el seguimiento de los contratos y aporta a que los usuarios puedan realizar presupuestos para el departamento acorde a sus necesidades y justificar el motivo de ello. También se cuenta con un sistema seguro y que afectará de forma positiva la calidad del servicio que esta dependencia ofrece a toda la comunidad universitaria.

El grupo desarrollador de este proyecto, considera que obtuvo a nivel profesional una gran experiencia en el análisis, diseño y desarrollo. Así mismo se logró aprender a utilizar herramientas que facilitaron la creación del sistema de información y que ya han sido mencionadas. En cuanto a lo personal existe gran satisfacción por la interacción y relación con los clientes que contribuyeron a este logro.

BIBLIOGRAFÍA

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOCCHINO, William. SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS. Trillas. Primera Edición. México, 1975.
- COHEN, Daniel. SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA LA TOMA DE DECISIONES. EDITORIAL. Mc Graw-Hill, Segunda EDICIÓN México, 1998.
- SENN, James. ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN. Mc Graw-Hill. Segunda edición 1999.
- KENDALL Y KENDALL. ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS. Pearson Educación. Tercera edición 1997.
- PRESSMAN, Rogers. INGENIERÍA DEL SOFTWARE: UN ENFOQUE PRÁCTICO. Mc Graw-Hill. Tercera edición 2002.
- HENRY C. LUCAS, JR. ANALISIS DISEÑO PUESTA A PUNTO. Paraninfo. Madrid 1987.
- BURCH John G. DISEÑO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN. Limusa S.A. 2000.
- SILBERSCHATZ Abraham. FUNDAMENTOS DE BASE DE DATOS. Mc Graw- Hill .Tercera Edición 1998.
- PIATTINI Mario G. ANALISIS Y DISEÑO DE APLICACIONES INFORMATICAS DE GESTION: UNA PERSPECTIVA DE INGENIERÍA DEL SOFTWARE. Ra-Ma, Segunda Edición 2004.
- RICHARDSON w. Clay. JAVA. Wrox. Quinta Edición 2004.
- SOMMERVILLE Ian. INGENIERÍA DEL SOFTWARE. Addison Wesley. Sexta Edición 2002.
- ABBEY Michael. ORACLE 8I GUÍA DE APRENDIZAJE. Mc Graw- Hill 2000.
- HANSEN Gary W. DISEÑO Y ADMINISTRACIÓN DE BASE DE DATOS. Prentice Hall. Segunda Edición 1998.

REFERENCIAS WEB

DATOS

<http://www.monografias.com/trabajos14/datos/datos.shtml>

SISTEMA

<http://www.daedalus.es/AreasISistema-E.php>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema>

<http://www.monografias.com/trabajos11/teosis/teosis.shtml>

SISTEMAS DE INFORMACIÓN

<http://www.ucm.es/info/multidoc/multidoc/revista/num2/jros.html>

<http://www.monografias.com/trabajos14/proyectos-sistem/proyectos-sistem.shtml>

<http://www.monografias.com/trabajos/seguinfo/seguinfo.shtml>

<http://www.monografias.com/trabajos7/sisinf/sisinf.shtml>

http://tecnomestros.awardspace.com/tipos_sistemas.php

[http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema de información](http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_información)

<http://www.monografias.com/trabajos24/tics-empresas/tics-empresas.shtml>

<http://www.monografias.com/trabajos36/sistemas-informacion/sistemas-informacion2.shtml>

<http://www.monografias.com/trabajos34/sistemas-informacion/sistemas-informacion.shtml>

http://html.rincondelvago.com/inteligencia-artificial_1.html

[http://es.wikipedia.org/wiki/Inteligencia artificial](http://es.wikipedia.org/wiki/Inteligencia_artificial)

LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN

<http://lenguajes-de-programacion.com/lenguajes-de-programacion.shtml>

[http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje de programaci%C3%B3n Java](http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_de_programaci%C3%B3n_Java)

<http://es.wikipedia.org/wiki/Java>

BASES DE DATOS

<http://www.monografias.com/trabajos11/basda/basda.shtml>

<http://www.masadelante.com/faq-base-de-datos.htm>

http://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos

<http://personales.upv.es/~feralber/bda/T1-Intro.pdf>

<http://www.orape.net/subidos/manualbd/LBD05T01.pdf>

<http://www.dbrunas.com.ar/staticpages/index.php/20070127181243588>

ORACLE

<http://es.wikipedia.org/wiki/Oracl>

<http://www.lawebdelprogramador.com/cursos/mostrar.php?id=66&texto=Oracle>

<http://www.mundoracle.com/>

<http://www.programacion.com/bbdd/tutorial/oracle/>

ARQUITECTURA CLIENTE SERVIDOR

<http://es.wikipedia.org/wiki/Cliente-servidor>

DESARROLLO WEB

http://es.wikipedia.org/wiki/Aplicaci%C3%B3n_web

<http://www.sergioiglesias.net/>

<http://www.alterplan.com/>

<http://pixelmod.net/disenio-web/>

http://es.wikipedia.org/wiki/Hojas_de_Estilo_en_Cascada

http://es.wikipedia.org/wiki/World_Wide_Web_Consortium

http://www.dei.inf.uc3m.es/docencia/p_s_ciclo/avbd/web/apuntes/MVC.ppt

JSP

http://es.wikipedia.org/wiki/Java_Server_Pages

<http://geneura.ugr.es/~jmerelo/JSP/>

<http://www.desarrolloweb.com/articulos/831.php>

http://www.gamarod.com.ar/articulos/java_server_pages.asp

<http://www.webexperto.com/articulos/art/57/introduccion-a-las-java-server-pages-/>

<http://www.webtaller.com/construccion/lenguajes/java/lecciones/introduccion-java-server-pages.php>

UML

<http://es.tldp.org/Tutoriales/doc-modelado-sistemas-UML/multiple-html/c12.html>

<http://docs.kde.org/stable/es/kdesdk/umbrello/uml-elements.html>

http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_Unificado_de_Modelado

<http://www.abcdatos.com/tutoriales/tutorial/l7158.html>

<http://elvex.ugr.es/decsai/java/pdf/3E-UML.pdf>

<http://www.info-ab.uclm.es/asignaturas/42579/pdf/03-Capitulo3.pdf>

DEPARTAMENTO DE SERVICIOS GENERALES

<http://www.unimagdalena.edu.co/serviciosgenerales>

<http://servicios-generales.uniandes.edu.co/>

GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE LA UIS

<http://www.gruposti.org>

PRUEBAS DE CAJA NEGRA

<http://sabuesoweb.wordpress.com/2007/07/18/metodos-de-caja-blanca-y-caja-negra/>

<http://siul02.si.ehu.es/~alfredo/iso/ExámenesAnteriores/SolJunio2003.pdf>

<http://lml.ls.fi.upm.es/ftp/ed2/0203/Apuntes/pruebas.ppt>

<https://pid.dsic.upv.es/C1/Material/Documentos%20Disponibles/Pruebas%20del%20SW.ppt>

ANEXOS

ANEXO 2

FORMATO DE PRUEBA – VALIDACIÓN DE CAMPOS

Objetivo

Hacer la validación de campos del sistema de información para las actividades del Departamento de Servicio Generales.

Nombre: _____

Fecha: _____

| Nombre de la Vista | Campos | Datos Ingresados | Resultado | Estado | | | Observación |
|--------------------|--------|------------------|-----------|--------|---|---|-------------|
| | | | | B | R | M | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

Firma: _____

ANEXO 3

FORMATO DE PRUEBA – FUNCIONALIDAD DEL SISTEMA

Objetivo

Probar la funcionalidad del sistema de información para las actividades del Departamento de Servicio Generales.

Nombre: _____

Cargo: _____

Dependencia: _____

Fecha: _____

| Nombre de la vista | Estado | | | Observación |
|--------------------|--------|---|---|-------------|
| | B | R | M | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Firma: _____