

Universidad de las Ciencias Informáticas
Facultad # 2

Título: “Modulo de Gestión de Plan de Acción y Sistema de Alerta para las perspectivas del Cuadro de Mando Integral”.



Trabajo de Diploma para optar por el título de
Ingeniero en ciencias Informáticas.

Autor(es):

Yanela Almaguer Ramos.

Yonger Cala González.

Tutor(es):

Lic. Alain Pérez Balart.

Dtr. Guillermo Ronda Pupo.

Ciudad de la Habana, julio del 2007

Declaración de Autoría

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo a la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) a hacer uso del mismo en su beneficio.

Para que así conste firmo la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Firma de la autora

Yanela Almaguer Ramos

Firma del autor

Yonger Cala González

Firma del tutor

Dr. Guillermo Ronda Pupo

Firma del tutor

Lic. Alain Pérez Balart

Opinión del usuario del Trabajo de Diploma

El Trabajo de Diploma, titulado “Módulo de Gestión de Plan de Acción y Sistema de Alerta de las perspectivas del Cuadro de Mando Integral.” Fue realizado en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) de la provincia de Ciudad Habana. Esta entidad considera que, en correspondencia con los objetivos trazados, el trabajo realizado le satisface

- Totalmente
- Parcialmente en un ____ %

Los resultados de este Trabajo de Diploma le reportan a esta entidad los beneficios siguientes:

Y para que así conste, se firma la presente a los ____ días del mes de julio del 2007

Representante de la entidad

Cargo

Firma

Cuño

Opinión del Tutor del Trabajo de Diploma

Título: Módulo de Gestión de Plan de Acción y Sistema de Alerta de las perspectivas del Cuadro de Mando Integral.

Autores: Yanela Almaguer Ramos y Yonger Cala González.

El tutor del presente Trabajo de Diploma considera que durante su ejecución los estudiantes mostraron las cualidades que a continuación se detallan.

Por todo lo anteriormente expresado considero que el estudiante está apto para ejercer como Ingeniero Informático; y propongo que se le otorgue al Trabajo de Diploma la calificación de.

Nombre del tutor: _____

Firma

Fecha

Dedicatoria

Autora: Yanela Almaguer Ramos

Dedico este trabajo primeramente a mis padres por siempre estar presentes cuando los necesito.

A mis dos hermanas que son lo único que tengo y que significan mucho para mí.

A mis abuelos Maga y Elio, Papacito y a mi abuela Enedina, que aunque no esté presente físicamente siempre me educó y me dio mucho cariño.

A mis tíos y tías puesto que me han apoyado toda mi vida.

A mi familia en general que son muchos y que de una forma u otra han estado relacionados con todo lo que me ocurre.

A mi novio Yonger por ser mi compañero de Tesis, por apoyarme y brindarme los más maravillosos años de universitaria y por convertirse en alguien importante y necesario en mi vida junto a su familia.

A mis amigas de la UCI, Iris y Sule por saber comprenderme en mis momentos “Luna” y guiarme por el camino correcto.

A mi amiga de Guisa Yamilé, la cual nunca me ha defraudado.

A mis compañeras y compañeros de la universidad, por soportarme durante tanto tiempo.

A mis amigas y amigos del Pre incluyendo los bayameses.

A mi perrita Wanda, que no por ser la última es la menos importante y a pesar de que ya no está físicamente, la llevo en mi corazón.

En fin a todas aquellas personas que han estado conmigo en los éxitos y los fracasos. Los quiero.

Autor: Yonger Cala González

Dedico este trabajo fundamentalmente a mis padres y a mi tía por siempre brindarme cariño y apoyo cuando los necesito.

A mis hermanos y todos mis familiares que de una forma u otra me han apoyado.

A mis amigos de la UCI, los dos Pedro, Yanel y Yunior (la nena) por saber ayudarme en mis momentos de aprieto y guiarme por el camino correcto.

A mis compañeras y compañeros de la universidad, por soportarme durante tanto tiempo.

Agradecimientos

Autora: Yanela Almaguer Ramos

Agradezco infinitamente a mis padres, por el inmenso esfuerzo que han hecho por lograr que yo fuera alguien independiente en la vida, por brindarme cariño, comprensión, respeto y apoyo en todas mis decisiones.

A mi hermana Kika por ayudarme y aconsejarme sobre las cosas más importantes de la vida y darme su cariño de hermana.

A mi tía Raquel por acogerme en su seno como su propia hija y jamás desampararme.

A mis demás tíos, tías, abuelos y primos, en general a toda mi familia por demostrarme que cuando se quiere, se puede, por siempre darme mucho cariño y ayudarme en todo cuanto necesité, no lo olvidaré nunca.

A mis dos amigas Iris y Sule por siempre estar en el lugar indicado y en el momento preciso cada vez que las he necesitado, por darme su apoyo, cariño y comprensión en las situaciones difíciles y que aunque pasen mil años y no las vea más, las recordaré como una bella amistad que pasó en la mejor etapa de mi vida. También a mi amiga de infancia Yamilé por ser tan luchadora y demostrarme que en la vida hay que ganarse las cosas con el esfuerzo propio.

A Yasser por dedicarme tiempo cuando este era un factor importantísimo y por guiarme para lograr con éxito mis metas.

A mi compañero de Tesis por ser además mi novio, mi amigo, por estar cerca de mí, darme su amor y apoyarme en los momentos difíciles.

A mis compañeros de aula con los que he compartido estos años y que jamás olvidaré.

En general agradezco a todas aquellas personas que han sabido ganarse con cariño y amor un rincón en mi corazón. Los quiero a todos.

Autor: Yonger Cala González

Agradezco primeramente a mis padres, por el inmenso esfuerzo que han hecho por lograr que yo triunfara en mi carrera universitaria, por brindarme cariño, comprensión y apoyo en cada una de mis decisiones.

A mi tía Ramona por ayudarme en los momentos difíciles, por educarme de la forma en que lo ha hecho y por ser una de las personas que más quiero en la vida.

A Yunior (la nena) por cargar con mis problemas cuando más lo necesitaba.

A Yasser (súper Yayo) por siempre estar dispuesto a ayudarme sin importarle lo muy complicado que estuviera.

En general agradezco a todos los que estuvieron a mi alrededor durante estos años y que han sido capaz de comprenderme y darme su mano amiga cuando lo he necesitado, por compartir conmigo momentos de alegría y de tristeza, a todos gracias por su amistad.



Pensamiento

"Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber."

Albert Einstein.

Resumen

Con el aumento del mercado y la competencia entre las empresas por mantenerse a un buen nivel de aceptación entre los clientes, con el auge de los programas informáticos que han ido suplantando los antiguos, lentos y poco confiables, se ha hecho más necesario el trato diferenciado al cliente conociendo las exigencias de los mismos.

El presente trabajo estuvo encaminado a desarrollar una aplicación Web para la gestión de Plan de Acción y Sistema de Alerta para las perspectivas del Cuadro de Mando Integral (CMI).

Para lograr los objetivos se hizo un estudio del estado del arte tanto a nivel nacional como internacional, de las diferentes características que presentan las cuatro perspectivas del CMI, (Financiera, Clientes, Procesos Internos y Aprendizaje y Crecimiento). También de aplicaciones similares existentes en el mundo y en Cuba hasta el momento, así como de las tecnologías, herramientas y lenguajes que más se usan.

Es por ello que se adopta como respuesta la creación de una aplicación Web desarrollada en la tecnología PHP5.1 y con gestor de Base de datos MySQL 5.0 que cubra todas las necesidades posibles.

El sistema permitirá llevar a cabo un control minucioso de la gestión de los diferentes planes de acción que se elaboren basados en el cumplimiento de las distintas actividades que compongan los planes de acción trazados, así como la gestión de un Sistema de Alerta que a su vez esta compuesta por los mensajes, los contactos y las calificaciones, que permiten activar una alarma que recordará constantemente los aspectos que requieran más atención por parte del encargado. Todo esto en conjunto conformará el sistema, para de esta forma lograr la funcionalidad requerida y con la calidad que necesitan las empresas e instituciones cubanas.

Índice

Introducción	1
Capítulo 1. Fundamentación Teórica	4
1.1 Introducción	4
1.2 ¿Qué es Cuadro de Mando Integral?	4
1.2.1 Surgimiento del Cuadro de Mando Integral	6
1.2.2 Perspectivas del Cuadro de Mando Integral.	7
1.2.2.1 Perspectiva Cliente del Cuadro de Mando Integral.	7
1.2.2.2 Perspectiva financiera.	9
1.2.2.3 Perspectiva Procesos Internos del Cuadro de Mando Integral.	9
1.2.2.4 Perspectiva Aprendizaje y Crecimiento.	11
1.3 Sistemas automatizados existentes	11
1.4 Necesidades del Cuadro de Mando Integral en Cuba.	14
1.5 Diseño metodológico de la investigación	15
1.6 Tendencias y Tecnologías actuales	15
1.6.1 Las aplicaciones Web.	15
1.6.2 Lenguajes de programación para la Web.	17
1.6.2.1 PHP 5.1	17
1.6.2.2 Javascript	18
1.6.2.3 Sistemas de Gestión de Base de Datos.	19
1.6.3 MySQL 5.0	20
1.6.4 Servidor Web Apache 2.2	20
1.6.5 Patrones de Arquitectura	21
1.6.5.1 Modelo Vista Controlador	21
1.6.6 Proceso de Desarrollo.	23
1.6.6.1 RUP	23
1.6.6.2 UML	24
1.6.7 Herramienta utilizadas	25
1.6.7.1 Rational Rose	25
1.6.7.2 Diseño de interfaz: Dreamweaver 8.0	26
1.6.7.3 Zend Studio 5.1	27
1.6.7.4 SQL Manager for MySQL 2005 versión 3.7.0.1	27
1.6.7.5 Framework Code Igniter 1.5	28
1.6.7.6 Framework AJAX: YUI	29
1.7 Conclusiones	29
Capítulo 2. Características del sistema.	30

2.1	Introducción	30
2.2	Objeto de estudio	30
2.2.1	Situación problemática.	30
2.2.2	Objeto de automatización.	31
2.2.3	Información que se maneja.	31
2.3	Propuesta de sistema.	31
2.4	Modelo del negocio	31
2.4.1	Reglas del negocio a considerar	32
2.4.2	Actores y trabajadores del negocio.	32
2.4.2.1	Actores del Negocio	32
2.4.2.2	Trabajadores del negocio	33
2.4.3	Diagrama de Casos de Uso del Negocio	33
2.4.4	Descripción textual de los casos de uso del negocio.	34
2.4.5	Diagrama de actividades.	34
2.4.6	Diagrama de clases del modelo de objeto.	34
2.5	Especificación de los requisitos de software	35
2.5.1	Definición de los requerimientos funcionales	35
2.5.2	Definición de los requerimientos no funcionales	36
2.6	Modelo de Caso de Uso del Sistema	37
2.6.1	Actores del Sistema	37
2.6.2	Diagrama de Caso de Uso del Sistema a automatizar.	38
2.6.3	Descripción textual de los casos de uso del sistema.	39
2.7	Conclusiones	39
Capítulo 3. Análisis y diseño del sistema.		40
3.1	Introducción	40
3.2	Análisis	40
3.2.1	Definición del modelo de análisis.	40
3.2.2	Modelo de clases de análisis.	40
3.3	Diseño	43
3.3.1	Diagrama de clases del diseño.	43
3.3.2	Diagrama de interacción.	49
3.4	Diseño de la BD	49
3.4.1	Diagrama Entidad Relación de la BD.	49
3.4.2	Descripción de las Tablas de los Diagramas Entidad- Relación.	51
3.5	Definiciones de diseño	51
3.5.1	Patrones	51

3.5.1.1 Patrones GRASP	51
3.5.1.2 Patrones de diseño Web	52
3.6 Tratamiento de errores	53
3.7 Seguridad	53
3.8 Interfaz de usuario	53
3.9 Conclusiones	54
Capítulo 4. Implementación y prueba.	55
4.1 Introducción	55
4.2 Diagrama de Despliegue.	55
4.3 Diagrama de Componentes.	56
4.4 Diagrama de Componentes por paquetes.	57
4.5 Conclusiones	57
Capítulo 5. Estimación de Costo	58
5.1 Introducción	58
5.2 Planificación basada en casos de uso.	58
5.3 Beneficios Tangibles e intangibles.	65
5.4 Análisis de costo.	65
5.5 Conclusiones	66
Conclusiones	67
Recomendaciones	68
Bibliografía	69
Referencias Bibliográficas.	73
Anexos	74
Glosario de Términos	106

Introducción

El CMI, Cuadro Mando Integral, (Balanced Scorecard, como es llamado en Inglés) es un modelo desarrollado por Kaplan y Norton en 1992, aunque desde 1990 ya se trabajaba en este proyecto, con el cual se trataba de medir de una forma más eficaz los resultados obtenidos por la organización. Aunque en su forma primaria el CMI, pretendía solamente ser un instrumento de control, en la actualidad parte de su popularidad se debe a que se ha revelado como una poderosa herramienta para la implementación de la estrategia.

Los líderes empresariales vieron al Cuadro de Mando como algo más que un sistema de mediciones. Querían utilizar el nuevo sistema para comunicar y alinear sus organizaciones con las nuevas estrategias; lejos del enfoque histórico y a corto plazo de reducción de costos y competencia a bajo precio, y hacia la generación de crecientes oportunidades, ofreciendo a los clientes productos y servicios con valor añadido y a medida.

El aporte principal del CMI es que permite que la empresa pueda relacionar los indicadores que miden el capital intelectual de una manera coherente. Además de proponer elementos para medir el capital intelectual mediante indicadores que son fórmulas que nos permiten calcular el estado de algunas partes tanto de la sociedad como de las empresas ejemplo el PIB(producto interno bruto), también dota a la empresa de una filosofía estratégica de causalidad, en la cual cada acción tiene un efecto en la organización y las acciones relacionadas con las personas son las que más valor generan porque son las que desarrollan esa parte oculta del valor empresarial que corresponde a los activos intangibles.

Para lograr poner la estrategia en acción, el modelo integra indicadores financieros y no financieros, agrupados en cuatro perspectivas (Financiera, Clientes, Procesos Internos y Aprendizaje y Crecimiento) que tratan de describir la relación causal y lógica, que tiene lugar en la organización y de cuya interacción se obtienen los resultados empresariales.

La metodología del CMI ha ganado y sigue incorporando adeptos en el mundo entero. La amplia difusión de este sistema de gestión se manifiesta en el surgimiento de una extensa bibliografía sobre la materia. Esta literatura tiene un marcado sesgo, ya que generalmente versa sobre grandes corporaciones multinacionales o empresas extranjeras caracterizadas por una cultura organizacional diferente.

El objetivo del uso de un CMI no es solamente establecer un indicador y un criterio de medida para cada uno de los objetivos que hayan sido definidos en la estrategia. El principal sentido es establecer la red de

indicadores que mejor puedan reflejar el valor real de la organización, incluyendo el de su capital intelectual y que permita la toma de decisiones empresariales basadas en criterios más integrales que los financieros y contables.

Este trabajo estará encaminado a desarrollar una aplicación que permita la gestión de un Plan de Acción, con el objetivo de facilitar el trabajo en una empresa de tal forma que ofrezca a su responsable una mejor visión de hacia donde debe estar dirigida la empresa para un mejor desarrollo, apoyándose en las estrategias trazadas que son la base para gestionar un Plan de Acción. A esto se suma la gestión de un Sistema de Alerta, cuyo objetivo no es más que avisar previamente cuando exista alguna situación desfavorable con respecto a un indicador y que dificulte el desarrollo de una empresa.

En Cuba se hace muy difícil la obtención y creación de un Plan de Acción y Sistema de Alerta para el logro de un mejor funcionamiento en la empresa, por ello se está haciendo un gran esfuerzo para que comience a funcionar el CMI como herramienta en dichas instituciones, existen dos ejemplos del uso del CMI en Cuba, uno es el caso de GET Varadero y el otro en la Empresa de Servicios de Protección de Cienfuegos, SEPSA, en ambos casos se han obtenido resultados satisfactorios, no obstante, esto no es suficiente, pues la mayor aspiración es que todas las empresas cubanas puedan hacer uso del mismo siempre que así lo requieran. A nivel nacional no existe gran información relacionada con el uso de los CMI y por tanto existen situaciones en las que no se toman las mejores decisiones, las cuales son muy necesarias a la hora de saber el enfoque hacia donde debe estar dirigida la empresa para un mejor desarrollo. Teniendo en cuenta esta situación se ha definido como **problema científico** el ¿Cómo garantizar la integración de los niveles estratégico, táctico y operativo de la gestión empresarial cubana mediante un sistema automatizado?

Se definió como **objeto de estudio** el Cuadro de Mando Integral (CMI) como herramienta en las empresas cubanas y como **campo de acción** los procesos de automatización del módulo gestión de un Plan de Acción y Sistema de Alerta de las perspectivas del Cuadro de Mando Integral en las empresas cubanas.

Como **objetivo general** se tomó automatizar el módulo de un Plan de Acción y Sistema de Alerta de las perspectivas del Cuadro de Mando Integral (CMI) para apoyar el servicio empresarial cubano.

Para dar cumplimiento a los objetivos trazados anteriormente se desarrollaron las siguientes **Tareas de Investigación**:

1. Elaborar el estado del arte sobre la Automatización del Cuadro de Mando Integral y los procesos de automatización.

2. Definir cómo implementar la gestión de un Sistema de Alerta y Plan de Acción de las perspectivas del Cuadro de Mando Integral.
3. Decidir la tecnología a usar para la gestión de un Sistema de Alerta y Plan de Acción de las perspectivas del Cuadro de Mando Integral.
4. Desarrollar una aplicación que automatice la gestión de un Plan de Acción y Sistema de Alerta de las perspectivas del Cuadro de Mando Integral.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

1.1 Introducción

En este capítulo se explican los principales problemas que fundamentan la propuesta de solución, los objetivos generales que se persiguen así como el concepto de Cuadro de Mando Integral. También nos permite conocer el estado general de los sistemas automatizados existentes en Cuba así como las metodologías, lenguajes, y las herramientas utilizadas para el análisis, diseño e implementación del sistema sobre las cuales se apoya la propuesta. Además se abundará sobre el estado del arte, específicamente temas relacionados con nuestro trabajo, como son los orígenes del CMI, la cual aborda diferentes aspectos necesarios para el entendimiento de todo aquel que le interese saber detalles relacionado con las diferentes perspectivas del Cuadro de Mando Integral (CMI).

1.2 ¿Qué es Cuadro de Mando Integral?

El Cuadro de Mando Integral (CMI) es una herramienta muy útil para describir, aplicar y dirigir la visión y estrategia futura de una organización; es un sistema de medición que va más allá de la perspectiva financiera con la que los gerentes acostumbran evaluar la marcha de una empresa. Además muestra continuamente cuando una compañía y sus empleados alcanzan los resultados perseguidos por la estrategia. La misma surgió por la necesidad de beneficiar la implantación del Cuadro de Mando Integral, donde se pueden relacionar de manera definitiva la estrategia y ejecución, empleando indicadores y objetivos en el corto, medio y largo plazo para la dirección de una determinada empresa; tener una herramienta de control que permita la toma de decisiones de manera ágil; comunicar la estrategia a todos los niveles de la organización consiguiendo así alinear a las personas con la estrategia; y tener una clara visión de las relaciones causa-efecto de la estrategia.

Como componentes básicos de un buen CMI están los siguientes:

- ❖ **Una cadena de relaciones de causa efecto:** Expresa el conjunto de hipótesis de la estrategia a través de objetivos estratégicos y su logro mediante indicadores de desempeño.
- ❖ **Un enlace a los resultados financieros:** Los objetivos del negocio y sus respectivos indicadores, deben reflejar la composición sistémica de la estrategia, a través de cuatro perspectivas: Financiera, Clientes, Procesos Internos, y Aprendizaje y Crecimiento. Los resultados deben

traducirse finalmente en logros financieros que conlleven a la maximización del valor creado por el negocio para sus accionistas.

- ❖ **Un balance de indicadores de resultados (efecto) e indicadores guía (causa):** Además de los indicadores que reflejan el desempeño final del negocio, se requiere un conjunto de indicadores que reflejen las cosas que se necesitan "hacer bien" para cumplir con el objetivo (asociados a las palancas de valor e indicadores guía- causa). Estos miden el progreso de las acciones que nos acercan o que propician el logro del objetivo. El propósito es canalizar acciones y esfuerzos orientados hacia la estrategia del negocio.
- ❖ **Mediciones que generen e impulsen el cambio:** Una de las premisas a las que hacen mención Kaplan y Norton es: **La medición motiva determinados comportamientos**, asociados tanto al logro como a la comunicación de los resultados organizacionales, de equipo e individuales. De allí que un componente fundamental es el de definir indicadores que **generen los comportamientos esperados, particularmente aquellos que orienten a la organización a la adaptabilidad ante un entorno en permanente y acelerado cambio.**
- ❖ **Alineación de iniciativas o proyectos con la estrategia a través de los objetivos estratégicos:** Cada proyecto que exista en la empresa debe relacionarse directamente con el apalancamiento de los logros esperados para los diversos objetivos expresado a través de sus indicadores.
- ❖ **Consenso del equipo Directivo de la empresa u organización:** El Cuadro de Mando Integral es el resultado del diálogo entre los miembros del equipo Directivo, para lograr reflejar la estrategia del negocio, y de un acuerdo sobre como medir y respaldar lo que es importante para el logro de dicha estrategia.

El CMI es por lo tanto un sistema de gestión estratégica de la empresa, que consiste en:

- ❖ Formular una estrategia consistente y transparente.
- ❖ Comunicar la estrategia a través de la organización.
- ❖ Coordinar los objetivos de las diversas unidades organizativas.
- ❖ Conectar los objetivos con la planificación financiera y presupuestaria.
- ❖ Identificar y coordinar las iniciativas estratégicas.
- ❖ Medir de un modo sistemático la realización, proponiendo acciones correctivas oportunas.

Ricardo Martínez Rivadeneira (profesor consultor de Gestión) plantea: “El Cuadro de Mando Integral es una forma integrada, balanceada y estratégica de medir el progreso actual y suministrar la dirección futura de la compañía que le permitirá convertir la visión en acción, por medio de un conjunto coherente de indicadores agrupados en cuatro diferentes perspectivas, a través de las cuales es posible ver el negocio en conjunto”. [1]

1.2.1 Surgimiento del Cuadro de Mando Integral

Los orígenes del Cuadro de Mando Integral (CMI) o Balanced Scorecard (BSC), data de 1990, cuando el Instituto Nolan Norton, patrocinó un estudio de un año de duración sobre múltiples empresas: La medición de los resultados en la empresa del futuro. El estudio fue motivado por la creencia de que los enfoques existentes sobre la medición de la actuación, que dependían primordialmente de las valoraciones de la contabilidad financiera, se estaban volviendo obsoletos.

En los inicios del proyecto se examinaron estudios recientes sobre casos de sistemas innovadores de medición de la actuación. Una de las empresas-fabricantes describió un enfoque para medir la tasa de progreso de actividades de mejora continua. El caso mostró la forma en que esta entidad estaba utilizando un Cuadro de mando corporativo, de nueva creación, que además de varios indicadores financieros tradicionales, contenía mediciones de actuación relacionadas con los plazos de entrega a los clientes, la calidad y los tiempos de los ciclos de los procesos de fabricación, y la eficacia de los avances de los nuevos productos.

Durante la primera mitad del estudio se presentó una gran variedad de ideas, incluyendo el valor del accionista, mediciones de productividad y calidad, y nuevos planes de compensación, centrándose los participantes en un Cuadro de Mando multidimensional, ya que parecía ser lo más prometedor para sus necesidades.

Las discusiones del grupo condujeron a una expansión del Cuadro de Mando hasta llegar a lo que se denominó como un “Cuadro de Mando Integral”, organizado en torno a cuatro perspectivas muy precisas: la financiera, la del cliente, la interna, y la de innovación y formación. El nombre reflejaba el equilibrio entre objetivos a corto y largo plazo, entre medidas financieras y no financieras, entre indicadores provisionales e históricos, y entre perspectivas de actuación externas e internas.

Los líderes empresariales vieron al Cuadro de Mando como algo más que un sistema de mediciones. Querían utilizar el nuevo sistema para comunicar y alinear sus organizaciones con las nuevas estrategias;

lejos del enfoque histórico y a corto plazo de reducción de costos y competencia a bajo precio, y hacia la generación de crecientes oportunidades, ofreciendo a los clientes productos y servicios con valor añadido y a medida.

Norton y Kaplan describieron la importancia de elegir indicadores basados en el éxito estratégico, publicado en septiembre- octubre de 1993 en el artículo “Cómo poner a trabajar al Cuadro de Mando Integral”, donde veían al CMI como un vehículo para ayudar a la empresa a traducir y poner en práctica la estrategia. Por tanto, el Cuadro de Mando Integral había evolucionado de un sistema de indicadores mejorado, para convertirse en un sistema de gestión central.

1.2.2 Perspectivas del Cuadro de Mando Integral.

El Cuadro de Mando Integral usa un modelo de negocio basado y estructurado en indicadores y objetivos que giran en torno a cuatro perspectivas: financiera, clientes, procesos internos, aprendizaje y crecimiento. Estas perspectivas son las más comunes, porque son aplicables en un gran número de empresas. (Ver Figura 1.1)

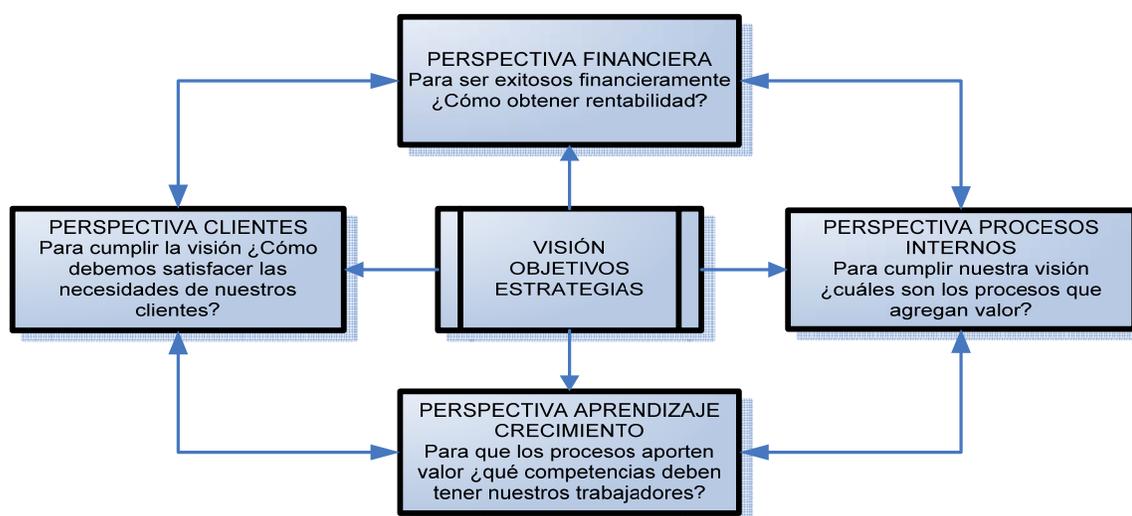


Figura 1.1: Perspectivas del Cuadro de Mando Integral

1.2.2.1 Perspectiva Cliente del Cuadro de Mando Integral.

Para lograr el desempeño financiero que una empresa desea, es fundamental que posea clientes leales y satisfechos, con ese objetivo en esta perspectiva se miden las relaciones con los clientes y las

expectativas que los mismos tienen sobre los negocios. Además, en esta perspectiva se toman en cuenta los principales elementos que generan valor para los clientes, para poder así centrarse en los procesos que para ellos son más importantes y que más los satisfacen.

El conocimiento de los clientes y de los procesos que más valor generan es muy importante para lograr que el panorama financiero sea próspero. Sin el estudio de las peculiaridades del mercado al que está enfocada la empresa no podrá existir un desarrollo sostenible en la perspectiva financiera, ya que en gran medida el éxito financiero proviene del aumento de las ventas, situación que es el efecto de clientes que repiten sus compras porque prefieren los productos que la empresa desarrolla teniendo en cuenta sus preferencias.

Los Directivos también han de identificar que clientes en los segmentos seleccionados, valoran y eligen la propuesta de valor que ellos entregarán a estos clientes. Pueden seleccionar objetivos y medidas de entre las tres clases de atributos que, si se satisfacen, permitirán que la empresa retenga y amplíe sus negocios con estos clientes seleccionados. Las tres clases de atributos son:

- ❖ Atributos de producto y servicio: funcionalidad, calidad y precio.
- ❖ Relaciones con los clientes: calidad de la experiencia de compra y relaciones personales.
- ❖ Imagen y reputación.

Al seleccionar objetivos e indicadores concretos pertenecientes a estas tres categorías, los directivos pueden encarrilar a su organización hacia la entrega a sus segmentos de clientes seleccionados de una propuesta de valor superior.

Existen cinco tipos de estrategias que son los más eficaces, según Kaplan y Norton, para la medición que encerrarían los objetivos genéricos para esta perspectiva. Estos serían:

- 1 La cuota de mercado.
- 2 El incremento de clientes.
- 3 La satisfacción del cliente.
- 4 La rentabilidad del cliente.
- 5 El indicador de las propiedades valor del cliente.

Estos indicadores por ser tan generales tendrán que ser adaptados a cada entidad en cuestión con respecto a las expectativas que ellas tengan hacia sus segmentos de mercado.

1.2.2.2 Perspectiva financiera.

Los objetivos financieros representan los objetivos a largo plazo de la organización: proporcionar rendimientos superiores basados en el capital invertido. El Cuadro de Mando Integral puede hacer que los objetivos financieros sean explícitos, y que se adapten a la medida de las unidades de negocio, en las diferentes fases de su crecimiento y ciclo de vida. El cuadro de mando utiliza los objetivos financieros en relación al aumento e intensificación de la rentabilidad, los rendimientos de los activos y los ingresos.

Permaneciendo dentro de la perspectiva financiera, el cuadro de mando permite que la alta dirección de las unidades de negocio especifique, no solo como se evaluará el éxito de la empresa a largo plazo, sino las variables que se consideran más importantes para la creación y el impulso de los objetivos de resultados a largo plazo. Además, las empresas pueden elegir estrategias financieras entre los temas relacionados con el crecimiento de los ingresos, la reducción de costos y la utilización de los activos.

Fases del ciclo de vida de la perspectiva financiera.

Se ha descubierto que, para cada uno de los tres objetivos de crecimiento, sostenimiento y recolección, existen tres estrategias financieras que impulsan la estrategia maestra:

- ❖ Crecimiento y diversificación de los ingresos.
- ❖ Reducción de costes / mejora de la productividad.
- ❖ Utilización de los activos / estrategia de inversión.

El crecimiento y la diversificación de los ingresos implican la expansión de la oferta de producción y servicios para que se conviertan en una oferta de mayor valor añadido, y cambiar los precios de dichos productos y servicios. El objetivo de reducción de los costos y mejora de la productividad supone esfuerzos para rebajar los costos directos de la producción y los servicios, reducir los costos indirectos y compartir los recursos comunes con otras unidades de negocios. Por lo que respecta al tema de la utilización de los activos, los directivos intentan reducir los niveles de capital circulante que se necesitan para apoyar a un volumen o una diversidad del negocio dada.

1.2.2.3 Perspectiva Procesos Internos del Cuadro de Mando Integral.

En la perspectiva del proceso interno, los directivos identifican los procesos críticos en los que deben sobresalir con excelencia si es que quieren satisfacer los objetivos de los segmentos de accionistas y de clientes seleccionados.

Un avance reciente ha sido la incorporación del proceso de innovación como un componente vital de la perspectiva del proceso interno. El proceso de innovación subraya la importancia de la identificación de las características de los segmentos de mercado que la organización desea satisfacer con sus productos y servicios futuros, y de diseñar y desarrollar los productos y los servicios que en el futuro satisfagan a esos segmentos seleccionados. Este enfoque permite que la organización ponga un énfasis considerable en los procesos de investigación, diseño y desarrollo que dan como resultado nuevos productos, servicios y mercados.

El proceso operativo sigue siendo importante, y las organizaciones deben identificar las características de costo, calidad, tiempo y actuación que permitirán entregar productos y servicios superiores a sus clientes existentes. El proceso de servicio posventa permite a la empresa presentar, cuando es conveniente, aspectos importantes del servicio que se ofrecen después de que el producto o servicio adquirido ha sido entregado al cliente.

Además esta perspectiva identifica aquellos pocos procesos que se espera que tengan el mayor impacto sobre la estrategia. Por ejemplo una empresa puede aumentar sus inversiones en Investigación y Desarrollo (I+D) y re estructurar sus procesos de desarrollo de producto de manera que pueda obtener productos innovadores y de alto rendimiento para sus clientes.

Cada negocio tiene un conjunto único de procesos para crear valor para los clientes y producir resultados financieros. Sin embargo, se ha descubierto que un modelo genérico de cadena de valor proporciona una plantilla que las empresas pueden hacer a su medida, al preparar su perspectiva del proceso interno (Ver figura 1.2)

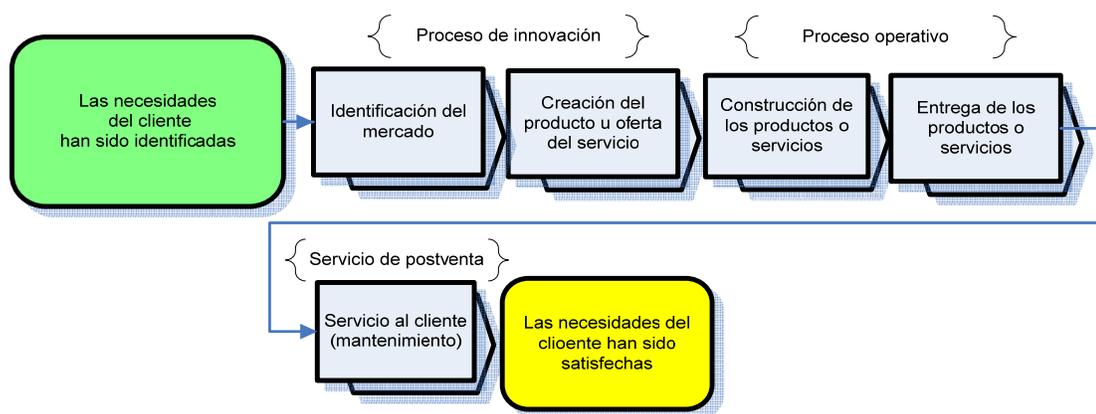


Figura 1.2 “Cadena de Valor”

1.2.2.4 Perspectiva Aprendizaje y Crecimiento.

La capacidad de alcanzar las ambiciosas metas de los objetivos financieros, del cliente y de los procesos internos depende de la capacidad de crecimiento y aprendizaje de la organización. Esta perspectiva es el motor impulsor de las anteriores perspectivas del cuadro de mando y refleja los conocimientos y habilidades que la empresa posee tanto para desarrollar sus productos como para cambiar y aprender. Los inductores de crecimiento y aprendizaje provienen primordialmente de tres fuentes: **los empleados, los sistemas y la equiparación de la organización**. Las estrategias para una actuación superior exigirán, en general, unas inversiones importantes en personal, sistemas y procesos que construyen capacidades para la organización.

Los objetivos financieros, de clientes y de procesos internos del CM I revelarán grandes vacíos entre las capacidades existentes de las personas, los sistemas y procedimientos; al mismo tiempo mostrarán que será necesario para alcanzar una actuación que represente un gran adelanto. Para llenar estos vacíos, las empresas tendrán que invertir en la recalificación de empleados, potenciar los sistemas y tecnología y coordinar los procedimientos y rutinas de la organización. La perspectiva de formación (o aprendizaje) y crecimiento permite que la empresa se asegure su capacidad de renovación a largo plazo, un requisito previo para una existencia duradera.

La cuarta y última perspectiva del Cuadro de Mando Integral desarrolla objetivos e indicadores para impulsar el aprendizaje y crecimiento de la organización. Los objetivos establecidos en las perspectivas financiera, del cliente y de los procesos internos identifican los puntos en que la entidad ha de ser excelente. Los objetivos de la perspectiva de aprendizaje y crecimiento proporciona una infraestructura que permite que se alcancen objetivos ambiciosos en las restantes tres perspectivas.

1.3 Sistemas automatizados existentes

En el ámbito internacional existen varios tipos de software que ayudan a informar y evaluar la implantación del cuadro de mandos integrales en una organización. No así en nacional, y debido a esta problemática se realizó un estudio previo a distintos software, para lograr implantar el nuestro; entre los que tenemos:

DECIDE SOFT: La mayoría de los paquetes que existen en el mercado están en inglés, siendo estas uno de las pocas excepciones. Conocido como el primer software en español para la completa realización de Cuadros de Mando Integral.

Decide Soft es un producto creado, diseñado y comercializado por dos empresas compostelanas:

Dimensiona Consultoría y Tecnológica: empresa dedicada al desarrollo de aplicaciones informáticas punteras (sistemas de traducción automática y sistemas de publicación Web).

Ferreiro/Boullón & Asociados: empresa declarada IEBTS (de base tecnológica) dedicada a la provisión de soluciones para la toma de decisiones empresariales, especialmente en el área sanitaria.

Delphos: Es un software de Control de Gestión que permite implementar íntegramente un Cuadro de Mando Integral (Balanced ScoreCard), un Plan Estratégico, un Plan Anual Operativo o cualquier otro modelo que se requiera para controlar las operaciones de cualquier tipo de organización, e inclusive mejorar el desempeño y la productividad.

Fue implantado en Costa Rica en la década de los 90, e incluye algunos países de: Centroamérica, Suramérica y Norteamérica. Su principal beneficio es que permitir desarrollar una administración orientada a resultados, mejorando y controlando completamente el ámbito de acción de cada uno de los miembros de la organización, sea pública o privada.

Delphos

- ❖ Administración estratégica (objetivos, indicadores y responsables).
- ❖ Administración de Proyectos.
- ❖ Visualización de información mediante cubos o modelos multidimensionales.
- ❖ Graficador, Reporteador, Presupuesto Gerencial.

Los cuales tienen conectividad universal, por lo que pueden ser alimentados automáticamente desde cualquier base de datos. Delphos está diseñado para profesionales NO informáticos, esto garantiza que con una pequeña capacitación de su uso y aplicación, el cliente obtendrá el máximo provecho de su inversión, contando con soporte certificado las 24 horas al día los 365 días del año.

Dialogy Strategy: Es el software de Cuadro de Mando Integral o Balanced Scorecard ideal para aquellas empresas que quieren crecer, que han entendido que a una administración detallada deben agregarle herramientas que les permitan medir su estrategia y desempeño de manera sencilla.

Este software permite definir una serie de indicadores, objetivos estratégicos, enlazarlos en una relación de causa-efecto, asignar las medidas apropiadas, introducir datos y comenzar a monitorizar el rendimiento de su compañía.

Además Dialog Strategy es un software gratuito para desarrollo de Cuadro de Mando Integral. Sus versiones están disponibles en MS SQL Server y Access 2000. Posee la posibilidad de ser entregado en inglés, español o noruego, según el deseo de los clientes. Es multiusuario, multizona, multidivisión y multiproducto. Interfases intuitiva y amigable.

Requiere de estos mínimos privilegios:

- ❖ Windows 98, ME, 2000, NT or XP.
- ❖ Min. 64MB RAM.
- ❖ 25MB de espacio de disco libre.

Algunos de los ejemplos del uso de Cuadro de Mando Integral en **Cuba** lo podemos encontrar en:

Caso GET Varadero: el diseño e implementación del Cuadro de Mando Integral en el GET Varadero, unido a la aplicación de otras herramientas complementarias, le permitió al equipo de dirección observar globalmente la marcha de los aspectos clave de la gestión de la empresa, lo que ayudó a corregir oportunamente las desviaciones con tendencia a alterar las metas u objetivos previstos, mediante un control por excepción a ciertas áreas clave seleccionadas cuidadosamente, las que por medio de señales rápidas de alerta permiten identificar las desviaciones, con sus causas y responsables, ligadas al nivel inmediato inferior de su propia función directiva. La información debe obtenerse con rapidez para poder actuar oportunamente.

La empresa de Servicios de Protección de Cienfuegos, SEPSA:

En su primer año, el CMI se ha utilizado como una herramienta de control, comunicación y retroalimentación. Ha creado una auténtica intranet corporativa utilizando técnicas del Cuadro de Mando Integral, así como condiciones para efectuar el control estratégico de la misma. En esta empresa predomina el análisis holístico gracias a esta herramienta. La comunicación dentro de la organización ha mejorado ostensiblemente, al igual que la toma de decisiones. Mediante su control operativo y corto efectivo el CMI ha ayudado indiscutiblemente a impulsar la gestión del aprendizaje en SEPSA Cienfuegos.

CMI en ETECSA: La empresa telefónica ha usado el CMI en la unidad de negocio internacional (UNI). Tiene implementada una aplicación que automatiza el control de las llamadas internacionales en cuanto

por ejemplo a la facturación en minutos al mes o la duración de las llamadas en total, el importe percibido, los gastos incurridos y la cantidad de llamadas.

1.4 Necesidades del Cuadro de Mando Integral en Cuba.

El Cuadro de Mando Integral se está expandiendo a las empresas cubanas, las cuales se han ido adaptando a los cambios ocurridos en el contexto internacional. Muchas de las organizaciones cubanas se han apropiado de las normas de calidad ISO 9000 y la están aplicando con resultados satisfactorios.

En Cuba se ha reflejado un despertar en este sentido. El mismo ha sido declarado en la Resolución Económica del V Congreso del Partido Comunista de Cuba, el cual plantea lo siguiente:

"El empleo de técnicas modernas de dirección empresarial, adecuadas a nuestra características y basadas en las mejores y más avanzadas prácticas contemporáneas..."[2]

Todo este proceso demuestra una brecha abierta hacia el reconocimiento de la necesidad de un cambio en nuestro sistema empresarial hacia una búsqueda de mejores desempeños.

El modelo de Perfeccionamiento Empresarial ha contribuido al desarrollo de las organizaciones. El mismo se encamina a potenciar de manera continua los niveles de eficiencia, autoridad y ejecutividad de la empresa estatal cubana como eslabón fundamental de la economía.

Este proceso hace que el Cuadro de Mando Integral sea un camino importante en el logro de los objetivos organizacionales porque presupone un cambio en la concepción de la forma y pensar que puede llevar a nuestras organizaciones a un nuevo estadio.

En nuestra sociedad se busca la competitividad de las organizaciones a través de la creación de bienes y servicios para la satisfacción siempre creciente de la sociedad cubana.

El objetivo de las organizaciones tanto lucrativas como sin fines de lucro es obtener beneficio, estableciendo un ambiente en el que las personas puedan sentirse útiles a la sociedad y contribuir con sus capacidades a la obtención de bienes y servicios que conducen al bienestar social.

Una organización, tanto con fines de lucro como no lucrativos, es un sistema coordinado conscientemente que tiene el fin de conseguir cada vez más beneficios sobre la base de aportar bienes y servicios a la sociedad con el fin de satisfacer las necesidades, deseos de un conjunto de personas que integran el mercado objetivo.

Cada vez es más creciente las entidades de la isla que muestran interés por la herramienta de gestión empresarial, dada a conocer por Kaplan y Norton en 1992.

1.5 Diseño metodológico de la investigación

Se utilizaron los siguientes métodos teóricos porque permiten estudiar las características del objeto de investigación que no son observables directamente, facilitan la construcción de modelos de investigación y crean las condiciones para ir más allá de las características fenomenológicas y superficiales de la realidad, contribuyendo al desarrollo de las teorías científicas y para su ejecución se apoyan en el proceso de análisis y síntesis.

Analítico – sintético.

Para el análisis de fuentes, donde ayuda en la búsqueda de la esencia, rasgos que caracterizan y distinguen a los Cuadro de Mando Integral, la caracterización del sistema de planeación de las gerencias estudiadas y demás temáticas relacionadas con el desarrollo de la investigación; así como para establecer tendencias e insuficiencias en el campo de acción y el objeto de estudio.

Modelación.

Para el diseño del sistema que se propone, se utilizan símbolos para designar las propiedades del sistema real de un CMI y tiene la capacidad de representar las características y relaciones fundamentales de dicho sistema. De lo abstracto a lo concreto para valorar las insuficiencias de los modelos de dirección estratégica estudiados.

1.6 Tendencias y Tecnologías actuales

Se hizo un análisis de las tendencias y tecnologías actuales posibles a emplear, considerando las situaciones de nuestro trabajo. Las mismas se explican a continuación.

1.6.1 Las aplicaciones Web.

El desarrollo de aplicaciones Web está siendo utilizado en muchas organizaciones, esta situación va ir creciendo indefinidamente. Es por ello que día a día se requieren más programadores capacitados para desarrollos basados en el World Wide Web (WWW).

Una aplicación Web es una aplicación informática que los usuarios utilizan accediendo a un servidor Web a través de Internet o de una intranet. Las aplicaciones Web son populares debido a la practicidad del navegador Web como cliente ligero. La habilidad para actualizar y mantener aplicaciones Web sin distribuir e instalar software en miles de potenciales clientes es otra razón de su popularidad. Aplicaciones

como los webmails, wikis, weblogs, MMORPGs y tiendas en línea son ejemplos bien conocidos de aplicaciones Web.

Las aplicaciones Web son una especialización de las aplicaciones cliente-servidor, o sea, su arquitectura general es la de un sistema cliente/servidor, donde tanto el cliente (el navegador) como el servidor (el servidor Web), y el protocolo mediante el que se comunican (el HTTP: HyperText Transfer Protocol) son estándar, y no han de ser creados por el desarrollador.

La parte del cliente de las aplicaciones Web está formada por el código HTML (HyperText Markup Language) que forma la página Web, con opción a código ejecutable mediante los lenguajes script de los navegadores (JavaScript, VBScript, PerlScript) o mediante pequeños programas (applets) en Java. La parte del servidor está formada por un programa o script que es ejecutado por el servidor Web, y cuya salida se envía al navegador del cliente.

Las aplicaciones Web ofrecen grandes ventajas que pueden ser aprovechadas por muchas organizaciones. Entre ellas se pueden mencionar:

- ❖ No requieren instalación, pues usan tecnología Web, lo cual nos permite el aprovechamiento de todas las características del Internet.
- ❖ Son fáciles de usar (no requieren conocimientos avanzados de computación).
- ❖ Alta disponibilidad, ya que puede realizar consultas en cualquier parte del mundo donde tenga acceso a Internet y a cualquier hora.

No obstante a la serie de ventajas que presenta tiene además algunas desventajas, las cuales son:

- ❖ Acceso limitado, la necesidad de conexión permanente y rápida a Internet hacen que el acceso a estas aplicaciones no esté al alcance de todos.
- ❖ La interactividad no se produce en tiempo real, en las aplicaciones Web cada acción del usuario conlleva un tiempo de espera excesivo hasta que se obtiene la reacción del sistema.
- ❖ Elementos de interacción muy limitados. En comparación con el software de escritorio, las posibilidades de interacción con el usuario que ofrecen las aplicaciones Web (mediante formularios principalmente) son muy escasas.
- ❖ Diferencias de presentación entre plataformas y navegadores. La falta de estándares ampliamente soportados dificulta el desarrollo de las aplicaciones.

1.6.2 Lenguajes de programación para la Web.

Uno de los ejes fundamentales que diferencian a Internet de otros medios de comunicación es la interacción y personalización de la información con el usuario. Esto se logra por medio de lenguajes para programación Web que existen hoy en día. Los cuales se encuentran tanto del lado del servidor como del lado del cliente

Entre los lenguajes del lado del servidor podemos encontrar a PERL, ASP, PHP como los más sobresalientes por el auge que han tenido. Estos se caracterizan por desarrollar la lógica de negocio dentro del Servidor, además de ser los encargados del acceso a Bases de Datos, tratamiento de la Información, entre otras funciones.

Del lado del cliente se encuentran principalmente el JavaScript (JScript) y el Visual Basic Script (VBScript), que son los encargados de aportar dinamismo a la aplicación en los navegadores. En el caso del VBScript este es prácticamente usado a la hora de programar en ASP del lado del servidor, ya que su mayor desventaja radica en que solo es soportado por el Navegador Web de su fabricante, Microsoft.

1.6.2.1 PHP 5.1

PHP es un lenguaje de programación usado generalmente para la creación de contenido para sitios Web. Además es un lenguaje interpretado de alto nivel embebido en páginas HTML y ejecutado en el servidor.

Ventajas de PHP

- ❖ Es un lenguaje multiplataforma, funciona tanto para Unix (con Apache) como para Windows (con Microsoft Internet Information Server).
- ❖ Capacidad de conexión con la mayoría de los manejadores de base de datos que se utilizan en la actualidad, destacando su conectividad con MySQL.
- ❖ Capacidad de expandir su potencial utilizando la enorme cantidad de módulos (llamados ext's o extensiones).
- ❖ Posee una amplia documentación en su página oficial, entre la cual se destaca que todas las funciones del sistema están explicadas y ejemplificadas en un único archivo de ayuda.
- ❖ Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos.
- ❖ Permite las técnicas de Programación Orientada a Objetos.
- ❖ Permite crear los formularios para la Web.
- ❖ Biblioteca nativa de funciones sumamente amplia e incluida.

- ❖ No requiere definición de tipos de variables ni manejo detallado del bajo nivel.

Los diseñadores de PHP5 han realizado un cambio radical en el tratamiento de las variables objeto: en PHP5 todas las variables que nombran objetos son en realidad referencias. No hay que usar el operador '&' ni en las asignaciones, ni en el paso de parámetros que son objetos, ahorrándose con ello gran cantidad de potenciales errores. El mismo introduce tres palabras clave (public, private y protected) que sustituyen a var en la definición de variables miembro --atributos-- de la clase, y que preceden a la definición de funciones miembro --métodos--. Para el uso de este lenguaje se cuenta con un framework, llamado Code Igniter, que ya nos brinda todas las funcionalidades necesarias para crear la aplicación Web esperada y la posibilidad de construir en base al patrón de arquitectura MVC (Modelo Vista Controlador), lo más usual en este tipo de aplicación.

Otros lenguajes como Perl (Practical Extraction and Report Language), ASP (Active Server Pages) y JSP (Java Server Pages) tienen características similares al PHP aunque poseen rasgos que los marcan y por ello los distingue, entre ellos podemos encontrar:

- ❖ Características multiplataformas: Menos el ASP, que es solamente soportado por la plataforma Windows, los demás lenguajes están soportados en múltiples plataformas.
- ❖ Velocidad de ejecución: La velocidad es mayor en PHP, seguidos por PERL y JSP.
- ❖ Disponibilidad de recursos: Actualmente los más utilizados en la Internet son el PHP y el JSP, siendo más utilizado en la publicación de artículos y códigos de ejemplos. PHP tiene una de las comunidades más grandes en Internet, al igual que la de Java.
- ❖ Familiaridad con el lenguaje: En la universidad los lenguajes más utilizados por los programadores es el ASP y el PHP.

De acuerdo a las anteriores comparaciones, más las posibilidades multiplataforma, rapidez y su interactividad con el sistema gestor de base de datos MySQL, el PHP resultó ser un lenguaje etiquetado para el desarrollo de la aplicación, particularmente en la versión PHP 5.1.

1.6.2.2 Javascript

JavaScript es un lenguaje interpretado, es decir, que no requiere compilación, utilizado principalmente en páginas Web, con una sintaxis semejante a la del lenguaje Java y el lenguaje C. No es un lenguaje orientado a objetos propiamente dicho, ya que no dispone de Herencia, es más bien un lenguaje basado

en prototipos, ya que las nuevas clases se generan clonando las clases base (prototipos) y extendiendo su funcionalidad.

La mayoría de los navegadores interpretan el código JavaScript integrado dentro de las páginas Web, ya que es muy sencillo.

1.6.2.3 Sistemas de Gestión de Base de Datos.

Entre los SGBD comúnmente utilizados en el mundo tenemos Oracle, Microsoft SQL Server, PostgreSQL, MySQL, entre otros. Todos estos presentan un enfoque relacional con un buen basamento matemático centrado en el Álgebra Relacional.

Los sistemas mencionados anteriormente facilitan el trabajo con la base de datos y tienen características que los diferencian, por ejemplo:

- ❖ Oracle: Su mayor defecto es su enorme precio, que es de varios miles de euros (según versiones y licencias). Otro aspecto que ha sido criticado por algunos especialistas es la seguridad de la plataforma, y las políticas de suministro de parches de seguridad, modificadas a comienzos de 2005 y que incrementan el nivel de exposición de los usuarios.[3] Como se mencionó anteriormente, su gran desventaja consiste en adquirir licencia para utilizarlo, mientras que MySQL es gratis.
- ❖ Microsoft SQL Server: Puede ser utilizado solamente con el sistema operativo Windows que está patrocinado por la compañía Microsoft, por lo que no es multiplataforma y posee licencias con costos muy elevados. Todo lo contrario de MySQL, que es multiplataforma y gratuito.
- ❖ PostgreSQL: Es un sistema de gestión de bases de datos Objeto-Relacionales (ORDBMS) libre. PostgreSQL tiene transacciones, integridad referencial, vistas, y multitud de funcionalidades, pero es lento y pesado. Por otro lado, la velocidad de respuesta que ofrece este gestor parece un poco deficiente. También resulta engorroso las pequeñas variaciones que presenta en algunos de los tipos de datos que maneja, siendo el problema más comentado el referente al tipo serial. Sin embargo, MySQL en la versión 5.0 soporta transacciones e integridad referencial, con la diferencia de que este último es mucho más rápido. Por tanto, es este gestor de base de datos es una buena opción.

1.6.3 MySQL 5.0

MySQL es la base de datos de código abierto (Open Source) más popular de Internet. Es un sistema de gestión de base de datos, multihilo, multiplataforma y multiusuario con más de seis millones de instalaciones. Este es fiable, fácil de usar y muy robusto.

MySQL está desarrollado como software libre en un esquema de licenciamiento dual. Por un lado se ofrece bajo la GNU GPL, pero, empresas que quieran incorporarlo en productos privados pueden comprar a la empresa una licencia que les permita ese uso.

MySQL es muy utilizado en aplicaciones Web como MediaWiki o Drupal, en plataformas (Linux/Windows-Apache-MySQL-PHP/Perl/Python), y por herramientas de seguimiento de errores como Bugzilla. Su popularidad como aplicación Web está muy ligada a PHP, que a menudo aparece en combinación con MySQL.

Las principales características de este gestor de bases de datos son las siguientes:[4]

- ❖ Aprovecha la potencia de sistemas multiprocesador, gracias a su implementación multihilo.
- ❖ Soporta gran cantidad de tipos de datos para las columnas.
- ❖ Dispone de API's en gran cantidad de lenguajes (C, C++, Java, PHP, etc.).
- ❖ Gran portabilidad entre sistemas.
- ❖ Soporta hasta 32 índices por tabla.
- ❖ Gestión de usuarios y contraseñas, manteniendo un muy buen nivel de seguridad en los datos.

En aplicaciones Web hay baja concurrencia en la modificación de datos y en cambio el entorno es intensivo en lectura de datos, lo que hace a MySQL ideal para este tipo de aplicaciones, es por esto que como SGBD se seleccionó MYSQL.

1.6.4 Servidor Web Apache 2.2

Es un software de código abierto que ofrece una perfecta combinación entre estabilidad y sencillez, por ser un servidor Web potente y flexible que pueda funcionar en la más amplia variedad de plataformas y entornos. Por supuesto, se distribuye prácticamente con todas las implementaciones de Linux.

Tiene capacidad para servir páginas tanto de contenido estático, para lo que nos serviría sencillamente un viejo ordenador 486, como de contenido dinámico a través de otras herramientas soportadas que facilitan la actualización de los contenidos mediante bases de datos, ficheros u otras fuentes de información.

Apache se ha adaptado siempre a una gran variedad de entornos a través de su diseño modular. Este diseño permite a los administradores de sitios Web elegir que características van a ser incluidas en el servidor seleccionando que módulos se van a cargar, ya sea al compilar o al ejecutar el servidor.

Las principales características de Apache son:[5]

- ❖ Funcionalidad en múltiples plataformas.
- ❖ Elaborado índice de directorios.
- ❖ Soporte del último protocolo http.
- ❖ Sencilla administración basada en la configuración de un único archivo.
- ❖ Soporte para CGI (Common Gateway Interface) y FastCGI.

Beneficios

Apache puede soportar de una forma más fácil y eficiente una amplia variedad de sistemas operativos. El servidor puede personalizarse mejor para las necesidades de cada sitio Web. Además, se pueden configurar funcionalidades especiales como servir diferentes hosts con diferentes identificadores de usuarios (perchild).

1.6.5 Patrones de Arquitectura

Los patrones de arquitectura expresan el esquema fundamental de organización para sistemas de software. Proveen un conjunto de subsistemas predefinidos; especifican sus responsabilidades e incluyen reglas y guías para organizar las relaciones entre ellos. Los patrones de arquitectura representan el nivel más alto en el sistema de patrones propuesto en *Pattern Oriented Software*. [6]

1.6.5.1 Modelo Vista Controlador

Un propósito común en numerosos sistemas es el de tomar datos de un almacenamiento y mostrarlos al usuario. Luego que el usuario introduce modificaciones, las mismas se reflejan en el almacenamiento. Dado que el flujo de información ocurre entre el almacenamiento y la interfaz, una tentación común, un impulso espontáneo (hoy se llamaría un anti-patrón) es unir ambas piezas para reducir la cantidad de código y optimizar el rendimiento. **(Ver figura 1.3)**



Figura 1.3 Modelo - vista - controlador

El patrón conocido como Modelo-Vista-Controlador (MVC) separa el modelado del dominio, la presentación y las acciones basadas en datos ingresados por el usuario en tres clases diferentes:

Modelo: Administra el comportamiento y los datos del dominio de aplicación, responde a requerimientos de información sobre su estado (usualmente formulados desde la vista) y responde a instrucciones de cambiar el estado (habitualmente desde el controlador).

Vista: Maneja la visualización de la información.

Controlador: Controla el flujo entre la vista y el modelo (los datos).

Tanto la vista como el controlador dependen del modelo, el cual no depende de las otras clases. Esta separación permite construir y probar el modelo, independientemente de la representación visual.

Entre las ventajas del estilo Modelo-Vista-Controlador están las siguientes:

- ❖ Soporte de múltiples vistas: Dado que la vista se halla separada del modelo y no hay dependencia directa del modelo con respecto a la vista, la interfaz de usuario puede mostrar múltiples vistas de los mismos datos simultáneamente. Por ejemplo, múltiples páginas de una aplicación Web pueden utilizar el mismo modelo de objetos mostrado de maneras diferentes.
- ❖ Adaptación al cambio: Los requerimientos de interfaz de usuario tienden a cambiar con mayor rapidez que las reglas de negocios. Los usuarios pueden preferir distintas opciones de representación, o requerir soporte para nuevos dispositivos como teléfonos celulares o PDAs. Dado que el modelo no depende de las vistas, agregar nuevas opciones de presentación generalmente no afecta al modelo.

Una desventaja que tiene este modelo es el costo de actualizaciones frecuentes: Si el modelo experimenta cambios frecuentes, por ejemplo, podría desbordar las vistas con una lluvia de requerimientos de actualización.

1.6.6 Proceso de Desarrollo.

La producción de software busca adecuarse cada día más a las necesidades del usuario, esto trae como consecuencia que la misma aumente en tamaño y complejidad. Por estas razones, se hizo necesario definir la metodología de ingeniería del software que guiara el proceso de automatización de nuestro trabajo, la cuál fue seleccionada el Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP), junto con el Lenguaje Unificado de Modelado (UML).

1.6.6.1 RUP

La primera versión de RUP, fue puesta en el mercado en 1998 después de haberse realizado varias prácticas.

El Proceso Racional Unificado o RUP (Rational Unified Process), es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

Está basado en componentes, lo cual quiere decir que el sistema software en construcción está formado por componentes software interconectados a través de interfaces bien definidas.

Principales características de RUP durante su ciclo de vida:

- ❖ Iterativo e incremental
- ❖ Centrado en la arquitectura
- ❖ Guiado por los casos de uso.

RUP divide el proceso de desarrollo en ciclos, teniendo un producto final al concluir cada ciclo; estos se dividen en 4 fases, las cuales establecen oportunidad y alcance, identifican las entidades externas o actores con las que se trata, e identifica también los casos de uso. Así como contiene 9 flujos de trabajos: los 6 primeros son conocidos como flujos de Ingeniería y los restantes 3 como de apoyo. **(Ver figura 1.4).**

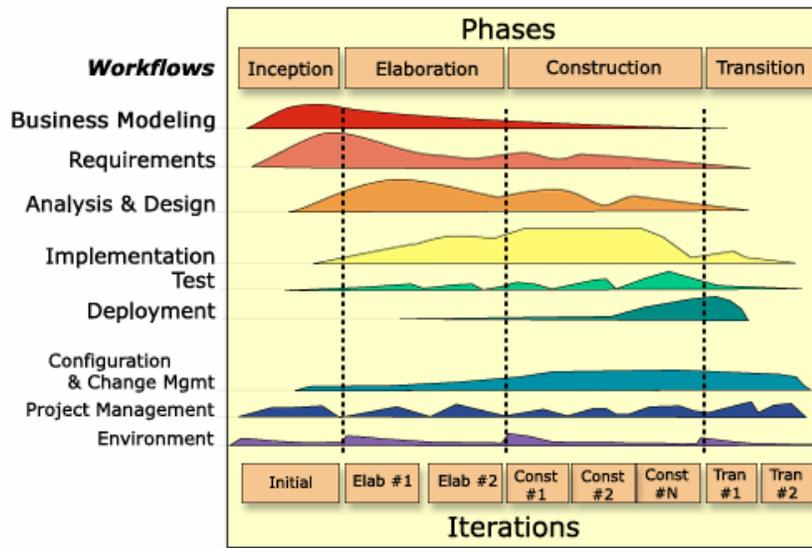


Figura 1.4 Proceso Racional Unificado (RUP)

1.6.6.2 UML

UML (Unified Modeling Language) es un lenguaje que permite modelar, especificar, construir y documentar los elementos que forman un sistema software orientado a objetos; no un método o un proceso. Se ha convertido en el estándar de facto de la industria, debido a que fue impulsado por los autores de los tres métodos más usados de orientación a objetos: Grady Booch, Ivar Jacobson y Jim Rumbaugh.

UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocios y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes de software reutilizables.

UML cuenta con varios tipos de diagramas, los cuales muestran diferentes aspectos de las entidades representadas.

- ❖ Diagramas de estructura estática:
 - Diagrama de clases
 - Diagrama de objetos
 - Diagrama de casos de uso
- ❖ Diagramas de comportamiento:

- Diagramas de interacción (secuencia y colaboración)
- Diagrama de estados
- Diagrama de actividad
- ❖ Diagramas de implementación:
 - Diagrama de componentes
 - Diagrama de despliegue

De forma general las principales características son: [7]

- ❖ Lenguaje unificado para la modelación de sistemas.
- ❖ Tecnología orientada a objetos.
- ❖ El cliente participa en todas las etapas del proyecto.
- ❖ Corrección de errores viables en todas las etapas.
- ❖ Aplicable para tratar asuntos de escala inherentes a sistemas complejos de misión crítica, tiempo real y cliente/servidor.

1.6.7 Herramienta utilizadas

1.6.7.1 Rational Rose

Se decidió que se utilizaría el Rational Rose Enterprise Edition 2003, para sustentar la documentación, como modelador visual de la notación UML (Unified Modeling Language) para la confección de los diagramas que se ilustran en este documento. Esta herramienta es muy completa y ofrece amplias potencialidades.

Rational Rose es una herramienta CASE que da soporte al modelado visual mediante UML ofreciendo distintas perspectivas del sistema. Da soporte al Proceso Unificado de Rational (RUP). Permite especificar, analizar, y diseñar el sistema antes de codificarlo.

Características del Rational Rose:

- ❖ Mantiene la consistencia de los modelos del sistema software.
- ❖ Diseño centrado en casos de uso y enfocado al negocio que genera un software de mayor calidad.
- ❖ Chequeo de la sintaxis UML.
- ❖ Generación de documentación automáticamente.
- ❖ Generación de código a partir de los modelos.
- ❖ Capacidades de ingeniería inversa (crear modelo a partir código).

- ❖ Disponibilidad en múltiples plataformas.

Rational Rose es la herramienta CASE que comercializan los desarrolladores de UML y que soporta de forma completa la especificación del UML.

Esta herramienta de software propone la utilización de cuatro tipos de vistas para realizar un diseño del sistema: vista de Caso de Uso, vista Lógica, vista de Componentes y la vista de Despliegue; permitiendo crear y refinar de esta forma un modelo completo que represente el dominio del problema y el sistema de software.

1.6.7.2 Diseño de interfaz: Dreamweaver 8.0

El diseño de interfaz es uno de los elementos "clave" en la realización del programa. Se puede definir la interfaz como: "el conjunto de trabajos y pasos que seguirá el usuario, durante todo el tiempo que se relacione con el programa, detallando lo que verá y escuchará en cada momento, y las acciones que realizará, así como las respuestas que el sistema le dará". [8]

Dreamweaver es la herramienta de diseño de páginas Web más avanzada. Es un programa que se puede actualizar con componentes, que fabrica tanto Macromedia como otras compañías, para realizar otras acciones más avanzadas. Cumple perfectamente el objetivo de diseñar páginas con aspecto profesional, y soporta gran cantidad de tecnologías muy fáciles de usar:

- ❖ Hojas de estilo y capas.
- ❖ JavaScript para crear efectos e interactividades.
- ❖ Inserción de archivos multimedia.

Su última versión, Dreamweaver 8.0, es la herramienta de desarrollo Web líder del mercado y permite a sus usuarios diseñar, desarrollar y mantener de forma eficaz sitios y aplicaciones Web basadas en normas. Con esta los desarrolladores Web lo abarcan todo, desde la creación y mantenimiento de sitios Web básicos hasta aplicaciones avanzadas compatibles con las mejores prácticas y las tecnologías más recientes.

Además incluye herramientas para trabajar aplicaciones que manejan XML, así como mejoras a su manejo de hojas de estilo (CSS). Para el trabajo con CSS han simplificado la creación y manejo de diferentes estilos, promoviendo los estándares para nuevos usuarios y facilitando su aplicación para usuarios avanzados. Manifiesta el potencial que representa para la comunidad Web el desarrollo abierto basado en estándares y mejora, al mismo tiempo, las herramientas básicas que necesitan los profesionales. Con esta, los desarrolladores Web lo abarcan todo, desde la creación y mantenimiento de

sitios Web básicos hasta aplicaciones avanzadas compatibles con todas las principales tecnologías de servidor como, por ejemplo, ColdFusion, PHP, ASP, ASP.NET y JSP, para que los desarrolladores, más expertos o menos expertos, puedan dar vida a sus diseños. También han buscado facilitar la difusión de Flash Video, con herramientas que permiten incluir este formato muy fácilmente en páginas Web.

1.6.7.3 Zend Studio 5.1

Se trata de un programa de la casa Zend, impulsores de la tecnología de servidor PHP, orientada a desarrollar aplicaciones Web, en lenguaje PHP. Además de servir de editor de texto para páginas PHP, proporciona una serie de ayudas que pasan desde la creación y gestión de proyectos hasta la depuración de código. Es muy útil para el trabajo en equipo porque implementa opciones de trabajo conocido como CVS (sistema de controlador de versiones). La depuración hace la vida más fácil al programador, agregando que permite corregir los errores sintácticos en tiempo real.

El programa entero está escrito en Java, lo que a veces supone que no funcione tan rápido como otras aplicaciones de uso diario. Sin embargo, esto ha permitido a Zend lanzar con relativa facilidad y rapidez versiones del producto para Windows, Linux y MacOS, aunque el desarrollo de las versiones de este último sistema se retrase un poco más.

Zend Studio consta de dos partes en las que se dividen las funcionalidades de parte del cliente y las del servidor. Las dos partes se instalan por separado, la del cliente contiene el interfaz de edición y la ayuda. Permite además hacer depuraciones simples de scripts, aunque para disfrutar de toda la potencia de la herramienta de depuración habrá que disponer de la parte del servidor, que instala Apache y el módulo PHP o, en caso de que estén instalados, los configura para trabajar juntos en depuración.

El mismo es uno de los ambientes de desarrollo integrado o Integrated Development Environment (IDE) que a través de un comprensivo conjunto de herramientas de edición, depurado, análisis, optimización y bases de datos acelera los ciclos de desarrollo y simplifica los proyectos complejos.

1.6.7.4 SQL Manager for MySQL 2005 versión 3.7.0.1

Características:

1. SQL Manager para MySQL 2005 es una herramienta de alto aprovechamiento para la administración y desarrollo de un servidor de Base de Datos MySQL
2. Soporta cualquier versión del MySQL.

3. Ofrece incluso las vistas, funciones y procedimientos almacenados, las llaves extranjeras con el motor de almacenamiento InnoDB.
4. El Diseñador de la Base de Datos Visual completamente rehecho.
5. Fácil de usar asistentes que realizan los servicios de MySQL.
6. Capacidad de importar y exportar datos.
7. Poderosa administración de seguridad.
8. Posibilidad de acceso al servidor MySQL a través del protocolo HTTP.
9. Múltiples conexiones a diferentes máquinas servidoras de base de datos MySQL.

1.6.7.5 Framework Code Igniter 1.5

En el desarrollo de software, un framework es una estructura de soporte definida, en la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado. Típicamente, un framework puede incluir soporte de programas, bibliotecas y un lenguaje de scripting entre otros software para ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto.

Representa una arquitectura de software que modela las relaciones generales de las entidades del dominio. Provee una estructura y una metodología de trabajo la cual extiende o utiliza las aplicaciones del dominio.[9]

Lista de Framework en PHP

1. Symfony - Framework MVC.
2. Akelos Framework - MVC multilingüe desarrollado en España. (port de Rails a PHP)
3. BIF - framework hecho en PHP
4. CakePHP - framework MVC (inspirado en Ruby on Rails)
5. Code Igniter - framework.
6. Kumbia - Framework MVC (inspirado en Ruby on Rails)
7. Prado.
8. Zend FrameWork.
9. Zheta FrameWork - con lenguaje propio
10. ChiRoTuPHP - framework MVC (realizada por chichi, Tuco y Roberto Q. de la UAGRM)

“Code Igniter es un framework no abrumador, es un potente framework, construido para los programadores de PHP que necesitan una caja de herramientas simple y elegante para crear sus propios códigos. Es muy sencillo, y fácil de adaptar a cualquier sistema que deseemos realizar.”[10]

“Está pensado para ofrecer un alto rendimiento, ser ligero y fácilmente instalable (puede usarse en un alojamiento compartido y no es necesario tener acceso a la línea de comando). Además, gracias a la documentación y los foros (en inglés ambos), el aprendizaje es muy rápido y en un par de horas se puede empezar a trabajar con él. Por supuesto, será necesario más tiempo para conocer su funcionamiento completo, pero enseguida pueden empezar a hacerse cosas muy interesantes.

Viene con varias librerías para gestionar el acceso a datos, sesiones de usuarios, formularios, la seguridad, etc. Además la comunidad de usuarios ha creado una serie de plugins, clases y librerías para extenderlo que lo hacen aún más interesante.” [11]

1.6.7.6 Framework AJAX: YUI

La librería YUI es libre. Está bajo la licencia BSD [12] que permite comercial o no la proliferación entre los usuarios. El código YUI es usado y refinado en millones de páginas vistas cada día. YUI se ha incrementado comprensiblemente, es bien documentada y soportada por la comunidad en YUI forum.

1.7 Conclusiones

Con el estudio de los fundamentos teóricos de las herramientas, lenguajes y tecnologías que se han abordado en este capítulo, se ha llegado a la conclusión que se desarrollará una aplicación Web, utilizando como gestor de base de datos MySQL 5.0, la programación se desarrollará en PHP 5.1 debido a su uso en la creación de páginas Web. Como metodología para el desarrollo del sistema se ha decidido utilizar el Proceso Unificado de Desarrollo (RUP), que a su vez este hará uso del Lenguaje Unificado de Modelado (UML) y como herramienta Case Rational Rose Enterprise Edition 2003.

Capítulo 2. Características del sistema.

2.1 Introducción

Se realizó un estudio acerca del negocio, el cual hizo posible lograr un mayor entendimiento del proceso, para ello se muestran las diversas reglas del negocio que se deben tener en cuenta y que están asociadas al campo de acción. Además se describen de forma clara los actores y trabajadores que intervienen en el negocio, así como el diagrama de actividades y el modelo de objetos, los cuales contribuyen a tener una mejor visión de lo que se desea que haga la aplicación, siendo este un punto de partida para obtener los requisitos funcionales y no funcionales del sistema con los cuales se le dará una solución más ajustada al problema planteado. Además se define el actor que interviene en el sistema así como las funcionalidades que ofrecerá al mismo, las descripciones de los casos de uso y los prototipos funcionales.

2.2 Objeto de estudio

El objeto de estudio propuesto en este trabajo es el Cuadro de Mando Integral (CMI) como herramienta en las empresas cubanas.

2.2.1 Situación problemática.

El CMI es un modelo desarrollado por Kaplan y Norton en 1992, aunque desde 1990 ya se trabajaba en este proyecto, con el cual se trataba de medir de una forma más eficaz los resultados obtenidos por la organización. Aunque en su forma primaria el CMI, pretendía solamente ser un instrumento de control, en la actualidad parte de su popularidad se debe a que el CMI, se ha revelado como una poderosa herramienta para la implementación de la estrategia.

En Cuba se hace muy difícil la obtención y creación de un Plan de Acción y Sistema de Alerta para el logro de un mejor funcionamiento en la empresa, por ello se está haciendo un gran esfuerzo para que comience a funcionar el CMI como herramienta en dichas instituciones, existen dos ejemplos del uso del CMI en Cuba, uno es el caso de GET Varadero y el otro en la Empresa de Servicios de Protección de Cienfuegos, SEPSA, en ambos casos se han obtenido resultados satisfactorios, No obstante, esto no es suficiente, pues a lo que se aspira es que todas las empresas cubanas puedan hacer uso del mismo siempre que así lo requieran. A nivel nacional no existe gran información relacionado con el uso del CMI y por tanto existen problemas que provocan que no se tomen las mejores decisiones en diferentes situaciones donde se necesite saber el enfoque hacia donde debe estar dirigida la empresa para un mejor desarrollo. Teniendo en cuenta esta situación se ha definido como **problema científico** el ¿Cómo

garantizar la integración de los niveles estratégico, táctico y operativo de la gestión empresarial cubana mediante un sistema automatizado?

2.2.2 Objeto de automatización.

Los procesos que son objeto de automatización en nuestro módulo serían:

- ❖ Gestionar un Plan de Acción para cumplir con los objetivos estratégicos trazados.
- ❖ Gestionar un Sistema de Alerta para el aviso previo de alguna deficiencia existente en la aplicación.

2.2.3 Información que se maneja.

La información que se maneja es la referente a los documentos de los Planes de Acción y los Sistemas de Alerta para los procesos que se desarrollan en las diferentes empresas del país. En el documento de Plan de Acción se guarda el nombre del mismo y las diferentes actividades que lo componen con sus nombres, fechas de inicio, fecha fin y prioridad con que deben ser desarrolladas estas actividades. Mientras que el Sistema de Alerta esta compuesto por el nombre, mensaje, contactos y la calificación para mantenernos informados en caso de que exista alguna deficiencia con respecto a los indicadores.

2.3 Propuesta de sistema.

Con la realización de este trabajo se desea dar la posibilidad de agilizar la realización de las diferentes actividades de los Planes de Acción, permitiendo a los directivos de las empresas crear, eliminar y modificar tanto los planes de acción como las actividades que los componen. Además deberá ofrecer la posibilidad de gestionar un Sistema de Alerta que permita el aviso previo mediante un mensaje a los distintos responsables, por lo que ofrece la posibilidad de crear, eliminar y modificar los Sistemas de Alertas, a través de mensajes, contactos y las calificaciones.

2.4 Modelo del negocio

El Modelo del Negocio no es más que comprender la estructura, la dinámica, los problemas actuales de la organización e identificar las mejoras potenciales en la cual se va a implantar un sistema, constituye uno de los objetivos principales del modelamiento del negocio. Por tanto, teniendo en cuenta las deficiencias existentes en las empresas cubanas y bajo un análisis profundo de las fuentes de estos problemas, se ha elaborado una propuesta de negocio la cual mejora la toma de decisiones a la hora de elaborar un Plan de Acción y un Sistema de Alerta y de esta forma enfocar a la empresa hacia la dirección trazada por los directivos.

2.4.1 Reglas del negocio a considerar

Las reglas de negocio describen políticas que deben cumplirse o condiciones que deben satisfacerse, por lo que regulan algún aspecto del negocio. En este trabajo se definió varias reglas, las mismas son las siguientes:

- ❖ El Directivo es el encargado de comunicar al Jefe de Área la realización de un Plan de Acción y un Sistema de Alerta.
- ❖ El Directivo es el encargado de comunicar al Jefe de Área los distintos cambios a realizar en los Planes de Acción y Sistemas de Alerta creados.
- ❖ El Jefe de Área es el encargado de controlar la creación de los distintos Planes de Acción y Sistemas de Alerta.
- ❖ El Jefe de Área es el encargado de controlar la realización de los cambios definidos por el Directivo en los distintos Planes de Acción y Sistemas de Alerta, el cual debe haber recibido primeramente las indicaciones echas por el directivo.

2.4.2 Actores y trabajadores del negocio.

2.4.2.1 Actores del Negocio

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos con los que el negocio interactúa. Lo que se modela como actor es el rol que se juega cuando se interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados. A continuación se muestra en la tabla 2.1 los actores del negocio y su correspondiente justificación.

Actores del negocio	Justificación
Directivo	El Directivo es el que inicia las acciones que tienen lugar en la solicitud de un Plan de Acción y Sistema de Alerta, y al mismo tiempo es el que se beneficia con el resultado de dicho proceso.

Tabla 2.1 Descripción de los actores del negocio

2.4.2.2 Trabajadores del negocio

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

A continuación se muestra en la tabla 2.2 los trabajadores del negocio y su correspondiente justificación:

Trabajadores del negocio	Justificación
Jefe de Área.	Es el encargado de realizar las acciones del negocio. Controla todo lo relacionado a un Plan de Acción y Sistema de Alerta. Toma las decisiones que cree necesaria y no se beneficia en ningún momento de las acciones realizadas en los procesos de negocio.

Tabla 2.2 Descripción de los trabajadores del negocio.

2.4.3 Diagrama de Casos de Uso del Negocio

Un diagrama de casos de uso del negocio representa gráficamente a los procesos del negocio y su interacción con los actores del negocio. **(Ver figura 2.1)**

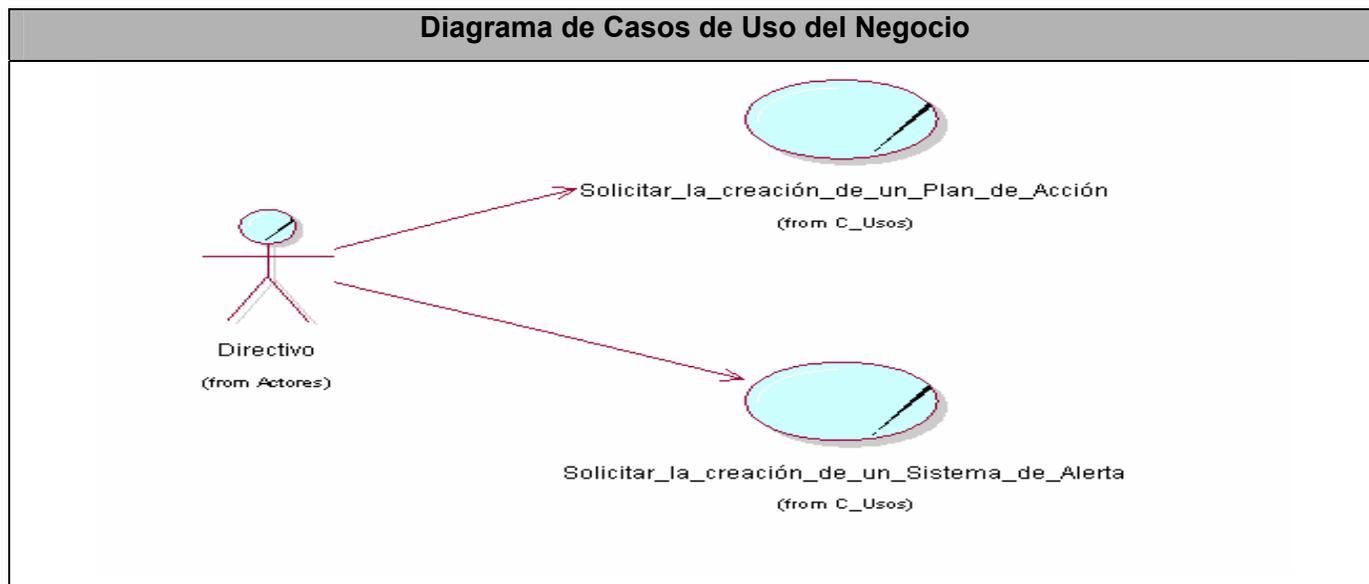


Figura 2.1 “Diagrama de Casos de Uso del Negocio”

2.4.4 Descripción textual de los casos de uso del negocio.

La descripción de los casos de uso del negocio se realiza para entender la funcionalidad asociada a cada caso de uso, pues no es suficiente con la representación gráfica del Diagrama de casos de uso de negocio. **(Ver anexo # 1)**

2.4.5 Diagrama de actividades.

El diagrama de actividades es un grafo que contiene estados en que puede hallarse una actividad. Además, describe un proceso que explora el orden de las tareas o actividades que logran los objetivos del negocio. Así como se divide en varias calles, donde cada una de ella representa el actor o el trabajador que está llevando a cabo el proceso y muestra cómo se utilizan las entidades del negocio. **(Ver anexo # 2)**

2.4.6 Diagrama de clases del modelo de objeto.

El diagrama de clases del modelo de objeto, como artefacto, se construye para describir el modelo de objetos del negocio, muestra la participación de los trabajadores y entidades del negocio y la relación que existe entre ellos. **(Ver anexo # 3)**

2.5 Especificación de los requisitos de software

2.5.1 Definición de los requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir. Estos no alteran la funcionalidad del producto, lo que quiere decir que los requerimientos funcionales se mantienen invariables sin importar con qué propiedades o cualidades se relacionen.

Para cumplir con los objetivos propuestos se previó que el sistema tuviese las siguientes funcionalidades:

R.1 Gestionar objetivos

R.1.1 Crear objetivo

R.1.2 Modificar objetivo

R.1.3 Eliminar objetivo

R.2 Gestionar Responsables

R.2.1 Crear responsables

R.2.2 Modificar responsables

R.2.3 Eliminar responsables

R.3 Gestionar Indicadores

R.3.1 Crear indicadores

R.3.2 Modificar indicadores

R.3.3 Eliminar indicadores

R.3.4 Calcular indicadores

R.4 Gestionar plan de acción

R.4.1 Crear plan de acción

R.4.2 Modificar plan de acción

R.4.3 Eliminar plan de acción

R.5 Gestionar proceso interno

R.5.1 Insertar proceso interno

R.5.2 Modificar proceso interno

R.5.3 Eliminar proceso interno

R.6 Gestionar Reportes

R.6.1 Crear reporte

R.6.2 Crear reporte en la extensión PDF

R.6.3 Crear reporte por gráfico de pastel y/o barra

R.6.4 Modificar reporte

R.6.5 Eliminar reporte

R.6.6 Imprimir reporte

R.7 Gestionar Sistemas de Alertas

R.7.1 Crear sistema de alertas

R.7.2 Modificar sistema de alertas

R.7.3 Eliminar sistema de alertas

2.5.2 Definición de los requerimientos no funcionales

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

Existen múltiples categorías para clasificar a los requerimientos no funcionales, siendo las siguientes representativas de un conjunto de aspectos que se deben tener en cuenta:

- ❖ **Apariencia o interfaz externa:** Un ambiente Web con banner que represente el tema del software. Colores serios y pocos. La mayor parte de la interfaz debe tener apariencia de aplicación de escritorio.
- ❖ **Usabilidad:** El sistema debe permitir al usuario asimilar el uso del sistema de una manera rápida e intuitiva, sin necesidad de cursos ni consultas previas. Para asegurar el entendimiento, capacitar al software de una ayuda en conceptos y guía de instrucciones en los servicios automatizados. El usuario puede no tener ninguna experiencia con sistemas informáticos.

- ❖ **Rendimiento:** El sistema debe brindar la posibilidad de usarse en computadores de mediano y bajo rendimiento por las características del hardware que posee Cuba y procesar la información lo más rápido posible.
- ❖ **Soporte:** Minimizar las necesidades de soporte. En caso de posible trabajo de mantenimiento, la Universidad de las Ciencias Informáticas dará este tipo de aseguramiento.
- ❖ **Software:** Como la aplicación tiene la arquitectura cliente/servidor es necesario que en la máquina servidor esté disponible:
 - El Apache Web Server 2.x
 - Un servidor de MySQL 5.0 o superior.
 - Un navegador para visualizar e interactuar con la aplicación. Puede ser Internet Explorer desde la versión 5. Otro Developer es el Mozilla Firefox.
- ❖ **Portabilidad:** El sistema debe brindar posibilidades de uso en varias plataformas, como mínimas en Windows 98, 2000, 2003, XP y las distintas distribuciones de Linux.
- ❖ **Seguridad:** El control de la entrada de datos será regulada a través de usuarios autenticados con roles determinados. Otro tipo de usuario solo tendrá acceso a leer el contenido. Además el sistema será puesto en redes locales, solo teniendo acceso los usuarios de la red.
- ❖ **Políticos-culturales:** La aplicación servirá a los intereses de la Universidad de las Ciencias Informáticas y de Cuba.
- ❖ **Legales:** No poseer compromiso de pago por el uso de alguna reutilización de código empleado, no perteneciente a la Universidad de las Ciencias Informáticas.
- ❖ **Confiabilidad:** La herramienta de implementación a utilizar tiene soporte para recuperación ante fallos y errores.

2.6 Modelo de Caso de Uso del Sistema

2.6.1 Actores del Sistema

Los actores del sistema pueden representar el rol que juega una o varias personas, equipo o un sistema automatizado. Cada trabajador del negocio que tiene actividades a automatizar es un candidato a actor del sistema; y si algún actor del negocio va a interactuar con el sistema, entonces también podría ser un actor del mismo.

Actores del sistema	Justificación
Directivo	Es el actor del sistema que se va a beneficiar con las distintas actividades que se van a automatizar en el sistema, como son: gestionar sistema, gestionar objetivos, gestionar responsables, gestionar plan de acción, gestionar sistema de alerta, gestionar estrategias, gestionar indicadores y gestionar reportes.

Tabla 2.5 Descripción de los actores del sistema

2.6.2 Diagrama de Caso de Uso del Sistema a automatizar.

Un diagrama de casos de uso del sistema representa gráficamente a los procesos y su interacción con los actores. (Ver figura 2.5).

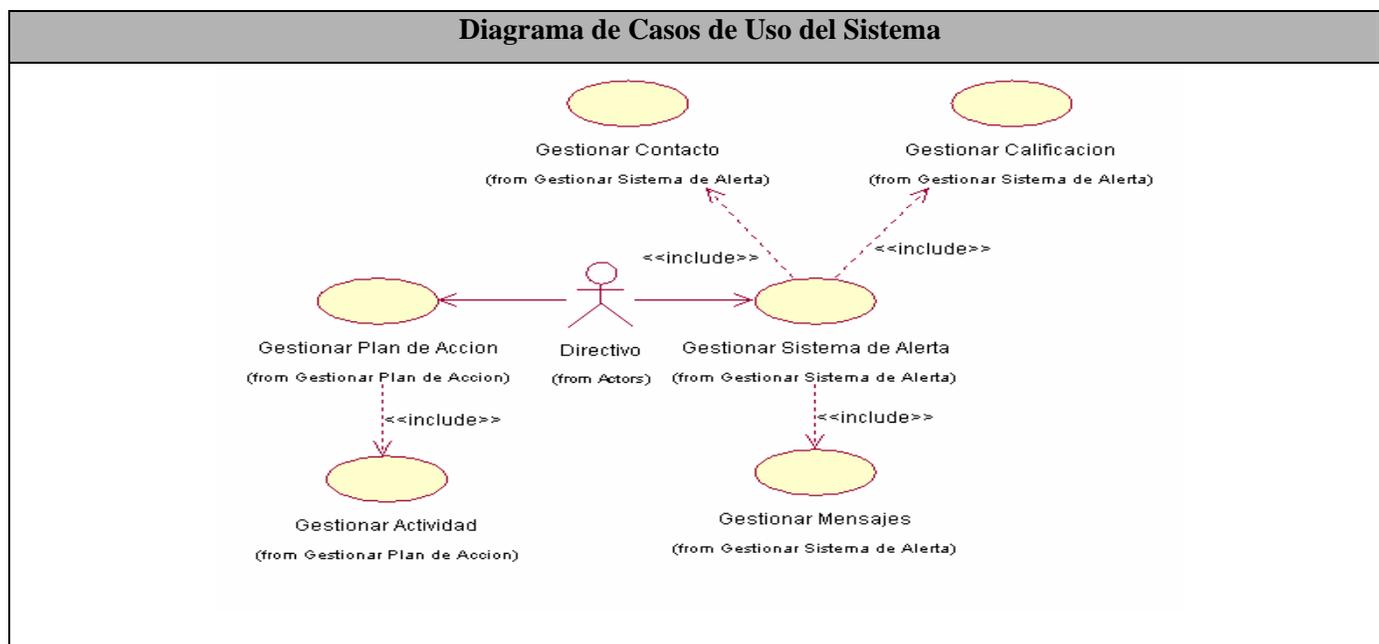


Figura 2.5 Diagrama de Casos de Uso del Sistema

2.6.3 Descripción textual de los casos de uso del sistema.

La descripción de los casos de uso del sistema se realiza para entender la funcionalidad asociada a cada caso de uso del sistema, pues no es suficiente con la representación gráfica de este Diagrama. **(Ver anexo # 4)**

2.7 Conclusiones

En este capítulo se describió el proceso de identificación de la gestión de un Plan de Acción y Sistema de Alerta de las perspectivas del Cuadro de Mando Integral mediante los distintos diagramas del modelo del negocio, así como las principales funcionalidades que debe tener el sistema y sus características, las cuales son necesarias para su implementación. También se comenzó a desarrollar una propuesta de solución basándose en los requisitos especificados. Todo esto trajo consigo un mejor entendimiento a la hora de construir el sistema.

Capítulo 3. Análisis y diseño del sistema.

3.1 Introducción

Después de haber culminado con la especificación de los requisitos funcionales y no funcionales del sistema, en este capítulo se le dará solución a la modelación de los casos de uso Gestionar Plan de Acción y Gestionar Sistema de Alerta. Se mostrarán los principales patrones que fueron tratados para el desarrollo de la aplicación al igual que los mecanismos que fueron necesarios a emplear a lo largo del proceso de Análisis y Diseño de la aplicación.

3.2 Análisis

3.2.1 Definición del modelo de análisis.

El modelo de análisis es muy importante a la hora de estructurar y refinar los requisitos, nos permite razonar sobre los aspectos internos del sistema, incluyendo los recursos compartidos internos, proporciona un mayor poder expresivo y una mayor formalización así como una arquitectura centrada en el mantenimiento de aspectos tales como la flexibilidad ante los cambios y la reutilización. Esta estructura no solo es útil para el mantenimiento de los requisitos como tal, sino que también se utiliza como entrada en las actividades de diseño y de implementación.

3.2.2 Modelo de clases de análisis.

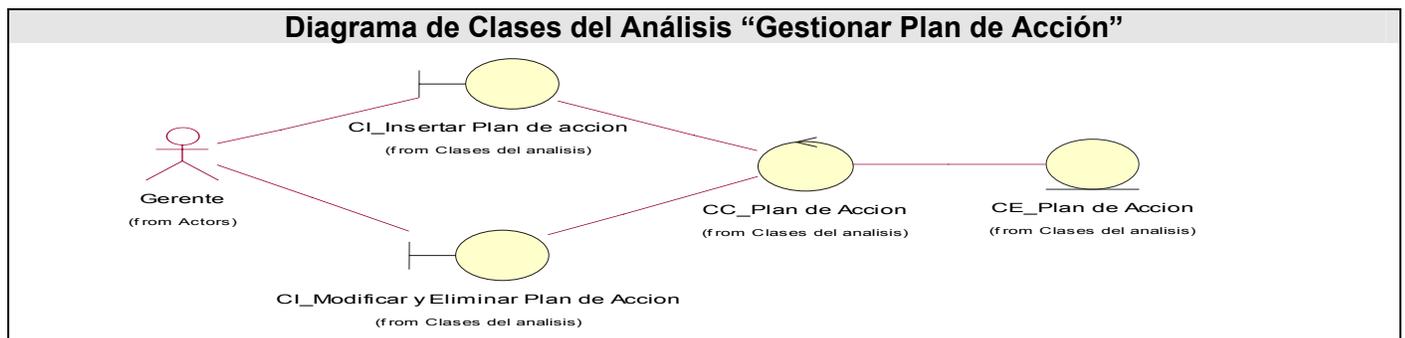


Figura 3.1 Diagrama de clases del Análisis “Gestionar Plan de Acción”.

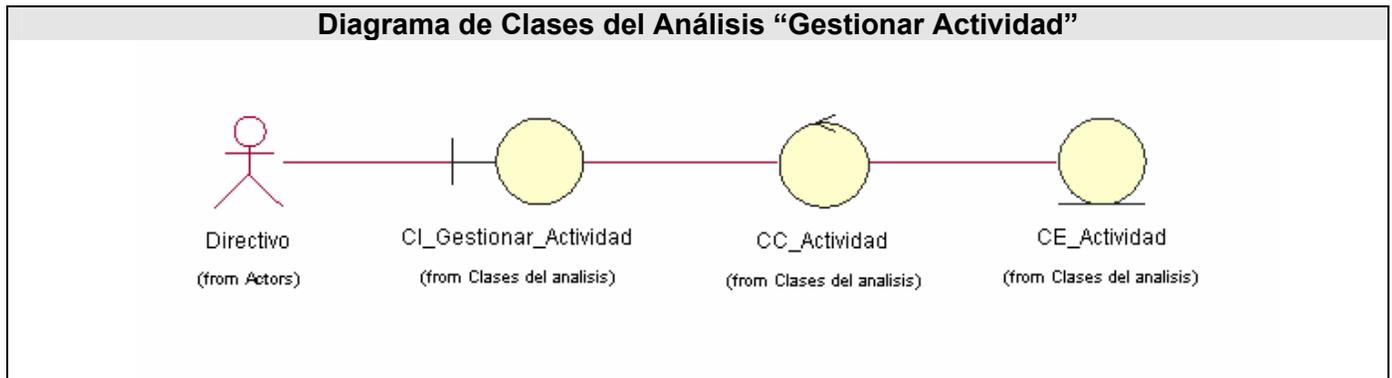


Figura 3.2 Diagrama de Clases del Análisis “Gestionar Actividad”.

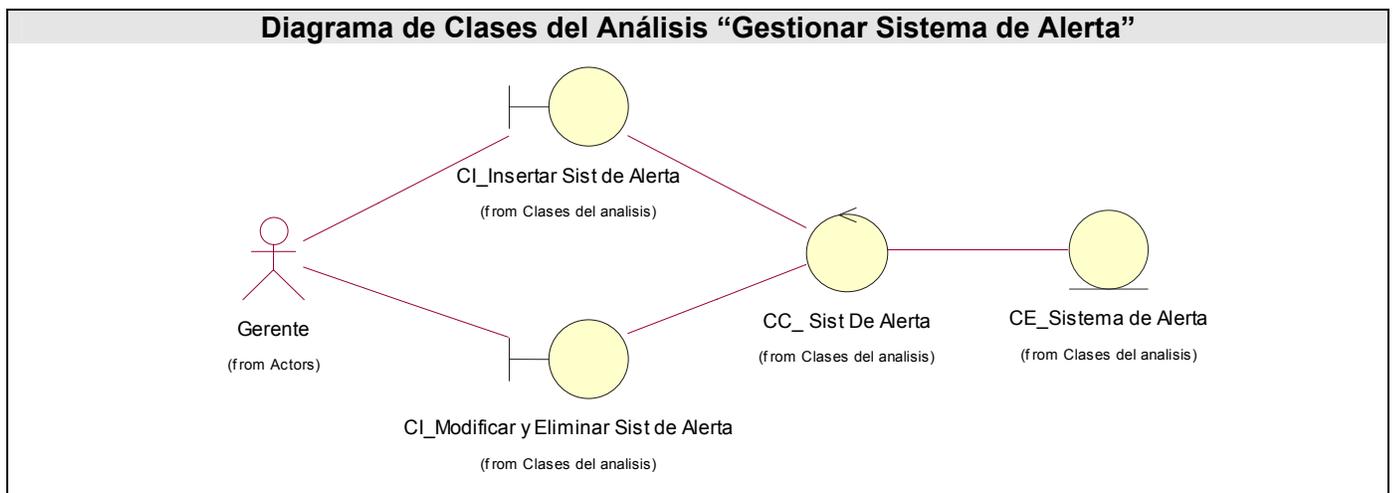


Figura 3.3 Diagrama de Clases del Análisis “Gestionar Sistema de Alerta”.

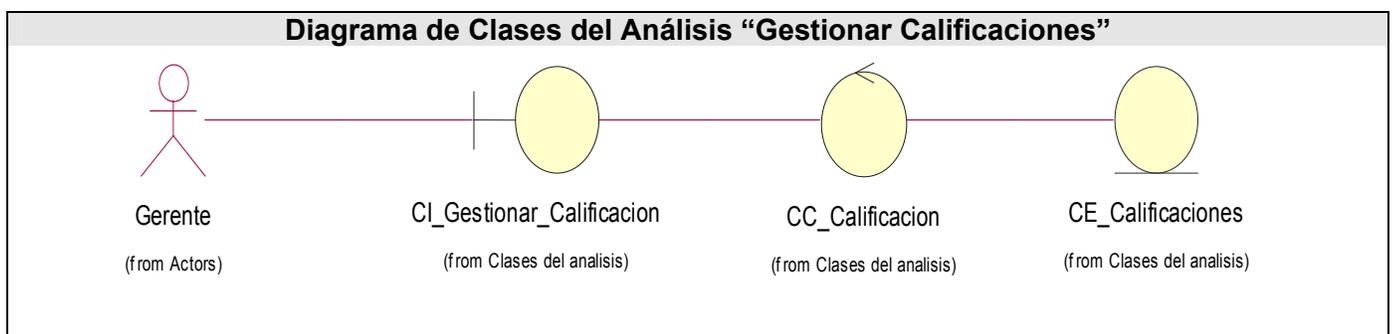


Figura 3.4 Diagrama de Clases del Análisis “Gestionar Calificaciones”.

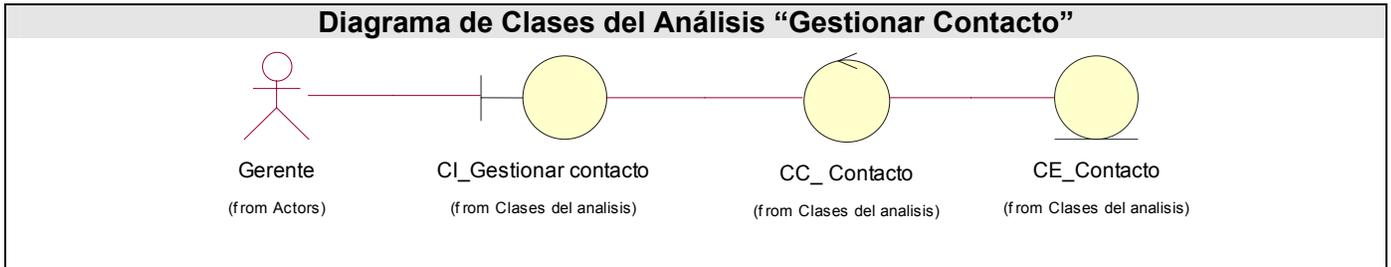


Figura 3.5 Diagrama de Clases del Análisis “Gestionar Contacto”.

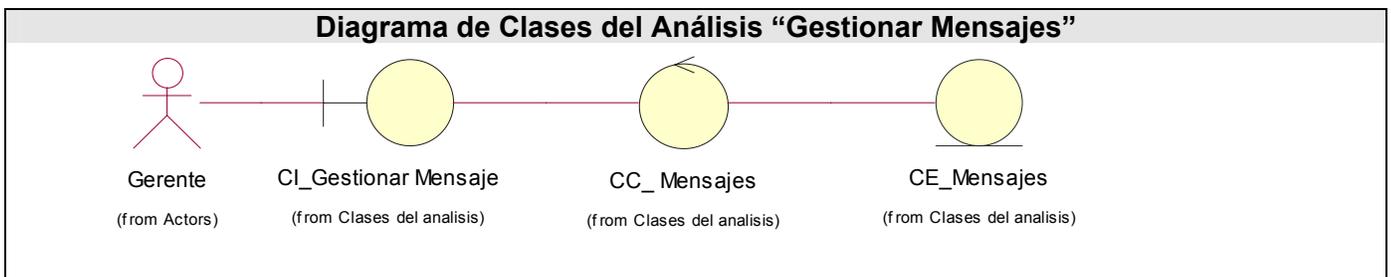


Figura 3.6 Diagrama de Clases del Análisis “Gestionar Mensajes”.

3.3 Diseño

3.3.1 Diagrama de clases del diseño.

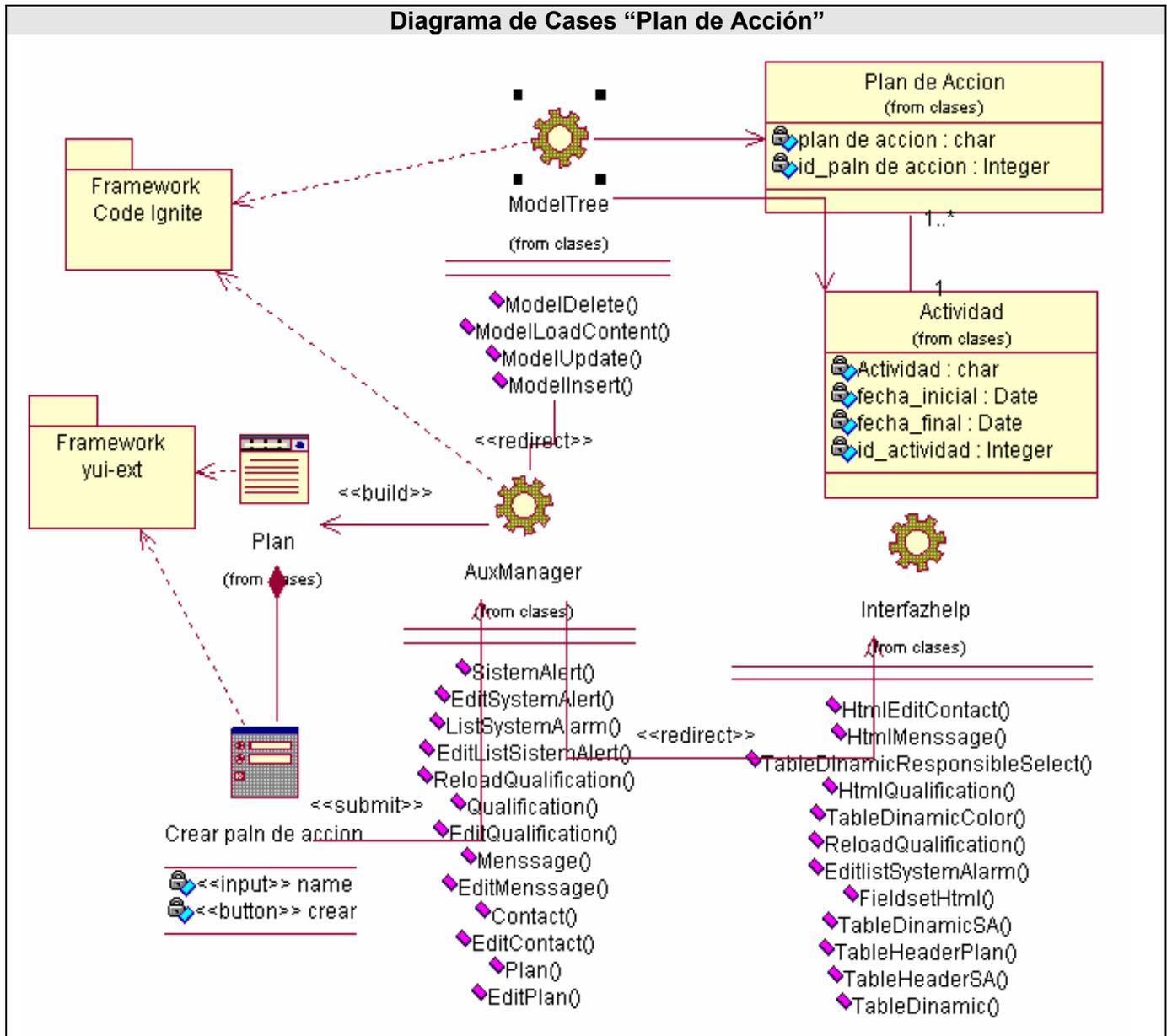


Figura 3.7 Diagrama de clases del diseño "Plan de Acción".

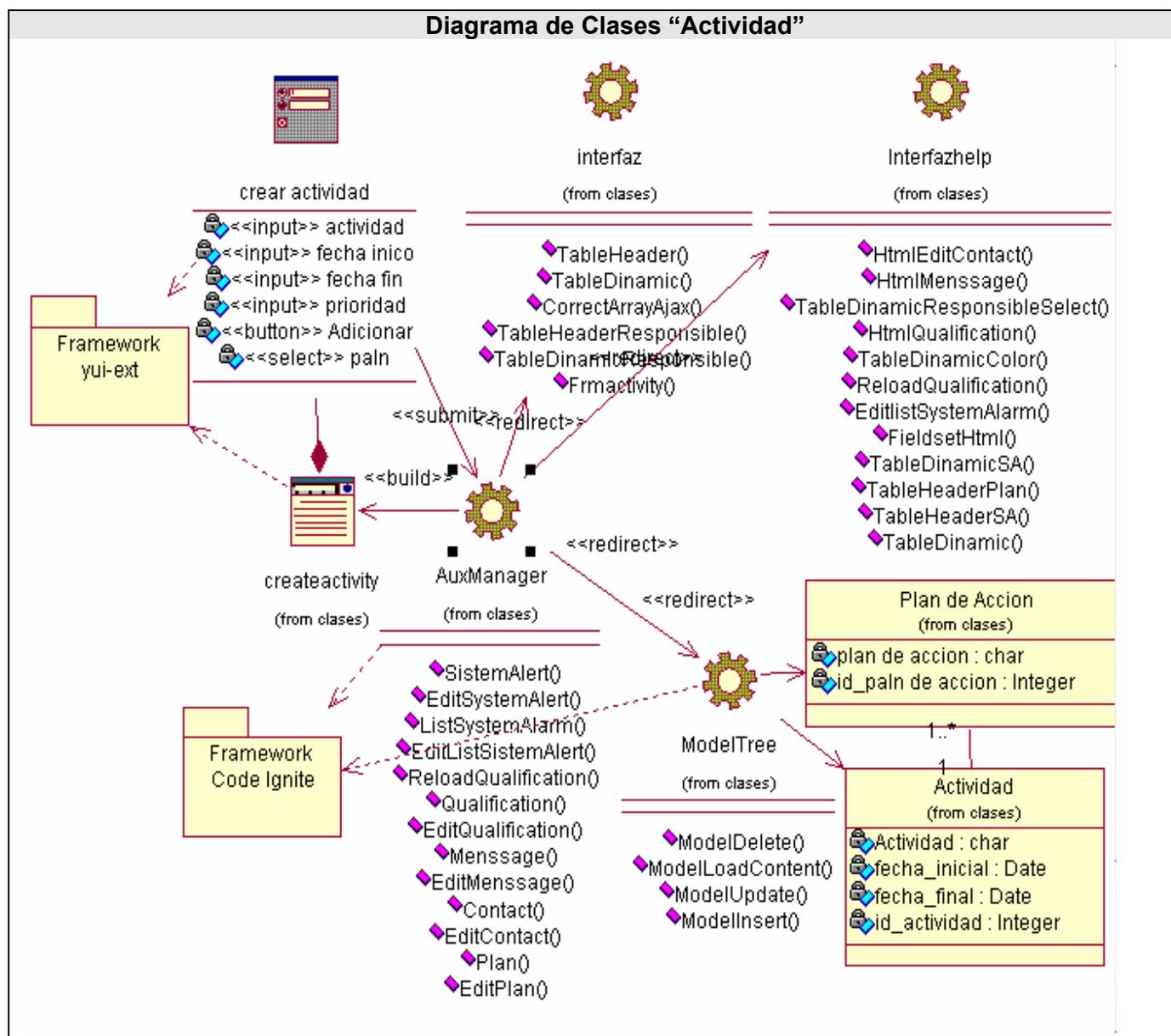


Figura 3.8 Diagrama de clases del diseño "Actividad".

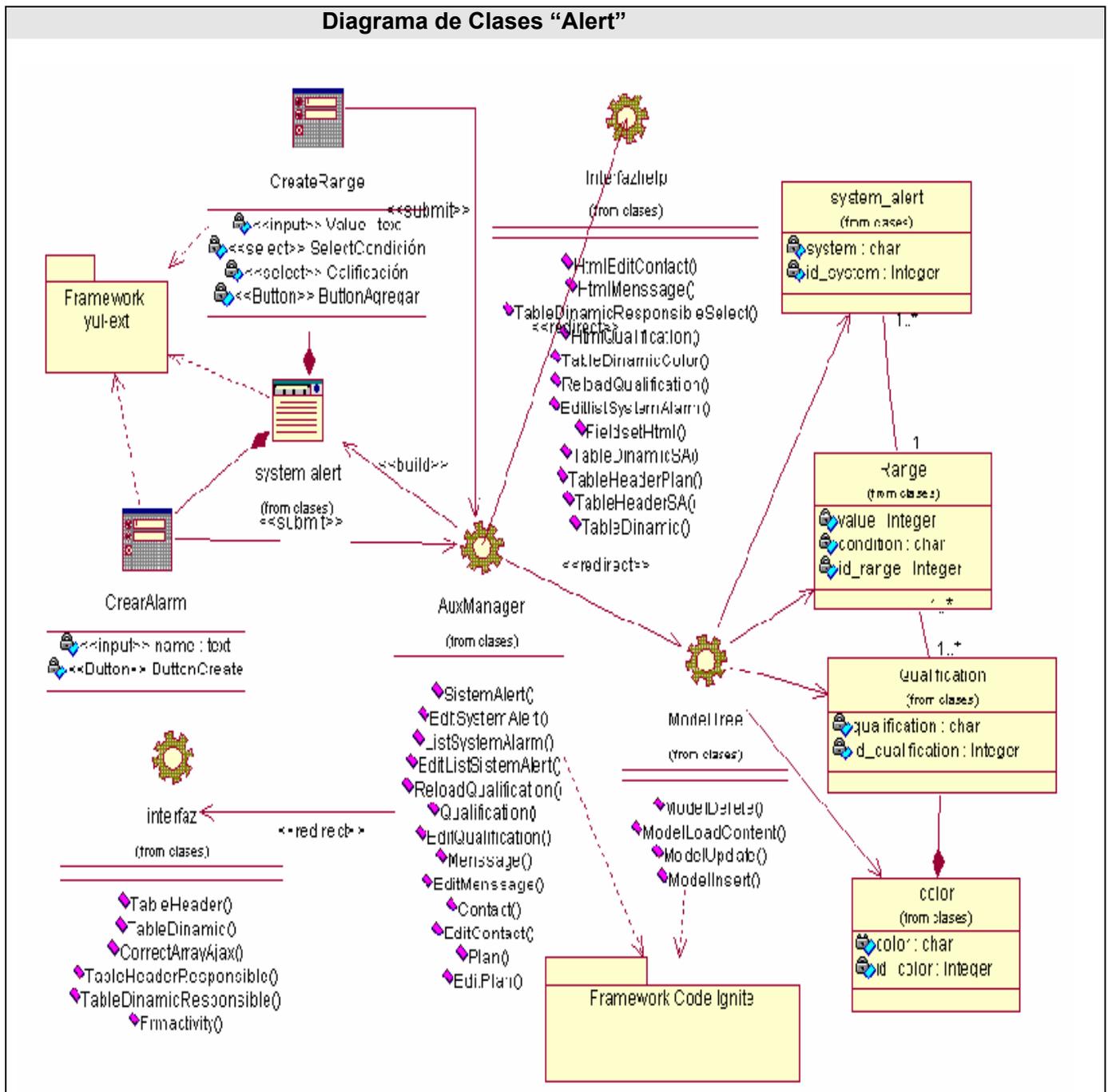


Figura 3.9 Diagrama de clases del diseño "Alert".

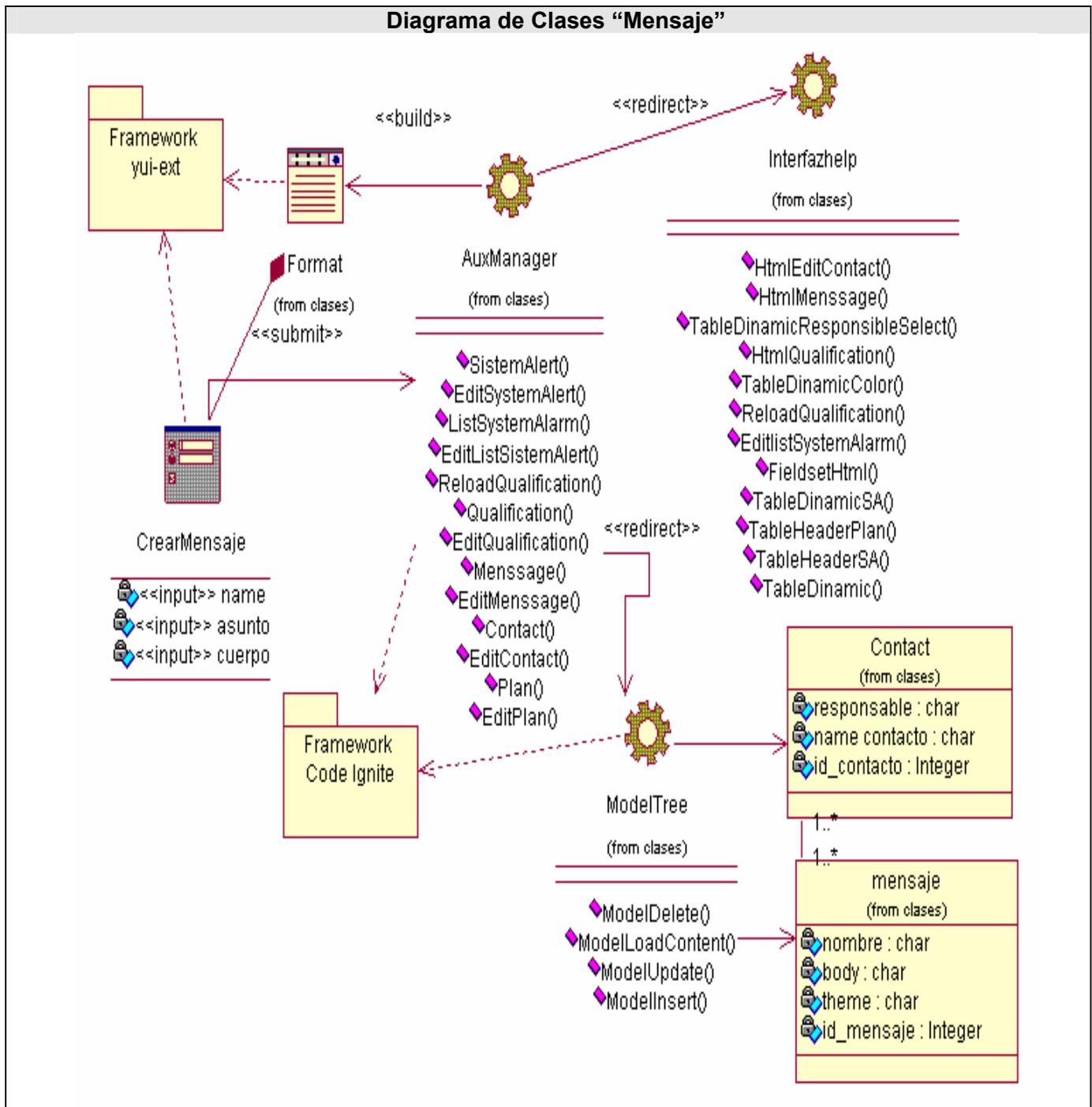


Figura 3.10 Diagrama de clases del diseño "Mensaje".

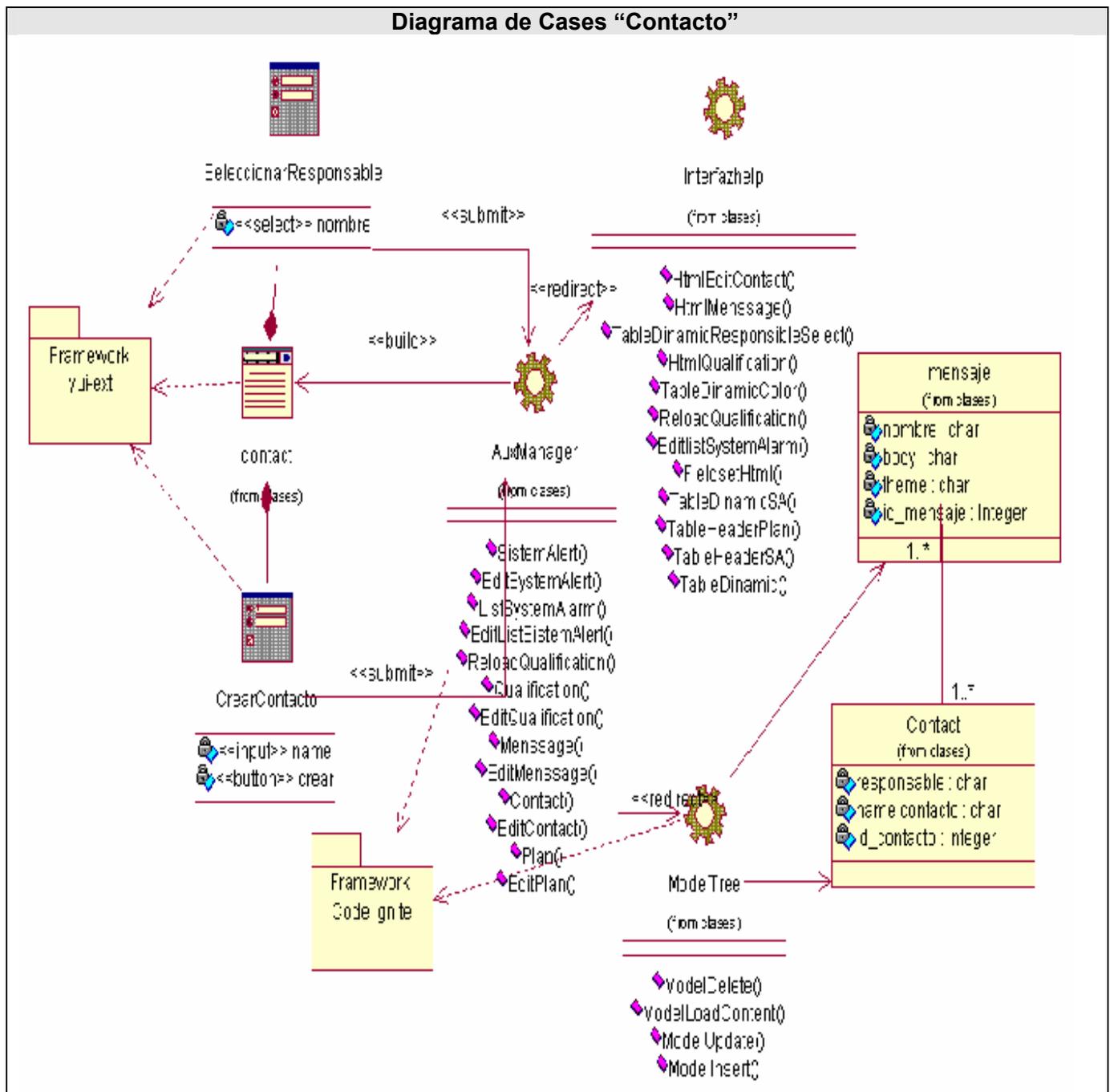


Figura 3.11 Diagrama de clases del diseño "Contacto".

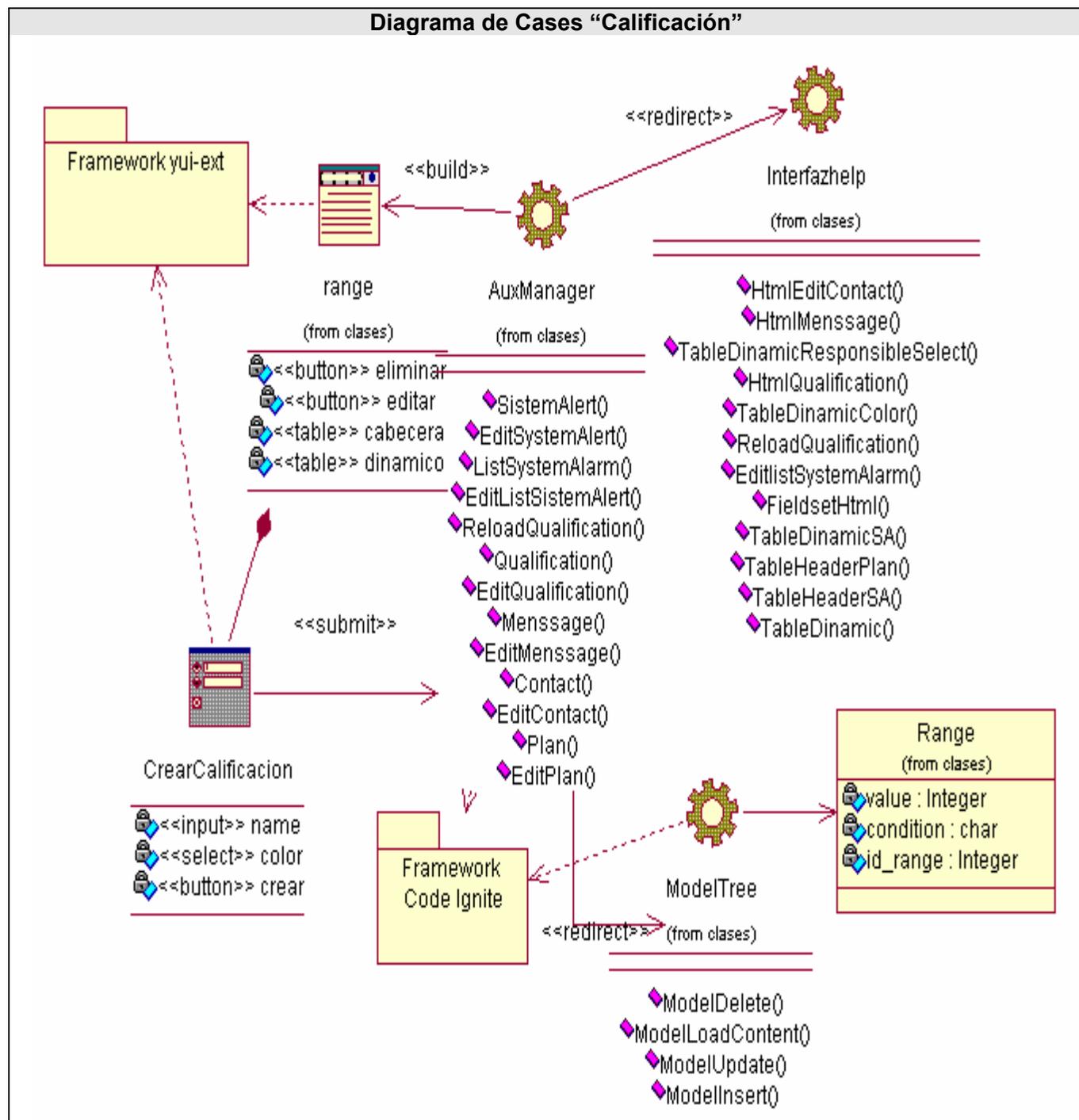


Figura 3.12 Diagrama de clases del diseño "Calificación".

3.3.2 Diagrama de interacción.

Estos diagramas son uno de los artefactos más importantes. La mayor parte de la etapa de diseño se dedica a la construcción de los mismos. Su función principal es la de asignar responsabilidades a las clases. En los diagramas de interacción se muestra un patrón de interacción entre objetos.

Existen dos tipos de diagrama de interacción, los dos basados en la misma información, pero cada uno enfatizando un aspecto particular: Diagramas de secuencia y de colaboración. En nuestro caso escogimos trabajar con los Diagramas de Colaboración. **(Ver anexo 5)**

3.4 Diseño de la BD

3.4.1 Diagrama Entidad Relación de la BD.

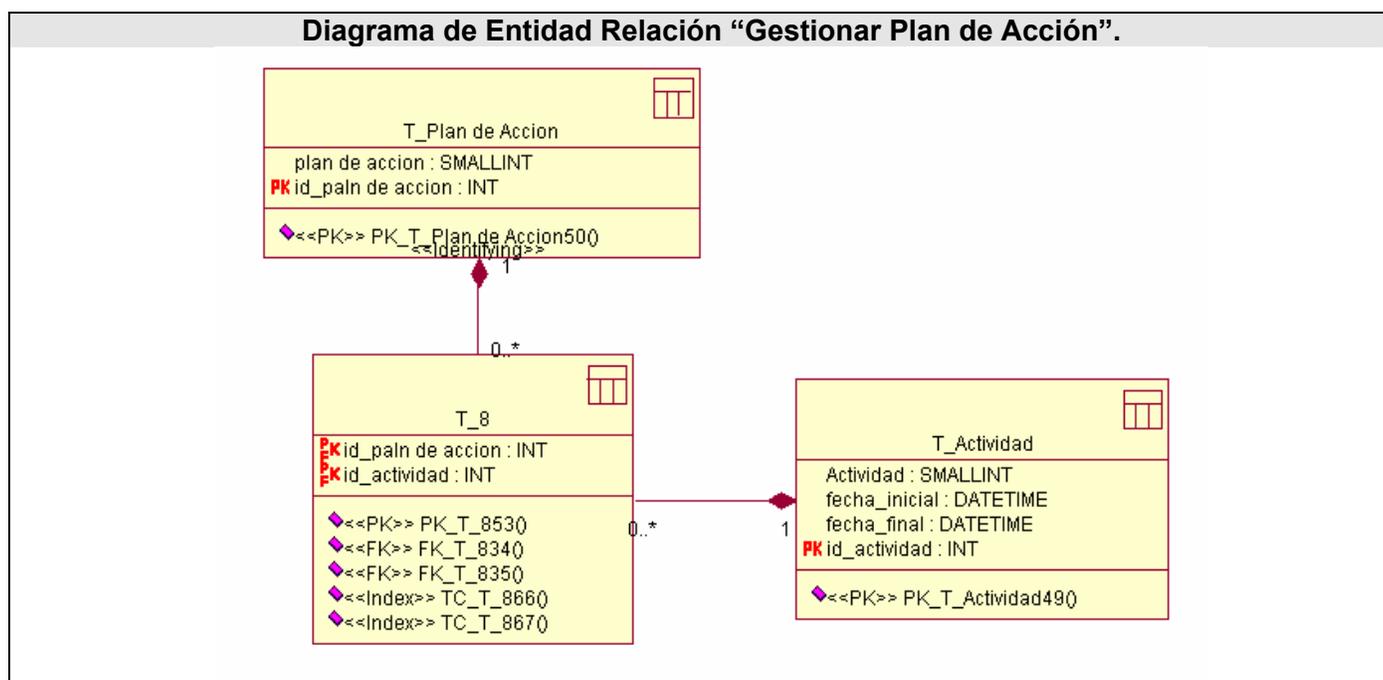


Figura 3.13 Diagrama de Entidad Relación “Gestionar Plan de Acción”.

Diagrama de Entidad Relación “Gestionar Sistema de Alerta”.

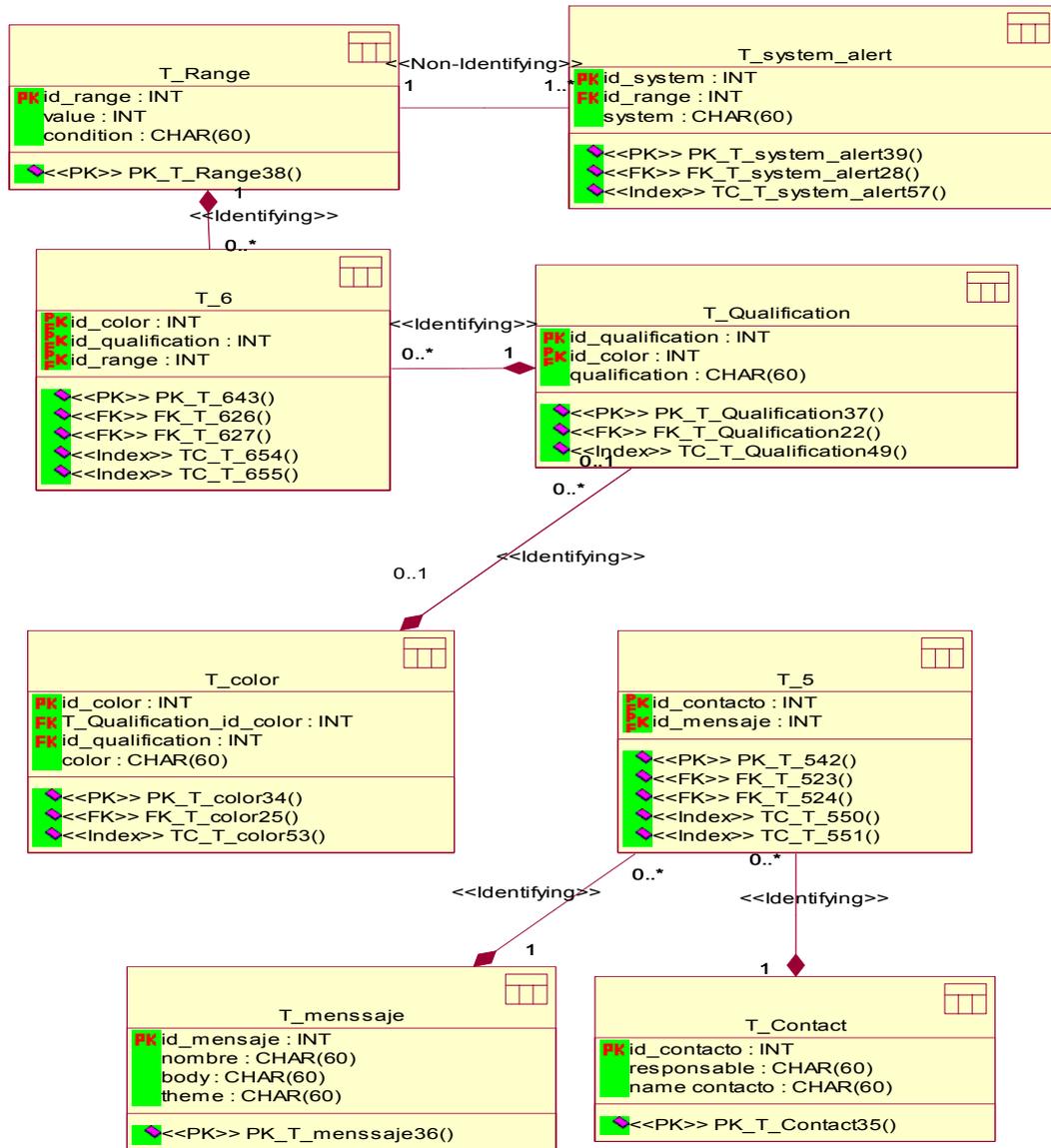


Figura 3.14 Diagrama de Entidad Relación “Gestionar Sistema de Alerta”.

3.4.2 Descripción de las Tablas de los Diagramas Entidad- Relación.

La descripción de estas tablas permite conocer el nombre, los diferentes atributos que las componen conjuntamente con el tipo del atributo y una pequeña descripción de los mismos para de esta forma tener un mejor entendimiento de los Diagramas Entidad-Relación. **(Ver Anexo # 6).**

3.5 Definiciones de diseño

3.5.1 Patrones

La utilización de los patrones ha tomado gran auge a partir del desarrollo del modelo orientado a objetos. La frase de Grady Booch que a continuación se presenta demuestra lo anterior.

Una arquitectura orientada a objetos bien estructurada está llena de patrones. La calidad de un sistema orientado a objetos se mide por la atención que los diseñadores han prestado a las colaboraciones entre sus objetos.

Los patrones conducen a arquitecturas más pequeñas, más simples y más comprensibles.

3.5.1.1 Patrones GRASP

Los patrones GRASP describen los principios fundamentales de la asignación de responsabilidades a objetos, expresados en forma de patrones.

GRASP es un acrónimo que significa General Responsibility Assignment Software Patterns (patrones generales de software para asignar responsabilidades). El nombre se eligió para indicar la importancia de captar (grasping) estos principios, si se quiere diseñar eficazmente el software orientado a objetos.

- ❖ **Experto:** Asigna una responsabilidad al experto la clase que cuenta con la información necesaria para cumplir la responsabilidad. Un ejemplo en el sistema que se propone son las clases Interfaz e Interfazhelp, quienes tienen delegadas las responsabilidades de generar el código HTML de formularios.
- ❖ **Creador:** Asigna a la clase B la responsabilidad de crear una instancia de la clase A. La clase AuxManager es la que se encarga de crear los objetos fabricados por la clase Modeltree, en el caso del sistema descrito.
- ❖ **Bajo Acoplamiento:** Este patrón plantea que las clases deben comunicarse con un pequeño grupo de clases para disminuir las dependencias de las clases y sea más fácil el mantenimiento de las mismas.

- ❖ **Patrón Alta Cohesión:** Una clase tiene responsabilidades moderadas en un área funcional y colabora con las otras para llevar a cabo las tareas.
- ❖ **Controlador:** Este patrón describe el uso de algunas clases dedicadas a capturar los mensajes de los eventos del sistema y aconseja el uso de una misma clase controladora para controlar los eventos del sistema de un mismo caso de uso. En el sistema propuesto existen varias clases controladoras. Ellas son las clases Manager y AuxManager.

3.5.1.2 Patrones de diseño Web

- ❖ **Alternating Row Colors:** Este patrón es usado para mostrar datos en una tabla con muchos campos y fila; permite además darle más legibilidad al lector gracias al uso de colores alternados.
- ❖ **Action Button:** Es usado para diferenciarle al usuario los vínculos de las páginas a los eventos más importantes, como estrategias, e indicadores.
- ❖ **Footer Bar:** Se utiliza para dar a conocer las condiciones bajo las cuales se puede usar la aplicación. Este patrón está expresado en la parte inferior de la aplicación, donde se explica los derechos de copyright que se atribuye a la universidad sobre este software.
- ❖ **Tabs:** El uso de los tabs es para llevar una navegación horizontal, agrupar la información por categoría y mostrar parcialmente el contenido por secciones. El uso de los tabs en la aplicación es muy extendida, por lo que este patrón ha facilitado mucho la realización de la misma.
- ❖ **Image Menú:** Muy usado para ahorrar espacio en el menú y puede dar la posibilidad de enfatizar el icono seleccionado. Este tipo de diseño permitió crear una barra de herramienta para ubicar las funcionalidades de la aplicación.
- ❖ **Topic Pages:** Este patrón describe el uso de encabezados de documentos para ayudar a comprender al usuario el tema expuesto. En el caso de la aplicación se usan los encabezados en la cabecera de las ventanas para explicar a qué se dedica la ventana levantada.
- ❖ **Retractable Menú:** Este tipo de menú es muy útil en aquellos que ocupan mucho espacio, por ende la posibilidad de encoger el menú es una opción muy buena a la hora de optimizar el espacio dedicado a la navegación o al tema principal de la aplicación. En la aplicación, se encuentra una navegación hecha por un árbol que pudiera robar mucho espacio, por tanto el uso de este patrón ha dado solución al problema planteado.

- ❖ **Split Navigation:** Este patrón describe que la navegación puede ser a través de una estructura jerárquica o por niveles. Permite ir más directo a la información que se busca, sin tener que pasar por otras páginas primero. El uso de la navegación en la aplicación a través de un árbol permite las facilidades de la estructura jerárquica enunciadas por el split navigation.
- ❖ **Customizable Windows:** Se refiere a la posibilidad de dar al usuario de personalizar las ventanas desplegadas por el software. Este patrón se manifiesta en todas las ventanas del Cuadro de Mando Integral al dar la posibilidad de redimensionar las ventanas al tamaño que estime el usuario.

3.6 Tratamiento de errores

Los males provocados por defectos y errores del sistema se minimizan y evitan a través de una serie de estrategias implementadas y otras que ya brinda el Framework de PHP Code Igniter.

Para evitar la presencia de errores, cada vez que se termina la programación en cada caso de uso, se le somete a determinados posibles escenarios de entrada de datos y se evalúan las posibles respuestas del sistema o las que le faltarían. Los mensajes de errores en los valores de entrada de interfaz se muestran con claridad y sencillez para los usuarios.

3.7 Seguridad

La seguridad fue tomada muy en cuenta a la hora de la entrada de los datos y en la selección del framework ya que este aporta una estructura e implementa políticas de seguridad para el desarrollo de la aplicación. Antes que los datos sean guardados en la base de datos es pasado por un filtrado evitando así posibles errores o ataques intencionales del usuario. Son validadas las entradas vacías y se filtra las posibles inyecciones SQL y XSS, este último filtrado lo proporciona el framework de una manera automática.

3.8 Interfaz de usuario

La calidad de la interfaz de usuario puede ser uno de los motivos que conduzca a un sistema al éxito o al fracaso, es por eso que uno de los aspectos más relevantes de la usabilidad de un sistema es la consistencia de su interfaz de usuario.

Para el desarrollo de la interfaz se tuvo en cuenta los siguientes aspectos:

- ❖ Sencillez.
- ❖ Atractiva.
- ❖ Flexibilidad.
- ❖ Apariencia entorno de escritorio para dar más característica de una aplicación y semejanza con otros sistemas que también implementan el Cuadro de Mando Integral y sirva para trasladar la experiencia a este sistema.
- ❖ Colores serios.
- ❖ Mensajes de errores certeros.
- ❖ Se tuvieron además las siguientes características:
- ❖ Utilizar una misma tipografía, forma y estilo en todas las páginas.
- ❖ La facilidad del usuario de poder navegar desde cualquier punto a otro dentro de la aplicación.
- ❖ Se tuvo presente siempre el ancho de banda y por ello se utilizaron formato de imágenes de compresión favorables.
- ❖ La simplicidad y consistencia, favoreciendo la usabilidad de la aplicación.
- ❖ Navegación simple en todas las páginas de la aplicación, de forma tal que siempre sea accesible por el usuario.
- ❖ Estabilidad y uniformidad del diseño, para así poder ubicar al usuario dentro del mismo y hacerlo sentir parte de él.

3.9 Conclusiones

En este capítulo se describió la solución del sistema de los casos de uso Gestionar Plan de Acción y Gestionar Sistema de Alerta con sus casos de uso incluidos, llegando a la solución de una parte del sistema. Mostrando de forma detallada mediante los distintos diagramas la funcionalidad del sistema para un mejor entendimiento por parte del usuario a la hora de interactuar con la aplicación.

Capítulo 4. Implementación y prueba.

4.1 Introducción

En este capítulo se suministra una base para la comprensión de la distribución física del sistema de la propuesta hecha en el capítulo anterior a los casos de uso Gestionar Plan de Acción y Gestionar Sistema de Alerta con sus casos de uso incluidos. Se desarrolla la arquitectura del sistema y se describe el sistema a través del diagrama de componentes con una colección de componentes y otros subsistemas de implementación usados para estructurar el modelo de implementación y dividirlos en pequeñas partes que pueden ser integradas y probadas de forma separada.

4.2 Diagrama de Despliegue.

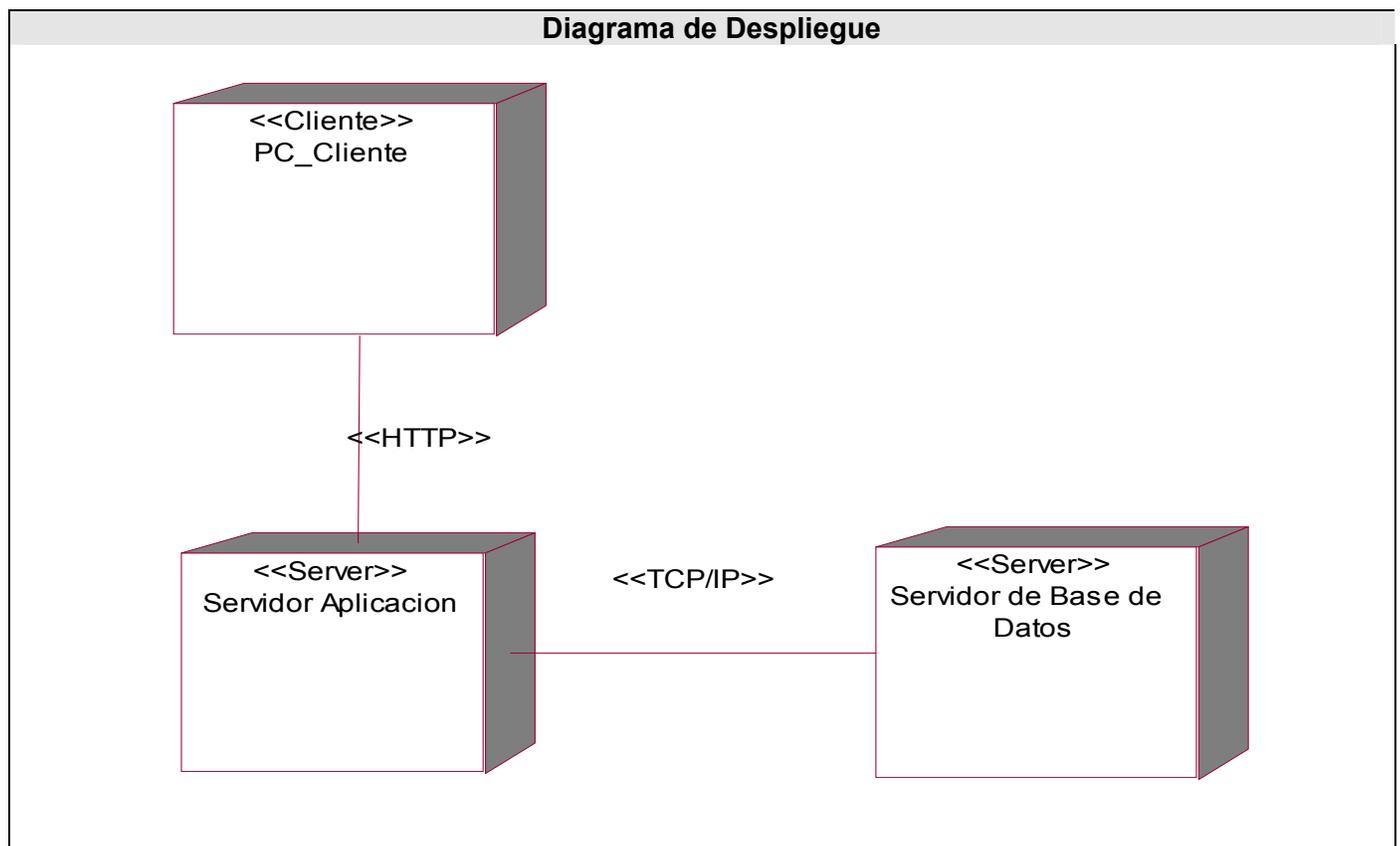


Figura 4.1 Diagrama de despliegue.

4.3 Diagrama de Componentes.

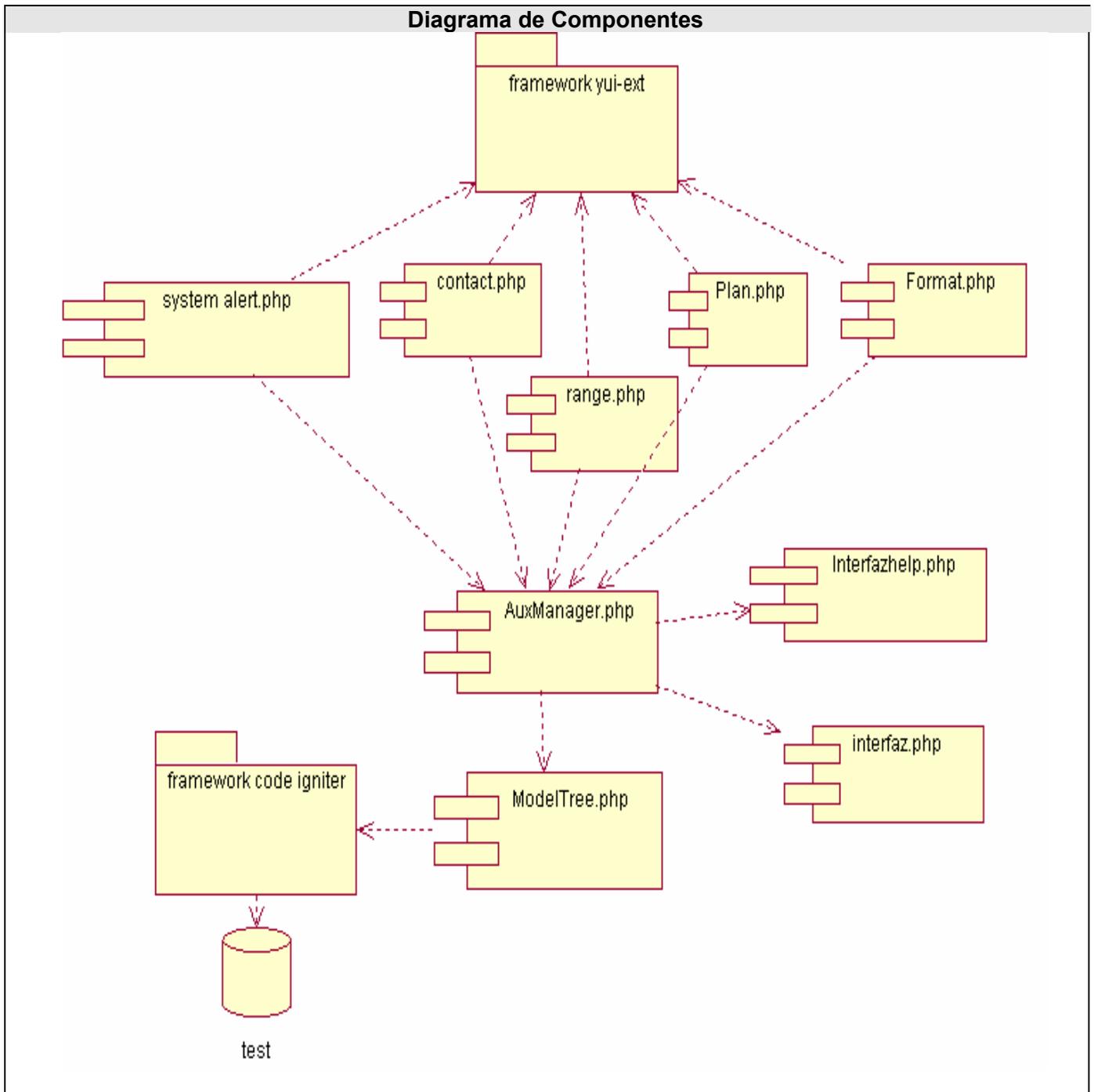


Figura 4.2 Diagrama de Componentes.

4.4 Diagrama de Componentes por paquetes.

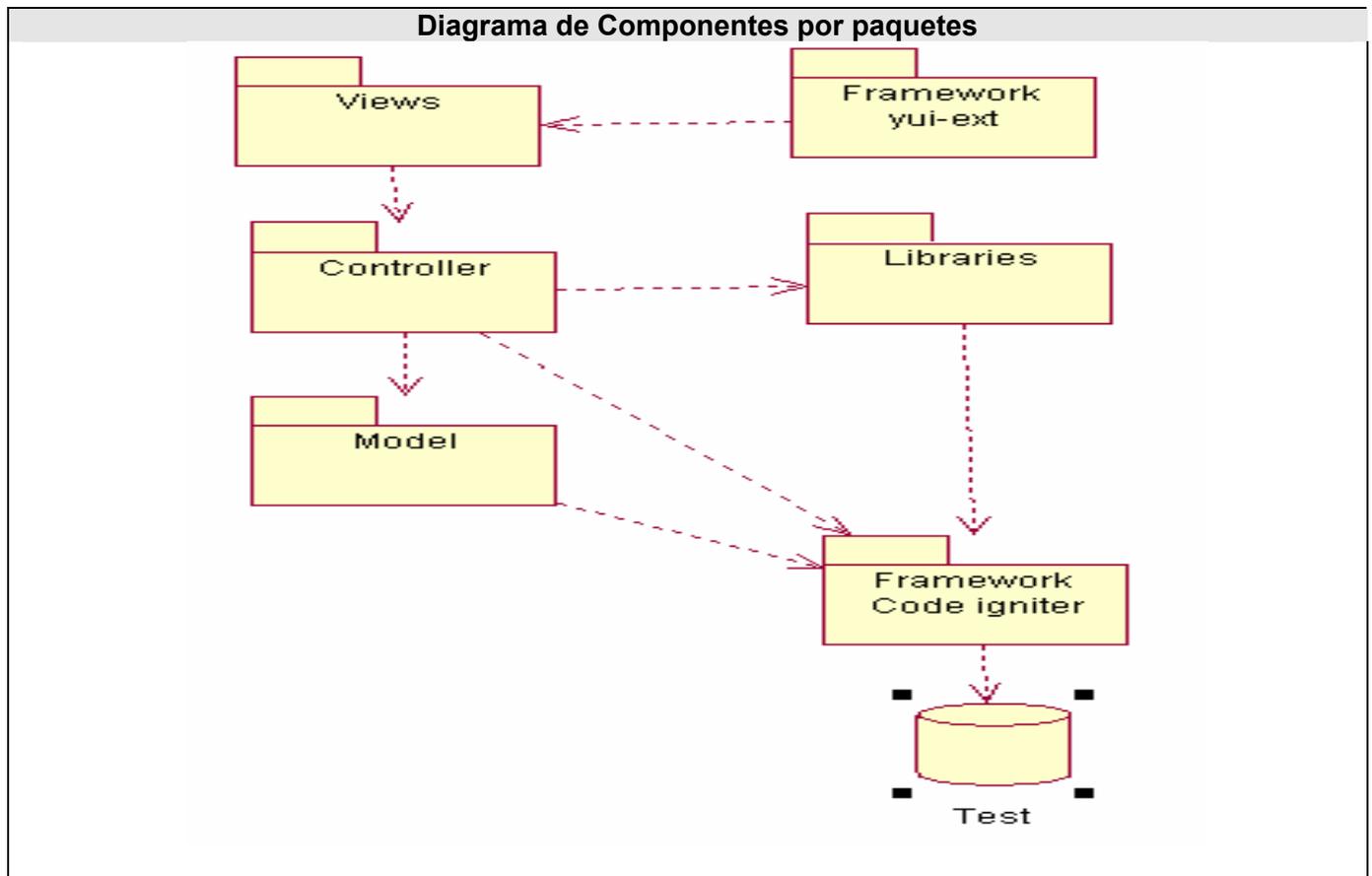


Figura 4.3 Diagrama de Componentes por paquetes.

4.5 Conclusiones

Con la culminación de este capítulo se logró la comprensión física del sistema propuesto en el capítulo anterior por los casos de usos de Gestionar Plan de Acción y Sistemas de Alerta mediante el Diagrama de Despliegue y se describió el sistema a través del Diagrama de Componentes para lograr una mejor comprensión por parte de los usuarios.

Capítulo 5. Estimación de Costo

5.1 Introducción

En este capítulo se expondrá el estudio de la estimación de costo realizado para la gestión de un Plan de Acción y Sistema de Alerta de las perspectivas del Cuadro Mando Integral, utilizando el modelo de Casos de Uso, a través del cual se expondrán diferentes aspectos de vital importancia como es el conocimiento del esfuerzo que se debe emplear, el coste total, el tiempo de duración, los gastos económicos que implicaría, así como la cantidad de hombres que se necesitan para el desarrollo del mismo. Esto no solo es importante a la hora de tener una visión clara de lo que se quiere lograr con nuestro proyecto, sino que también contribuye a la realización del proyecto con la calidad requerida y al final sea un éxito, teniendo presente los recursos con los que se cuenta.

5.2 Planificación basada en casos de uso.

Aplicación de una técnica de estimación de esfuerzo y tiempo de desarrollo por Puntos de Casos de Uso

Paso 1. Identificar los Puntos de casos de uso Desajustados.

Puntos de casos de uso Desajustados

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

Donde:

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar

UAW: Factor de Peso de los Actores sin ajustar

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

-Para calcular UAW

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

-Para calcular UUCW

Tipo	Descripción	Peso	Cant * peso
Simple	El Caso de Uso contiene de 1 a 3 transacciones	5	0*5
Medio	El Caso de Uso contiene de 4 a 7 transacciones	10	4*10
Complejo	El Caso de Uso contiene más de 8 transacciones	15	2*15
Total			70

Luego $UUCP = 3 + 70$

$UUCP = 73$

Paso 2. Ajustar los Puntos de casos de uso

UCP = UUCP * TCF * EF

Donde:

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados.

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

TCF: Factor de complejidad técnica.

EF: Factor de ambiente.

Para Calcular TCF

TCF = 0.6 + 0.01 * Σ (Peso_i * Valor_i) (Donde Valor es un número del 0 al 5)

Significado de los valores:

0: No presente o sin influencia,

1: Influencia incidental o presencia incidental

2: Influencia moderada o presencia moderada

3: Influencia media o presencia media

4: Influencia significativa o presencia significativa

5: Fuerte influencia o fuerte presencia

Factor	Descripción	Peso	Valor	Comentario	Σ (Peso _i * Valor _i)
T1	Sistema distribuido	2	0	El sistema es centralizado	0
T2	Objetivos de performance o tiempo de respuesta	1	4	El tiempo de respuesta es bastante rápido	4
T3	Eficiencia del usuario	1	4	Es necesario que el	4

	final			usuario final conozca el sistema	
T4	Procesamiento interno complejo	1	4	Presenta cálculos complejos	4
T5	El código debe ser reutilizable	1	5	Se requiere que el código sea reutilizable	5
T6	Facilidad de instalación	0.5	3	Posee algunos requerimientos de instalación	1.5
T7	Facilidad de uso	0.5	5	Fácil de usar	2.5
T8	Portabilidad	2	5		10
T9	Facilidad de cambio	1	4		4
T10	Concurrencia	1	0	No hay concurrencia	3
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad	1	1		1
T12	Provee acceso directo a terceras partes	1	0	Los usuarios Web no tienen acceso	0
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a los usuarios	1	2	Pocos usuarios internos, sistema fácil de usar.	2
			Total		41

$$TCF=0.6+0.01*41$$

$$TCF= 1.01$$

Para Calcular EF

$$EF = 1.4 - 0.03 * \Sigma (\text{Peso} * \text{Valor}) \text{ (Donde Valor es un número del 0 al 5)}$$

Factor	Descripción	Peso	Valor	Comentario	$\Sigma (\text{Peso}_i * \text{Valor}_i)$
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado.	1.5	3	El grupo está un poco familiarizado con el modelo	4.5
E2	Experiencia en la aplicación.	0.5	1	La mayoría del grupo no tiene mucha experiencia en la aplicación	0.5
E3	Experiencia en orientación a objetos.	1	4	Grupo programa en Objetos	4
E4	Capacidad del analista líder	0.5	0	No se contrató a un Especialista	0
E5	Motivación	1	4	El grupo está motivado	4
E6	Estabilidad de los requerimientos	2	2	Se esperan cambios	4
E7	Personal part-time	-1	4	el grupo todo el tiempo no es full-time	-4
E8	Dificultad del lenguaje de programación	-1	2	Se usa lenguaje PHP 5.1	-2
Total					11

$$EF = 1.4 - 0.03 * 11$$

$$EF = 1.07$$

Luego $UCP = 73 * 1.01 * 1.07$

$$UCP = 78.8911$$

Paso 3. Calcular esfuerzo de FT Implementación

$$E = UCP * CF$$

Donde:

E: Esfuerzo estimado en horas-hombre.

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados.

CF: Factor de conversión.

Para calcular CF

CF = 20 horas-hombre (si Total EF ≤ 2)

CF = 28 horas-hombre (si Total EF = 3 ó Total EF = 4)

CF = abandonar o cambiar proyecto (si Total EF ≥ 5)

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

Como **Total_{EF} = 2 + 0**

$$\text{Total}_{EF} = 2$$

CF = 20 horas-hombre (porque Total EF ≤ 2)

Luego **E = 78.8911 * 20 horas-hombre**

$$E = 1577.822 \text{ horas-hombre}$$

Paso 4. Calcular esfuerzo de todo el proyecto

Actividad	% Esfuerzo	Valor esfuerzo
Análisis	10%	394.4555 horas-hombre
Diseño	20%	788.911 horas-hombre
Implementación	40%	1577.822 horas-hombre
Prueba	15%	591.683 horas-hombre
Sobrecarga	15%	591.683 horas-hombre
Total	100%	3944.555 horas-hombre

Si **ET = 3944.555 horas-hombre** y por cada 240 horas yo tengo 1 mes eso daría

ET = 16.44 mes-hombre

Esto quiere decir que 1 persona puede realizar el problema analizado en 16 meses aproximadamente.

Costo del Proyecto.

Se asume como salario promedio mensual \$50.00

CH: Cantidad de hombres.

Tiempo: Tiempo total del proyecto.

CH = 2 hombres

CHM = 2 * Salario Promedio

CHM = 100.00 \$/mes

Costo = CHM * ET / CH

Costo = 100 * 16.44 / 2

Costo = \$ 822

Tiempo = ET / CH

Tiempo = 16.44 / 2

Tiempo = 8.22 meses

De los resultados obtenidos se interpreta que con 2 hombres trabajando en el proyecto el mismo se desarrolla en aproximadamente 8 meses y 2 días y su costo total se estima que sea \$ 822.

5.3 Beneficios Tangibles e intangibles.

La implantación del sistema automatizado para la gestión de los objetivos y los responsables, sin lugar a dudas trae consigo una gran cantidad de beneficios, tanto tangibles como intangibles que se manifestarán a corto y largo plazo.

La gestación de este proyecto tiene como principal objetivo el mejoramiento de las actividades que se realizan en las empresas cubanas. Los beneficios que reportará a corto plazo son principalmente de carácter intangibles, entre los que podemos citar:

- Permite contar con una aplicación flexible y de interfaz agradable.
- Permite obtener los listados de los objetivos y de los responsables de una forma más eficiente.
- Brinda la posibilidad de trabajar con facilidad logrando así mayor eficiencia y rapidez en el flujo de trabajo.
- Beneficiará la seguridad e integridad de los datos que se obtengan.

En cuanto a los beneficios tangibles, podemos asegurar que mejorará el rendimiento y la rentabilidad de las empresas cubanas, pues la realización de la gestión de los objetivos y los responsables, ganará en rapidez y eficiencia.

5.4 Análisis de costo.

Con los resultados obtenidos se puede decir que con solo dos personas se tomaría 8 meses para lograr la funcionalidad de la aplicación, con un costo total de \$822 por lo que resulta ventajoso llevar a cabo la implementación de esta aplicación, de ser posible en un lenguaje de código libre, permitiendo de esta forma ahorrar gastos con respecto al pago de licencias, esto brindaría beneficios económicos después de establecido el sistema en cualquiera de las empresas cubanas, permitiendo una mayor rapidez a la hora realizar un Plan de Acción en la empresa lo que contribuye a una mejor comunicación entre los empleados, impidiendo la pérdida de tiempo, además de permitir el conocimiento en tiempo real de cualquier tipo de error que exista en la empresa gracias al Sistema de Alerta implementado también. Este sistema brinda beneficios sociales logrando mejores condiciones de trabajo a las personas que antes tenían que hacer este tipo de trabajo manualmente, siendo el sistema portable por lo que una mudanza de plataforma para la implantación del sistema es viable y factible, no incurriendo en muchos cambios gracias a la estructuración en capas de los procesos del negocio que se diseñaron.

Por todo lo anteriormente planteado, el análisis del costo del proyecto y los beneficios que se obtienen, se puede llegar a la conclusión de que es factible la implementación del sistema.

5.5 Conclusiones

En este capítulo se abordaron aspectos de gran importancia para el desarrollo del sistema. A través de la cual se especifican el costo total que tendría la aplicación una vez concluida. De esta forma es más fácil comprobar si el proyecto está al margen de las metas trazadas anteriormente y si se ajusta a las posibilidades, o sea si es factible llevarlo a cabo, además de evidenciar las ventajas que trae consigo la ejecución del proyecto, el ahorro de los recursos y la centralización de la información.

Conclusiones

Con la culminación de este trabajo se le ha dado solución al objetivo fundamental, Automatizar el Módulo de un Plan de Acción y Sistema de Alerta de las perspectivas del Cuadro de Mando Integral (CMI) para apoyar el servicio empresarial cubano. Permitiendo una mayor rapidez a la hora de realizar las diferentes actividades que componen a los Planes de Acción, desarrollados para dar cumplimiento a las estrategias tomadas por la empresa que utilice este sistema, además de brindar la posibilidad de permanecer informados en tiempo real sobre las deficiencias que existan en el cálculo de algún indicador en cualquiera de las perspectivas del Cuadro de Mando Integral.

Se considera además que el presente trabajo ha cumplido con todas las tareas propuestas:

- ❖ Se elaboró el estado del arte sobre la Automatización del Cuadro de Mando Integral y los procesos de automatización.
- ❖ Se definió cómo implementar la gestión de un Sistema de Alerta y Plan de Acción de las perspectivas del Cuadro de Mando Integral.
- ❖ Se definió la tecnología a usar para la gestión de un Sistema de Alerta y Plan de Acción de las perspectivas del Cuadro de Mando Integral.
- ❖ Se desarrolló una aplicación que automatizó la gestión de Plan de Acción y Sistema de Alerta de las perspectivas del Cuadro de Mando Integral.

Se puede trabajar con el Sistema de Plan de Acción y Sistema de Alerta desde varios puestos de trabajo (ordenadores) concurrentemente y es muy fácil de utilizar.

Teniendo en cuenta lo anterior, este sistema se convertirá en una herramienta muy poderosa y útil para la gestión de Plan de Acción y Sistemas Alerta del Cuadro de Mando Integral para las empresas cubanas.

Recomendaciones

- ❖ Se recomienda continuar trabajando con la investigación del Cuadro de Mando Integral, para que en próximas etapas se lleven a cabo la implementación de casos de uso nuevos y de esta forma llegar a la implementación más detallada de un Sistema de Cuadro de Mando Integral que abarque más las necesidades de las empresas cubanas.
- ❖ Se sugiere la realización de la ayuda del sitio y definir e implementar un sistema de indicadores que permita calcular el impacto del cambio en una empresa después de utilizar este sistema.
- ❖ Se sugiere implementar la ayuda del sitio en un futuro para una mejor comprensión por parte de los clientes.

Bibliografía

- Achour, Mehdi. Manual de PHP, 2006. [Disponible en: <http://www.php.net/manual/es/>] [Fecha de consulta: Febrero 2007]
- Álvarez, Miguel Angel. Evaluando Zend Studio, 2003. [Disponible en: <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/zendstudio/>] [Fecha de consulta: Febrero 2007]
- Aplicación web, 2007. [Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Aplicaci%C3%B3n_web] [Fecha de consulta: Febrero 2007]
- Aplicaciones web a la medida. [Disponible en: http://www.intellia.com.mx/esp/servicios/aplicaciones_web_a_la_medida.php] [Fecha de consulta: Febrero 2007]
- Applet, 2007. [Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Applet>] [Fecha de consulta: Febrero 2007]
- Atributos, 2007. [Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Instancia_%28programaci%C3%B3n%29] [Fecha de consulta Febrero 2007]
- Balanced Scorecard Software: Dialog Strategy: Características, 2006. [Disponible en: <http://www.cacitgroup.com/productos/faqs%20nuevo%20dialog.htm>] [Fecha de consulta: Enero 2007]
- Banner, 2007. [Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Banner>] [Fecha de consulta: Febrero 2007]
- Características del Software Strategic, 2006. [Disponible en: http://www.estrategiaempresarial.com/sw_caracteristica.asp] [Fecha de consulta: Enero 2007]
- Código abierto, 2007. [Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_abierto] [Fecha de consulta: Febrero 2007]
- Conde Pagan, Elda. El Cuadro de Mando Integral como herramienta del Control de Gestión, 2007 [Disponible en: http://www.wikilearning.com/el_cuadro_de_mando_integral_como_herramienta_del_control_de_gestio_n_estrategica-wkccp-12627-4.htm] [Fecha de consulta: Enero 2007]
- Conde Pagan, Elda. El Cuadro de Mando Integral en organizaciones no lucrativas, 1997. [Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos31/cuadro-mando-integral/cuadro-mando-integral.shtml#cuadro>] [Fecha de consulta: Enero 2007]

- Dávila, Antonio. Nuevas herramientas de control: El Cuadro de Mando Integral, 1999. [Disponible en: <http://www.ee-iese.com/pdf/afondo4.pdf>] [Fecha de consulta: Enero 2007]
- Decide Soft. [Disponible en: http://www.decidesoft.net/esp/info_c.htm] [Fecha de consulta: Enero 2007]
- Delphos, 2005. [Disponible en: <http://www.businesssoft.com.ni/delphos.htm>] [Fecha de consulta: Enero 2007]
- Dreamweaver. [Disponible en: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/332.php>] [Fecha de consulta: Febrero 2007]
- Drupal, 2007. [Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Drupal>] [Fecha de consulta: Febrero 2007]
- El servidor web Apache. [Disponible en: <http://es.tldp.org/Tutoriales/doc-servir-web-escuela/doc-servir-web-escuela-html/apache.html#AEN384>] [Fecha de consulta: Febrero 2007]
- EMS SQL Manager for MySQL, 2007. [Disponible en: <http://sqlmanager.net/en/products/mysql/manager/features>] [Fecha de consulta: Febrero 2007]
- Estilos y Patrones en la Estrategia de Arquitectura de Microsoft, 2004. [Disponible en: http://www.microsoft.com/spanish/msdn/arquitectura/roadmap_arg/style.asp] [Fecha de consulta: Febrero 2007]
- Estrategia y Cuadro de Mando Integral en la práctica. [Disponible en: http://www.improven-consultores.com/paginas/documentos_gratuitos/estrategiaCMI.php] [Fecha de consulta: Enero 2007]
- Ferrer Castañedo, Marta y León Toirac, Roxana. El Cuadro de Mando Integral, 2007 [Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/canales3/ger/cmi.htm>] [Fecha de consulta: Enero 2007]
- Framework, 2007. [Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Framework>] [Fecha de consulta: Febrero 2007]
- Hardware, 2007. [Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Hardware>] [Fecha de consulta: Febrero 2007]
- Host, 2007. [Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Host>] [Fecha de consulta: Febrero 2007]
- Html, 2007. [Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Html>] [Fecha de consulta: Febrero 2007]
- Inteligencia empresarial y Cuadro de Mando Integral, 2005. [Disponible en: <http://www.fordes.co.cu/xtras/eventos/SemanasTec/memorias/Primera/lsemana.htm>] [Fecha de consulta: Enero 2007]
- Interfaz, 2007. [Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Interfaz>] [Fecha de consulta: Febrero 2007]

- JavaScript, 2007. [Disponible en: http://64.233.167.104/search?q=cache:X2PM-r16bm0J:es.wikipedia.org/wiki/JavaScript+Java+Script&hl=es&ct=clnk&cd=1&gl=cu&lr=lang_es] [Fecha de consulta: Febrero 2007]
- Lenguaje, 2007.[Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje>] [Fecha de consulta Febrero 2007]
- Lenguaje interpretado, 2007. [Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_interpretado] [Fecha de consulta: Febrero 2007]
- MMORPG, 2007. [Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/MMORPG>] [Fecha de consulta: Febrero 2007]
- Modelo Vista Controlador, 2007. [Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_Vista_Controlador] [Fecha de consulta: Febrero 2007]
- Multimedia, 2007. [Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Multimedia>] [Fecha de consulta: Febrero 2007]
- MySQL, 2007. [Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/MySQL>] [Fecha de consulta: Febrero 2007]
- Navegador web, 2007. [Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Navegador_web] [Fecha de consulta: Febrero 2007]
- Parche (software), 2006. [Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Parches_software] [Fecha de consulta: Febrero 2007]
- Pecos, Daniel. PostGreSQL vs. MySQL. [Disponible en: http://www.netpecos.org/docs/mysql_postgres/index.html] [Fecha de consulta: Febrero 2007]
- Plugin, 2007. [Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Plugin>] [Fecha de consulta: Febrero 2007]
- Proceso Unificado de Rational, 2007. [Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Rational_Unified_Process] [Fecha de consulta: Febrero 2007]
- Script, 2007. [Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Script>] [Fecha de consulta: Febrero 2007]
- Servidor, 2007. [Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor>] [Fecha de consulta: Febrero 2007]
- Servidor Web apache. [Disponible en: <http://www.linalco.com/apache.html>] [Fecha de consulta: Febrero 2007]
- Sistema de gestión de base de datos, 2007. [Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_gesti%C3%B3n_de_base_de_datos] [Fecha de consulta: Febrero 2007]

- Software, 2007.[Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Software>] [Fecha de consulta Febrero 2007]
- Van Der Henst S, Christian. Las novedades de Dreamweaver 8, 2005. [Disponible en: <http://www.maestrosdelweb.com/actualidad/2334/>] [Fecha de consulta: Febrero 2007]
- [Ventaja e inconvenientes de las aplicaciones web](http://www.avidos.net/blogold/aplicaciones-web/), 2005. [Disponible en: <http://www.avidos.net/blogold/aplicaciones-web/>] [Fecha de consulta: Febrero 2007]
- Vizcaíno, Aurora y Caballero, Ismael. Una Herramienta CASE para ADOO: Rational Rose. [Disponible en: http://alarcos.inf-cr.uclm.es/per/fgarcia/isoftware/doc/LabTr1_RationalRose.pdf] [Fecha de consulta: Febrero 2007]
- Webmail, 2007. [Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Webmail>] [Fecha de consulta: Febrero 2007]
- Wiki, 2007. [Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Wiki>] [Fecha de consulta: Febrero 2007]
- Xml, 2007. [Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/XML>] [Fecha de consulta Febrero 2007]
- YUI FAQ, 2007. [Disponible en: <http://developer.yahoo.com/yui/articles/faq/>] [Fecha de consulta: Febrero 2007]

Referencias Bibliográficas.

- [1]. Rivadeneira, R.M., Trabajo en el VII Congreso Nacional de Control Interno en las entidades del estado, 2001, p. 12.
- [2]. Resolución Económica del V Congreso del Partido Comunista de Cuba. 1998: La Habana, Cuba. p. 25
- [3]. Oracle Corporation, 2007. [Disponible en: http://en.wikipedia.org/wiki/Oracle_Corporation]
- [4]. Pecos, Daniel. MySQL, 2002. [Disponible en:
http://www.netpecos.org/docs/mysql_postgres/x57.html#AEN71]
- [5]. Linalco. Servidor Apache, 2005. [Disponible en: <http://www.linalco.com/apache.html>]
- [6]. Microsoft Corporation, 2007. [Disponible en:
http://www.microsoft.com/spanish/msdn/comunidad/mtj.net/voices/MTJ_3317.asp.
- [7]. Schmuller, J., *Aprendiendo UML en 24 horas*. Prentice Hall ed. 2000.
- [8]. Dorado Perea, Carles. Aprender a Aprender Estrategias y Técnicas, 1996. [Disponible en:
<http://www.xtec.cat/~cdorado/cdora1/esp/disseny.htm>]
- [9]. Framework, 2007. [Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Framework>]
- [10]. [Disponible en:
<http://php.cujae.edu.cu/modules.php?op=modload&name=Reviews&file=index&req=showcontent&id=9>]
- [11]. Nideaderedes. Code Igniter-framework PHP, 2007. [Disponible en:
<http://nideaderedes.urlansoft.com/2007/02/27/code-igniter-framework-php/>]
- [12]. Microsoft, Software License Agreement (BSD License).

Anexos

Anexo # 1 Descripción Textual de los casos de usos en formato expandido.

Caso de uso del Negocio	
Nombre	“Solicitar la creación de un Plan de Acción”
Propósito	Brindar la posibilidad de agilizar la realización de los diferentes Planes de Acción para que la empresa logre las estrategias trazadas.
Actores	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el directivo solicita la creación de un nuevo Plan de Acción y el Jefe de Área correspondiente con dicho Plan de Acción lo crea con todas las actividades que le corresponden y se lo muestra al directivo, si este está de acuerdo termina el caso de uso; sino pide se le incorporen algunos cambios los cuales los realiza el Jefe de Área y muestra el nuevo Plan de Acción con los cambios realizados terminando así el caso de uso.	
Referencias	R.1 Gestionar objetivos R.2 Gestionar Responsables R.3 Gestionar Indicadores R.4 Gestionar plan de acción R.5 Gestionar proceso interno R.6 Gestionar Reportes R.7 Gestionar Sistema de Alerta
Acción del actor	Respuesta del sistema
1-El Directivo pide la creación de un Plan de Acción.	2- El Jefe de Área recibe la petición. 3- El Jefe de Área crea el Plan de Acción. 4- El Jefe de Área crea las Actividades de dicho Plan de Acción. 5- El Jefe de Área muestra el Plan de Acción al

Caso de uso del Negocio	
Nombre	“Solicitar la creación de un Sistema de Alerta”
Propósito	Lograr que el Directivo se mantenga informado cuando surja algún tipo de problema en la empresa con respecto al cálculo de algún indicador.
Actores	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el Directivo le comunica al Jefe de Área que desea llevar a cabo la realización de un nuevo Sistema de Alerta, este crea el nuevo Sistema de Alerta con el mensaje, calificación y contactos del mismo, mostrando el Sistema de Alerta al Directivo, si este está de acuerdo se termina el caso de uso, sino pide que se realicen algunos cambios, el Jefe de Área crea el nuevo Sistema de Alerta con los cambios pedidos y muestra el nuevo Sistema de Alerta con los cambios realizados, el Directivo recibe el Sistema de Alerta y termina el caso de uso.	
Referencias	R.1 Gestionar objetivos R.2 Gestionar Responsables R.3 Gestionar Indicadores R.4 Gestionar plan de acción R.5 Gestionar proceso interno R.6 Gestionar Reportes R.7 Gestionar Sistema de Alerta
Acción del actor	Respuesta del sistema
1-El Directivo pide la creación de un Sistema de Alerta. 7- El Directivo recibe el nuevo Sistema de Alerta. 8- Si el Directivo esta de acuerdo con el Sistema	2- El Jefe de Área recibe la petición. 3- El Jefe de Área crea el Sistema de Alerta. 4- El Jefe de Área crea el mensaje del Sistema de Alerta. 5- El Jefe de Área crea la calificación del Sistema de Alerta. 6- El Jefe de Área crea los contactos del Sistema de Alerta.

Anexo # 2 Diagrama de Actividades.

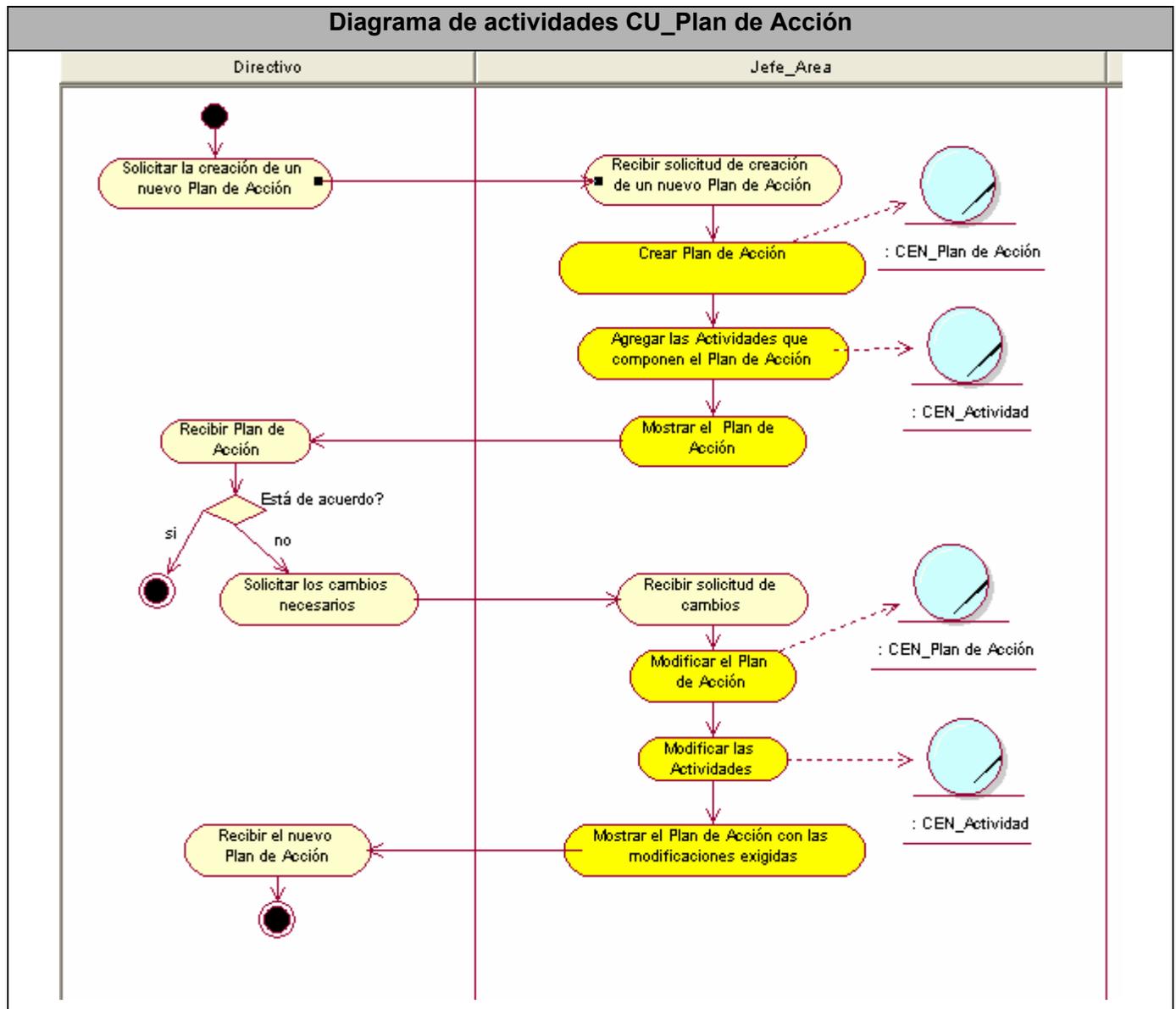
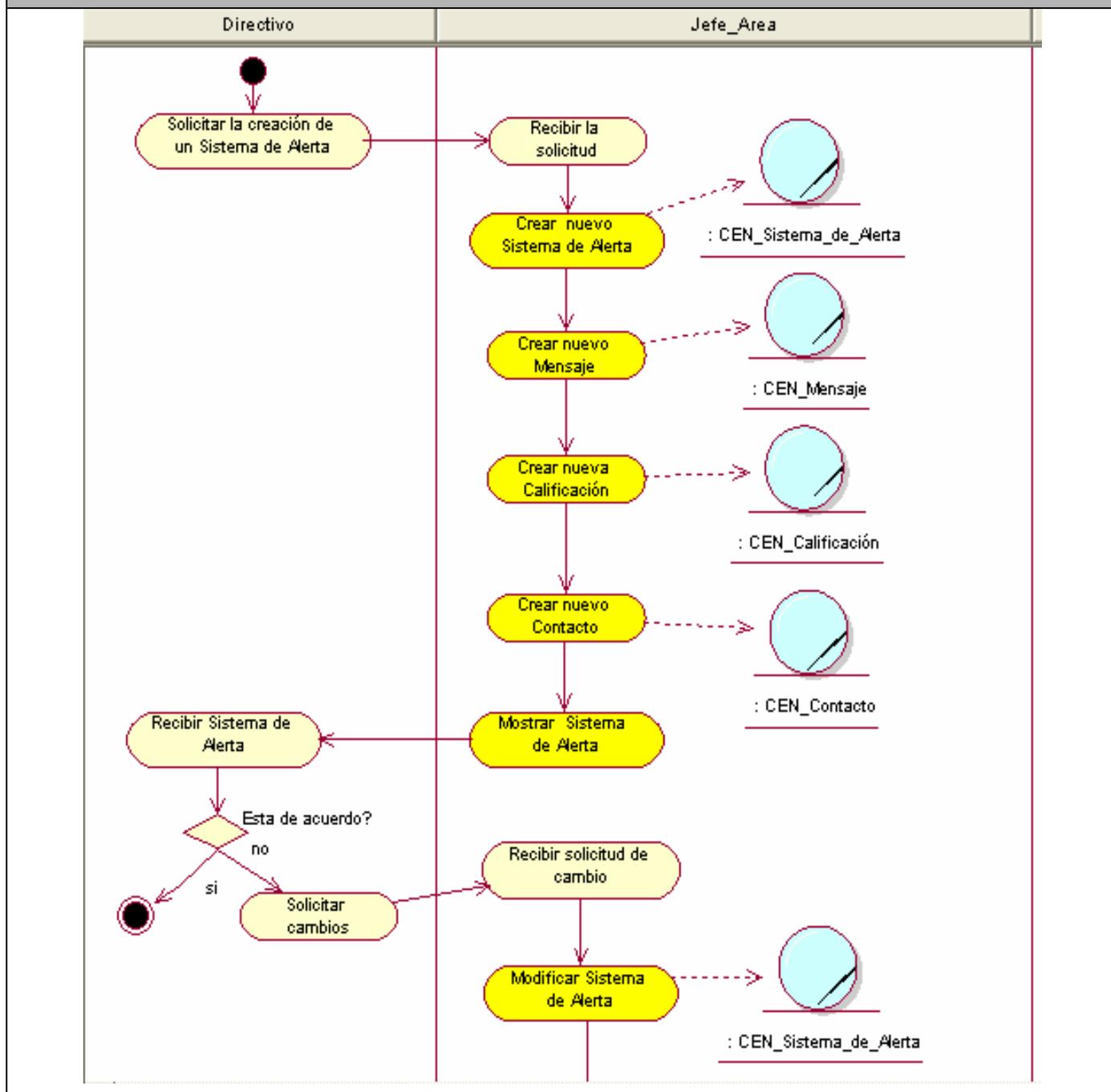
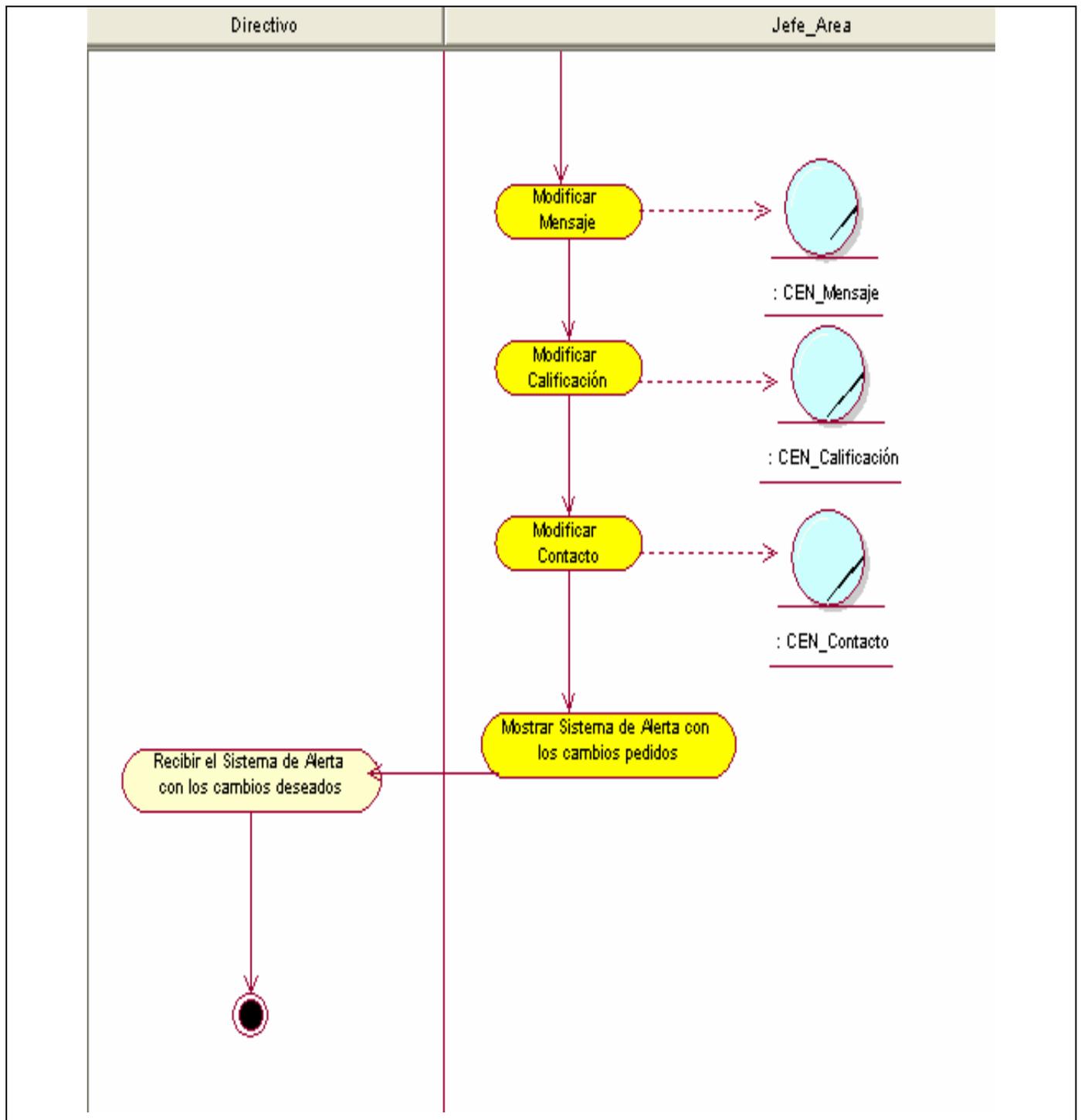
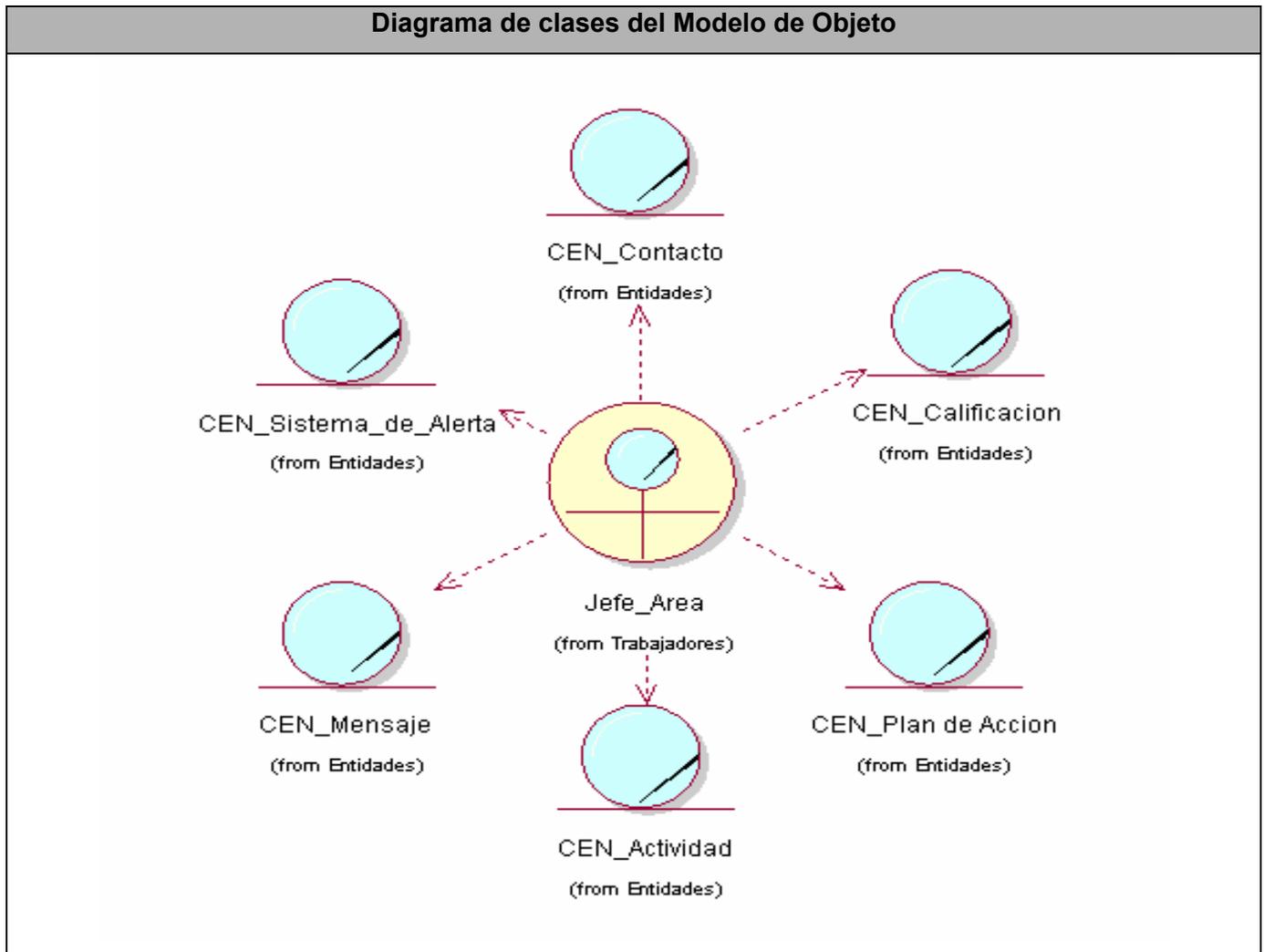


Diagrama de actividades CU_Sistema de Alerta





Anexo # 3 Diagrama de clases del Modelo de Objeto.



Anexo # 4 Descripción Textual de los casos de uso del sistema.

Nombre del Caso de Uso	“Gestionar Plan de Acción”
Actores	Directivo (inicia)
Propósito	Permitir al Directivo gestionar (insertar, modificar o eliminar) un Plan de Acción.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Directivo desea gestionar un Plan de Acción, el sistema muestra las opciones que puede realizar sobre los mismos, el Directivo selecciona la opción que desea: insertar, modificar o eliminar, luego el sistema lleva a cabo la acción seleccionada y termina el caso de uso del sistema.
Referencias	R6.1, R6.2, R6.3.
Precondiciones	Para las siguientes acciones: Modificar: Debe existir algún plan de acción registrado en el sistema. Eliminar: Debe existir algún plan de acción registrado en el sistema.
Poscondiciones	Para las siguientes acciones: Insertar: Se crea un nuevo plan de acción para que luego sea desarrollado. Modificar: Se modifica un plan de acción para que luego sea desarrollado. Eliminar: Se elimina totalmente un plan de acción.
Prototipo	



Curso Normal de los eventos

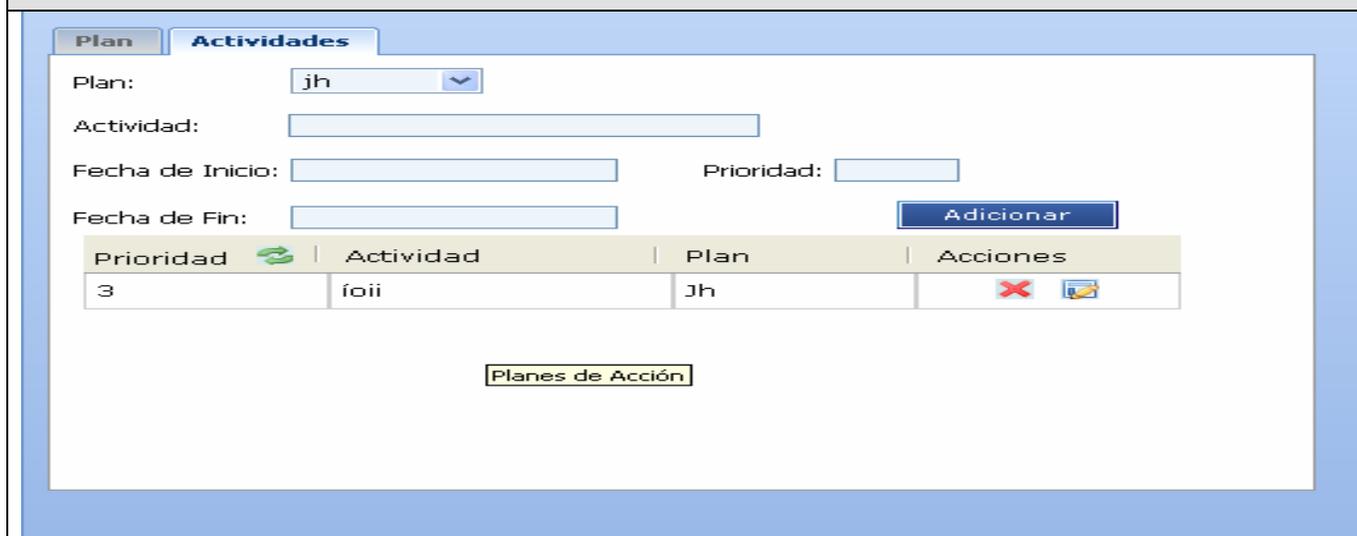
Acciones del Actor	Respuestas del sistema
1. El Directivo selecciona la opción gestionar Plan de Acción.	1.1 El sistema muestra un listado de planes de acción con las opciones de insertar, modificar y eliminar un Plan de Acción.
Sección 1: Insertar plan de acción	
1. El Directivo desea insertar un Plan de Acción.	1.1 El sistema muestra una interfaz para entrar los datos referentes al Plan de Acción (nombre del Plan de Acción).
2. El Directivo teclea los datos del Plan de Acción que desea insertar y activa esta opción.	2.1 El sistema valida los datos e inserta el Plan de Acción. El Caso de Uso comienza nuevamente.
Sección 2: Modificar plan de acción	
1. El Directivo desea modificar un Plan de Acción.	1.1 El sistema muestra el listado de los Planes de Acción que existen.
2. El Directivo selecciona el Plan de Acción que desea modificar y activa esta opción.	2.1 El sistema le muestra una interfaz con los datos del Plan de Acción (nombre del Plan de Acción) para modificar.
3. El Directivo realiza los cambios necesarios al Plan de Acción seleccionado.	3.1 El sistema valida los datos y modifica el Plan de Acción. El Caso de Uso comienza nuevamente.
Curso alternativo de los eventos	

Acción 1.1	Si no existe ningún Plan de Acción en la base de dato, no se podrá realizar de la acción 2 en adelante y el caso de uso concluye automáticamente.
Sección 3: Eliminar plan de acción	
1. El Directivo desea eliminar un Plan de Acción.	1.1 El sistema muestra el listado de Planes de Acción que existen.
2 El Directivo selecciona el Plan de Acción que desea eliminar y activa esta opción.	2.1 El sistema elimina el Plan de Acción seleccionado. El Caso de Uso comienza nuevamente.
Curso alternativo de los eventos	
Acción 1.1	Si no existe ningún Plan de Acción en la base de dato, no se podrá realizar de la acción 2 en adelante y el caso de uso concluye automáticamente.
Prioridad	Crítico

Nombre del Caso de Uso	“Gestionar Actividades”
Actores	Directivo (inicia)
Propósito	Permitir al Directivo gestionar (insertar, modificar o eliminar) una Actividad.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Directivo desea gestionar una Actividad, el sistema muestra las opciones que puede realizar sobre las mismas, el Directivo selecciona la opción que desea: insertar, modificar o eliminar, luego el sistema lleva a cabo la acción seleccionada y termina el caso de uso del sistema.

Referencias	R4.1, R4.2, R4.3.
Precondiciones	Para las siguientes acciones: Modificar: Debe existir alguna Actividad registrada en el sistema. Eliminar: Debe existir alguna Actividad registrada en el sistema.
Poscondiciones	Para las siguientes acciones: Insertar: Se crea una nueva Actividad para que luego sea desarrollada. Modificar: Se modifica una Actividad para que luego sea desarrollada. Eliminar: Se elimina totalmente una Actividad.

Prototipo



Curso Normal de los eventos

Acciones del Actor	Respuestas del sistema
1. El Directivo selecciona la opción gestionar Actividad.	1.1 El sistema muestra un listado de Actividades con las opciones de insertar, modificar y eliminar una Actividad.
Sección 1: Insertar Actividad	

1. El Directivo desea insertar una Actividad de un Plan de Acción seleccionado.	1.1 El sistema muestra una interfaz para entrar los datos referentes a la Actividad (fecha de comienzo, fecha de fin, nombre de la Actividad y prioridad) del Plan de Acción seleccionado.
2. El Directivo teclea los datos de la Actividad que desea insertar y activa esta opción.	2.1 El sistema valida los datos e inserta la Actividad. El Caso de Uso comienza nuevamente.
Sección 2: Modificar Actividad	
1. El Directivo desea modificar una Actividad de un Plan de Acción seleccionado.	1.1 El sistema muestra el listado de las Actividades que existen del Plan de Acción seleccionado.
2. El Directivo selecciona la Actividad que desea modificar y activa esta opción.	2.1 El sistema le muestra una interfaz con los datos de la Actividad (fecha de comienzo, fecha de fin, nombre de la Actividad y prioridad) para modificar.
3. El Directivo realiza los cambios necesarios a la Actividad seleccionada.	3.1 El sistema valida los datos y modifica la Actividad. El Caso de Uso comienza nuevamente.
Curso alternativo de los eventos	
Acción 1.1	Si no existe ninguna Actividad en la base de dato, no se podrá realizar de la acción 2 en adelante y el caso de uso concluye automáticamente.
Sección 3: Eliminar Actividad	
1. El Directivo desea eliminar una Actividad de un Plan de Acción seleccionado.	1.1 El sistema muestra el listado de las Actividades que existen del Plan de Acción seleccionado.
2 El Directivo selecciona la Actividad que desea eliminar y activa esta opción.	2.1 El sistema elimina la Actividad seleccionada. El Caso de Uso comienza nuevamente.
Curso alternativo de los eventos	
Acción 1.1	Si no existe ninguna Actividad en la base de dato, no se podrá realizar de la acción 2 en adelante y

	el caso de uso concluye automáticamente.
Prioridad	Crítico

Nombre del Caso de Uso	“Gestionar Sistema de Alerta”
Actores	Directivo (inicia)
Propósito	Permitir al Directivo gestionar (insertar, modificar o eliminar) un Sistema de Alerta.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Directivo desea gestionar un Sistema de Alerta, el sistema muestra las opciones que puede realizar sobre los mismos, el Directivo selecciona la opción que desea: insertar, modificar o eliminar, luego el sistema lleva a cabo la acción seleccionada y termina el Caso de Uso del sistema.
Referencias	R7.1, R7.2, R7.3.
Precondiciones	Para las siguientes acciones: Modificar: Debe existir algún Sistema de Alerta registrado en el sistema. Eliminar: Debe existir algún Sistema de Alerta registrado en el sistema.
Poscondiciones	Para las siguientes acciones: Insertar: Se crea un nuevo Sistema de Alerta para que luego sea ejecutado. Modificar: Se modifica un Sistema de Alerta para que luego sea ejecutado. Eliminar: Se elimina totalmente un Sistema de Alerta.
Prototipo	

Curso Normal de los eventos

Acciones del Actor	Respuestas del sistema
1. El Directivo selecciona la opción Gestionar Sistema de Alerta.	1.1 El sistema muestra un listado de los Sistemas de Alertas con las opciones de insertar, modificar y eliminar un Sistema de Alerta

Sección 1: Insertar Sistema de Alerta

1. El Directivo desea insertar un Sistema de Alerta.	1.1 El sistema muestra una interfaz para entrar los datos referentes al Sistema de Alerta (nombre, valor, condición, calificación).
2. El Directivo teclea los datos del sistema de alerta que desea insertar y activa esta opción.	2.1 El sistema valida los datos e inserta el Sistema de Alerta. El Caso de Uso comienza nuevamente.

Curso alternativo de los eventos

Sección 2: Modificar Sistema de Alerta

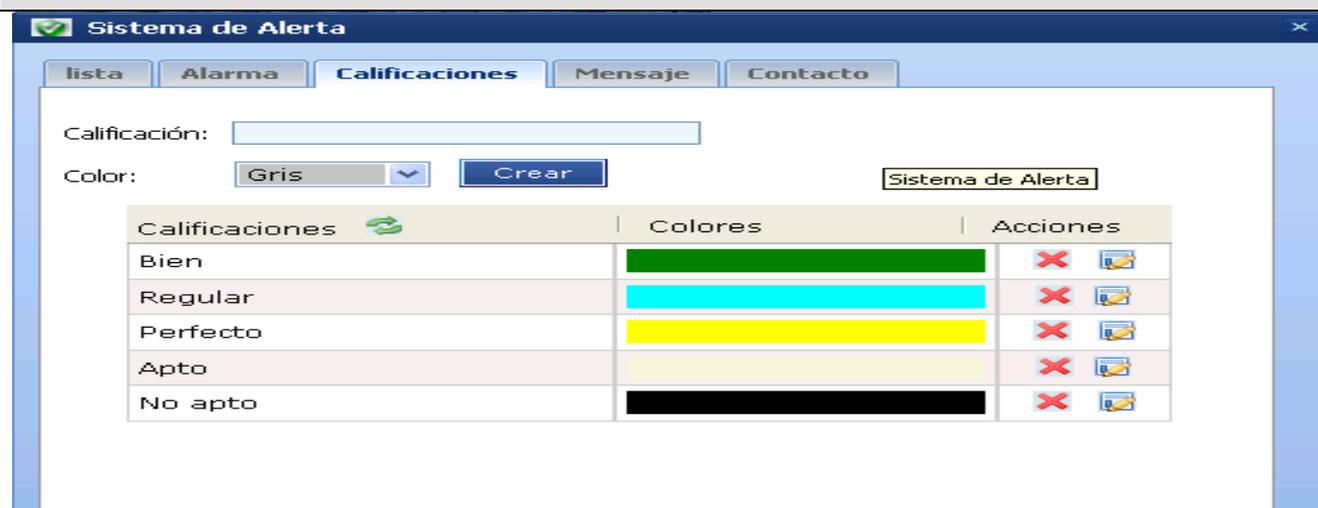
1. El Directivo desea modificar un Sistema de Alerta.	1.1 El sistema muestra el listado de los Sistemas de Alertas que existen.
2. El Directivo selecciona el Sistema de Alerta que desea modificar y activa esta opción.	2.1 El sistema le muestra una interfaz con los datos del Sistema de Alerta (nombre, valor, condición, calificación) para modificar.
3. El Directivo realiza los cambios necesarios al	3.1 El sistema valida los datos y modifica el Sistema

Sistema de Alerta seleccionado.	de Alerta. El Caso de Uso comienza nuevamente.
Curso alternativo de los eventos	
Acción 1.1	Si no existe ningún sistema de alerta en la base de dato, no se podrá realizar de la acción 2 en adelante y el caso de uso concluye automáticamente.
Sección 3: Eliminar Sistema de Alerta	
1. El Directivo desea eliminar un Sistema de Alerta.	1.1 El sistema muestra el listado de Sistemas de Alertas que existen.
2 El Directivo selecciona el Sistema de Alerta que desea eliminar y activa esta opción.	2.1 El sistema elimina el Sistema de Alerta seleccionado. El Caso de Uso comienza nuevamente.
Curso alternativo de los eventos	
Acción 1.1	Si no existe ningún sistema de alerta en la base de dato, no se podrá realizar de la acción 2 en adelante y el caso de uso concluye automáticamente.
Prioridad	Crítico

Nombre del Caso de Uso	“Gestionar Calificaciones”
Actores	Directivo (inicia)
Propósito	Permitir al Directivo gestionar (insertar, modificar o eliminar) una Calificación.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Directivo desea gestionar una Calificación, el sistema muestra las opciones que puede realizar sobre las mismas, el Directivo selecciona la opción que desea: insertar, modificar o eliminar, luego el sistema lleva a cabo la acción seleccionada y termina el caso de uso del sistema.

Referencias	R7.1, R7.2, R7.3.
Precondiciones	Para las siguientes acciones: Modificar: Debe existir alguna Calificación registrada en el sistema. Eliminar: Debe existir alguna Calificación registrada en el sistema.
Poscondiciones	Para las siguientes acciones: Insertar: Se crea una nueva Calificación para que luego sea asignada. Modificar: Se modifica una Calificación para que luego sea asignada. Eliminar: Se elimina totalmente una Calificación.

Prototipo



Curso Normal de los eventos

Acciones del Actor	Respuestas del sistema
1. El Directivo selecciona la opción Gestionar Calificación.	1.1 El sistema muestra un listado de Calificaciones con las opciones de insertar, modificar y eliminar una Calificación.

Sección 1: Insertar Calificación

1. El Directivo desea insertar una Calificación.	1.1 El sistema muestra una interfaz para entrar los datos referentes a Calificación (color y calificación).
2. El Directivo teclea los datos de la Calificación que desea insertar y activa esta opción.	2.1 El sistema valida los datos e inserta la Calificación. El Caso de Uso comienza nuevamente.
Sección 2: Modificar Calificación	
1. El Directivo desea modificar una Calificación.	1.1 El sistema muestra el listado de las Calificaciones que existen.
2. El Directivo selecciona la Calificación que desea modificar y activa esta opción.	2.1 El sistema le muestra una interfaz con los datos de la Calificación (color y calificación) para modificar.
3. El Directivo realiza los cambios necesarios en la Calificación seleccionada.	3.1 El sistema valida los datos y modifica la Calificación. El Caso de Uso comienza nuevamente.
Curso alternativo de los eventos	
Acción 1.1	Si no existe ninguna Calificación en la base de dato, no se podrá realizar de la acción 2 en adelante y el caso de uso concluye automáticamente.
Sección 3: Eliminar Calificación	
1. El Directivo desea eliminar una Calificación.	1.1 El sistema muestra el listado de las Calificaciones que existen.
2 El Directivo selecciona la Calificación que desea eliminar y activa esta opción.	2.1 El sistema elimina la Calificación seleccionada. El Caso de Uso comienza nuevamente.
Curso alternativo de los eventos	
Acción 1.1	Si no existe ninguna Calificación en la base de dato, no se podrá realizar de la acción 2 en adelante y el caso de uso concluye automáticamente.
Prioridad	Crítico

Nombre del Caso de Uso	“Gestionar Mensajes”
-------------------------------	-----------------------------

Actores	Directivo (inicia)
Propósito	Permitir al Directivo gestionar (nombre, asunto y cuerpo) un Mensaje.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Directivo desea gestionar un Mensaje, el sistema muestra las opciones que puede realizar sobre las mismas, el Directivo selecciona la opción que desea: insertar, modificar o eliminar, luego el sistema lleva a cabo la acción seleccionada y termina el caso de uso del sistema.
Referencias	R7.1, R7.2, R7.3.
Precondiciones	Para las siguientes acciones: Modificar: Debe existir algún Mensaje registrado en el sistema. Eliminar: Debe existir algún Mensaje registrado en el sistema.
Poscondiciones	Para las siguientes acciones: Insertar: Se crea un nuevo Mensaje para que luego sea enviado. Modificar: Se modifica un Mensaje para que luego sea enviado. Eliminar: Se elimina totalmente un Mensaje.
Prototipo	

Nombre	Asunto	Acciones
Mensaje de aviso para alex	Peligro de error	
Y	Urgente	

Curso Normal de los eventos

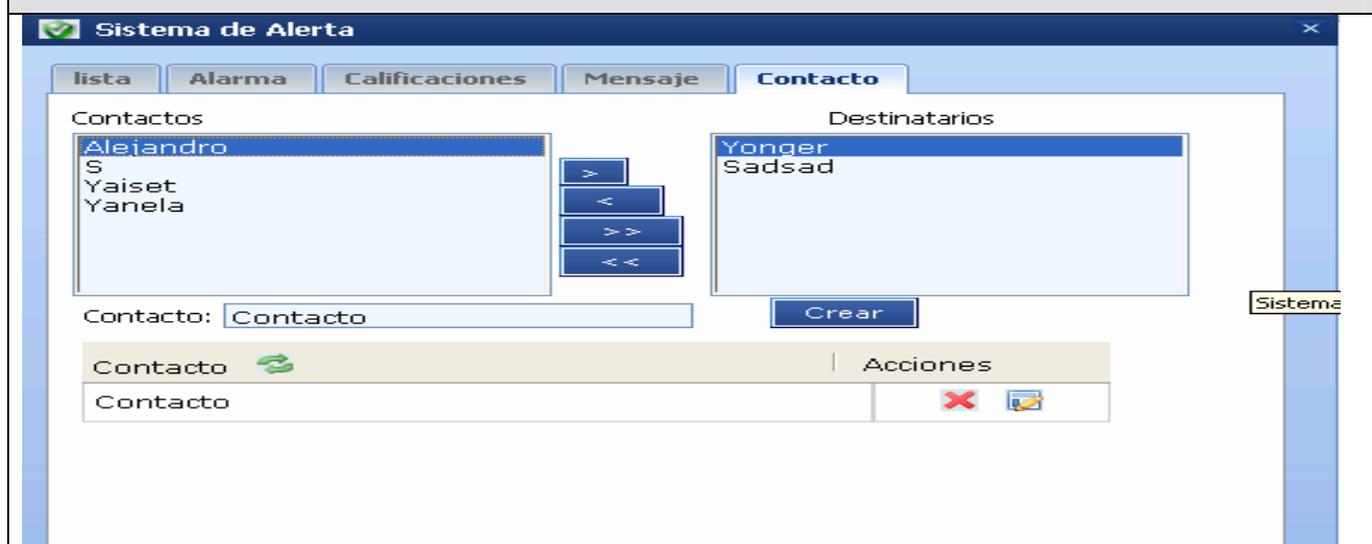
Acciones del Actor	Respuestas del sistema
1. El Directivo selecciona la opción Gestionar Mensaje.	1.1 El sistema muestra un listado de los Mensajes con las opciones de insertar, modificar y eliminar un Mensaje.
Sección 1: Insertar Mensaje	
1. El Directivo desea insertar un Mensaje.	1.1 El sistema muestra una interfaz para entrar los datos referentes a un Mensaje (nombre, asunto y cuerpo).
2. El Directivo teclea los datos del Mensaje que desea insertar y activa esta opción.	2.1 El sistema valida los datos e inserta el Mensaje. El Caso de Uso comienza nuevamente.
Sección 2: Modificar Mensaje	
1. El Directivo desea modificar un Mensaje.	1.1 El sistema muestra el listado de los Mensajes que existen.
2. El Directivo selecciona el Mensaje que desea modificar y activa esta opción.	2.1 El sistema le muestra una interfaz con los datos del Mensaje (nombre, asunto y cuerpo) para modificar.
3. El Directivo realiza los cambios necesarios en el Mensaje seleccionado.	3.1 El sistema valida los datos y modifica el Mensaje. El Caso de Uso comienza nuevamente.

Curso alternativo de los eventos	
Acción 1.1	Si no existe ningún Mensaje en la base de dato, no se podrá realizar de la acción 2 en adelante y el caso de uso concluye automáticamente.
Sección 3: Eliminar Calificación	
1. El Directivo desea eliminar un Mensaje.	1.1 El sistema muestra el listado de los Mensajes que existen.
2 El Directivo selecciona el Mensaje que desea eliminar y activa esta opción.	2.1 El sistema elimina el Mensaje seleccionado. El Caso de Uso comienza nuevamente.
Curso alternativo de los eventos	
Acción 1.1	Si no existe ningún Mensaje en la base de dato, no se podrá realizar de la acción 2 en adelante y el caso de uso concluye automáticamente.
Prioridad	Crítico

Nombre del Caso de Uso	“Gestionar Contactos”
Actores	Directivo (inicia)
Propósito	Permitir al Directivo gestionar (contactos) un Contacto.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Directivo desea gestionar un Contacto, el sistema muestra las opciones que puede realizar sobre las mismas, el Directivo selecciona la opción que desea: insertar, modificar o eliminar, luego el sistema lleva a cabo la acción seleccionada y termina el caso de uso del sistema.
Referencias	R7.1, R7.2, R7.3.
Precondiciones	Para las siguientes acciones: Modificar: Debe existir algún Contacto registrado en el sistema.

	Eliminar: Debe existir algún Contacto registrado en el sistema.
Poscondiciones	<p>Para las siguientes acciones:</p> <p>Insertar: Se crea un nuevo Contacto para que luego sea utilizado.</p> <p>Modificar: Se modifica un Contacto para que luego sea utilizado.</p> <p>Eliminar: Se elimina totalmente un Contacto.</p>

Prototipo



Curso Normal de los eventos

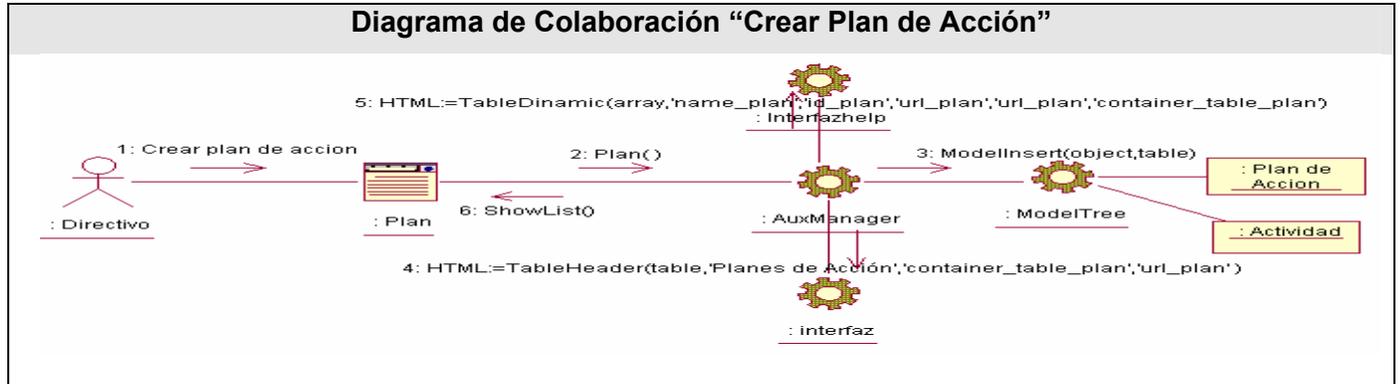
Acciones del Actor	Respuestas del sistema
1. El Directivo selecciona la opción Gestionar Contactos.	1.1 El sistema muestra un listado de los Contactos con las opciones de insertar, modificar y eliminar un Contacto.
Sección 1: Insertar Mensaje	
1. El Directivo desea insertar un Contacto.	1.1 El sistema muestra una interfaz para entrar los datos referentes a un Contacto (contacto).
2. El Directivo teclea los datos del Contacto que desea insertar y activa esta opción.	2.1 El sistema valida los datos e inserta el Contacto. El Caso de Uso comienza nuevamente.

Sección 2: Modificar Mensaje	
1. El Directivo desea modificar un Contacto.	1.1 El sistema muestra el listado de los Contactos que existen.
2. El Directivo selecciona el Contacto que desea modificar y activa esta opción.	2.1 El sistema le muestra una interfaz con los datos del Contacto (contacto) para modificar.
3. El Directivo realiza los cambios necesarios en el Contacto seleccionado.	3.1 El sistema valida los datos y modifica el Contacto. El Caso de Uso comienza nuevamente.
Curso alternativo de los eventos	
Acción 1.1	Si no existe ningún Contacto en la base de dato, no se podrá realizar de la acción 2 en adelante y el caso de uso concluye automáticamente.
Sección 3: Eliminar Calificación	
1. El Directivo desea eliminar un Contacto.	1.1 El sistema muestra el listado de los Contactos que existen.
2 El Directivo selecciona el Contacto que desea eliminar y activa esta opción.	2.1 El sistema elimina el Contacto seleccionado. El Caso de Uso comienza nuevamente.
Curso alternativo de los eventos	
Acción 1.1	Si no existe ningún Contacto en la base de dato, no se podrá realizar de la acción 2 en adelante y el caso de uso concluye automáticamente.
Prioridad	Crítico

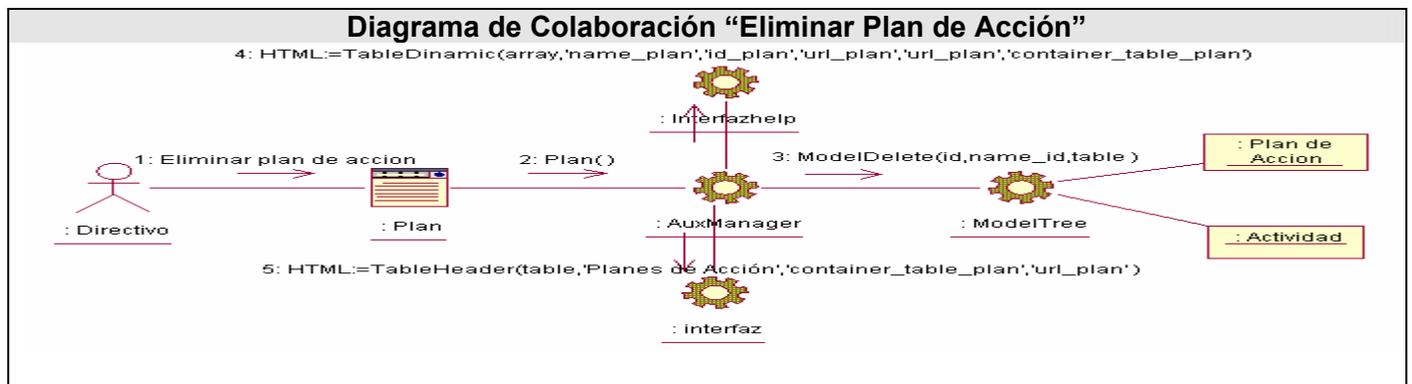
Tabla 2.11 Descripción textual de los casos de usos del sistema.

Anexo # 5 Diagrama de Interacción.

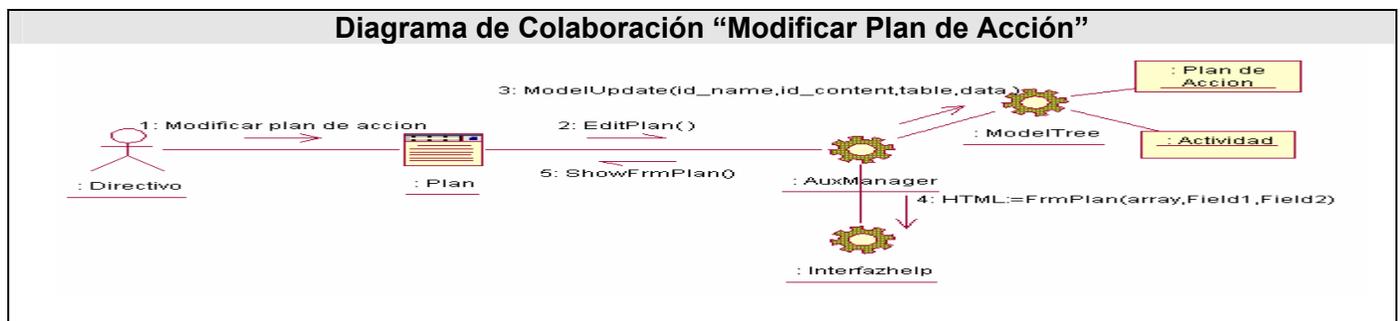
Caso de Uso del Sistema “Crear Plan de Acción”.



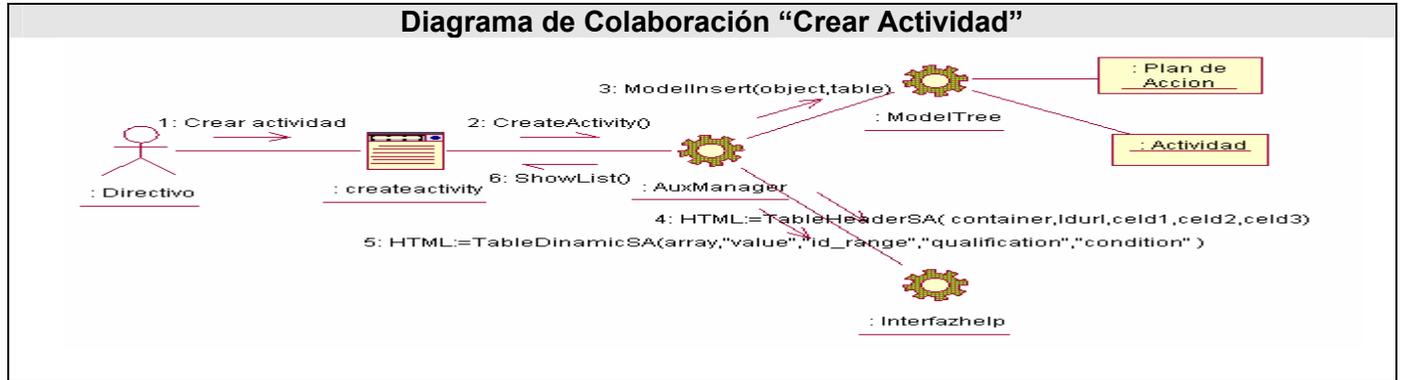
Caso de Uso del Sistema “Eliminar Plan de Acción”.



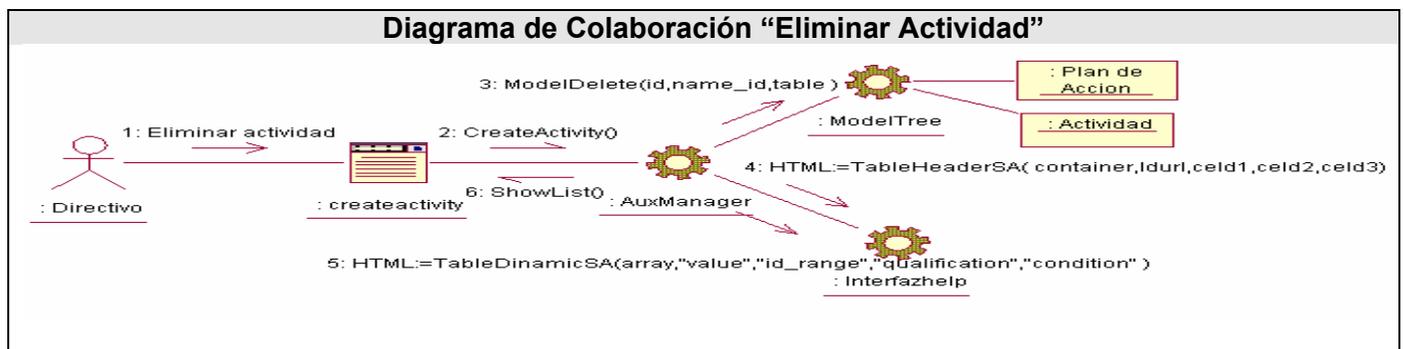
Caso de Uso del Sistema “Modificar Plan de Acción”



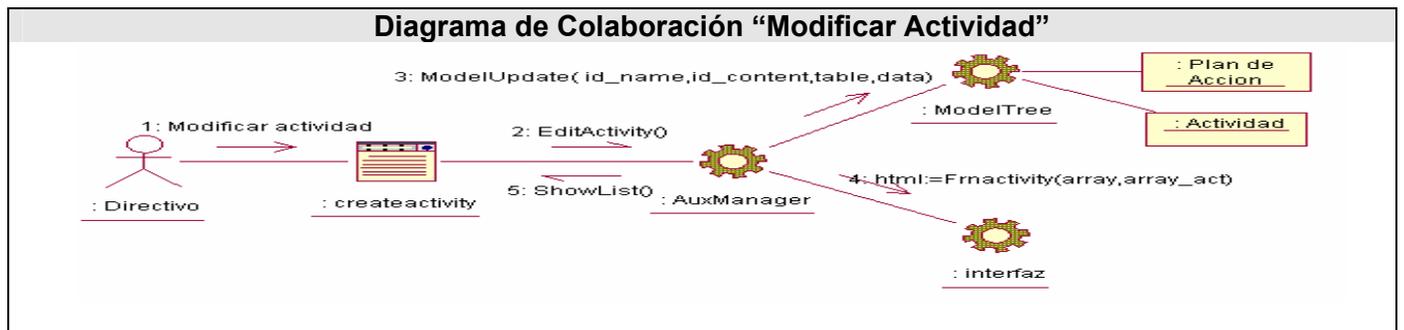
Caso de Uso del Sistema “Crear Actividad”.



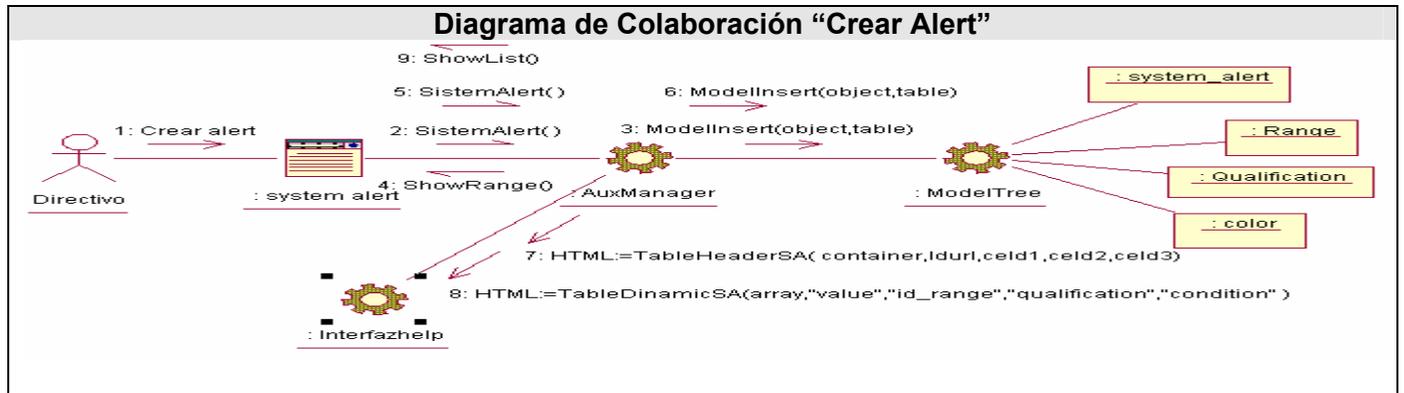
Caso de Uso del Sistema “Eliminar Actividad”.



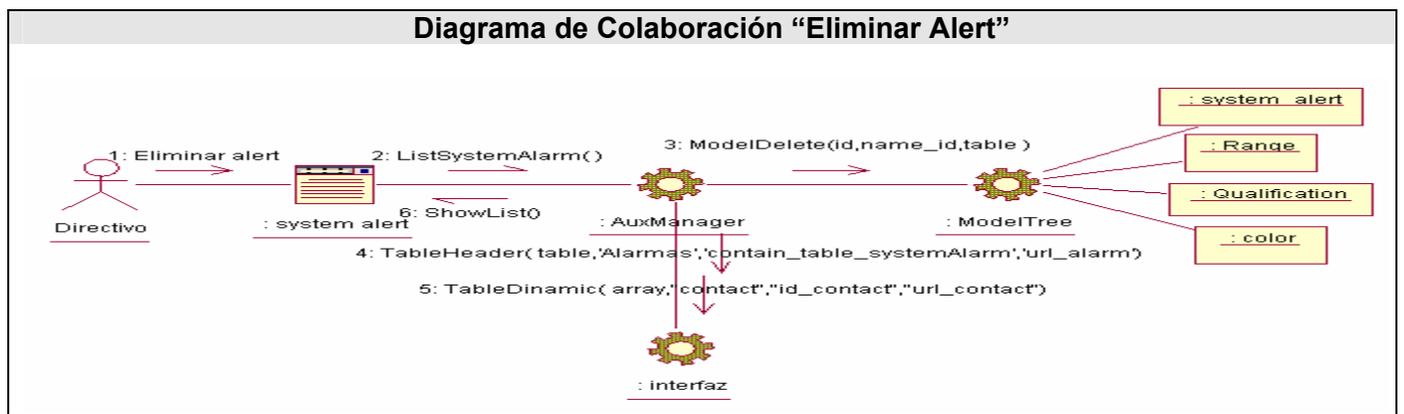
Caso de Uso del Sistema “Modificar Actividad”.



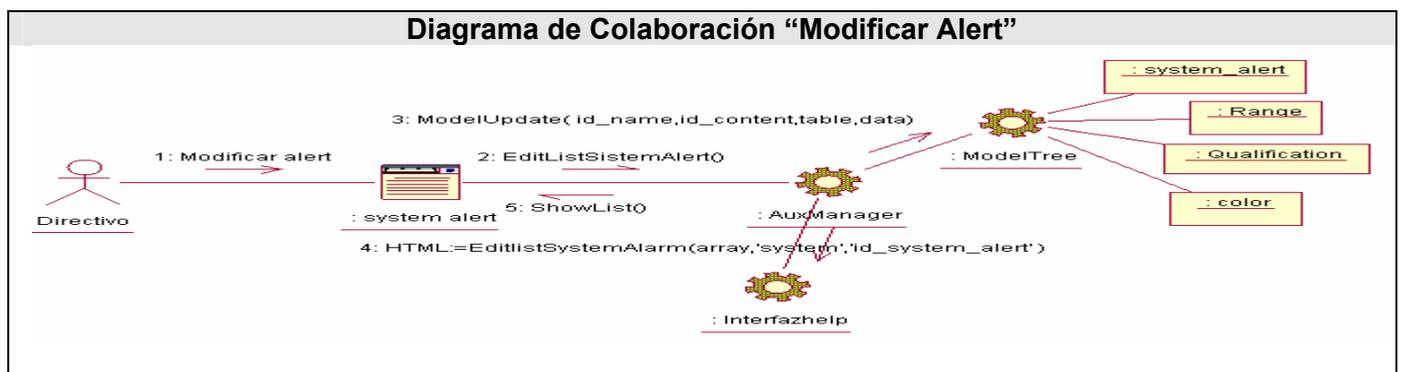
Caso de Uso del Sistema “Crear Alert”.



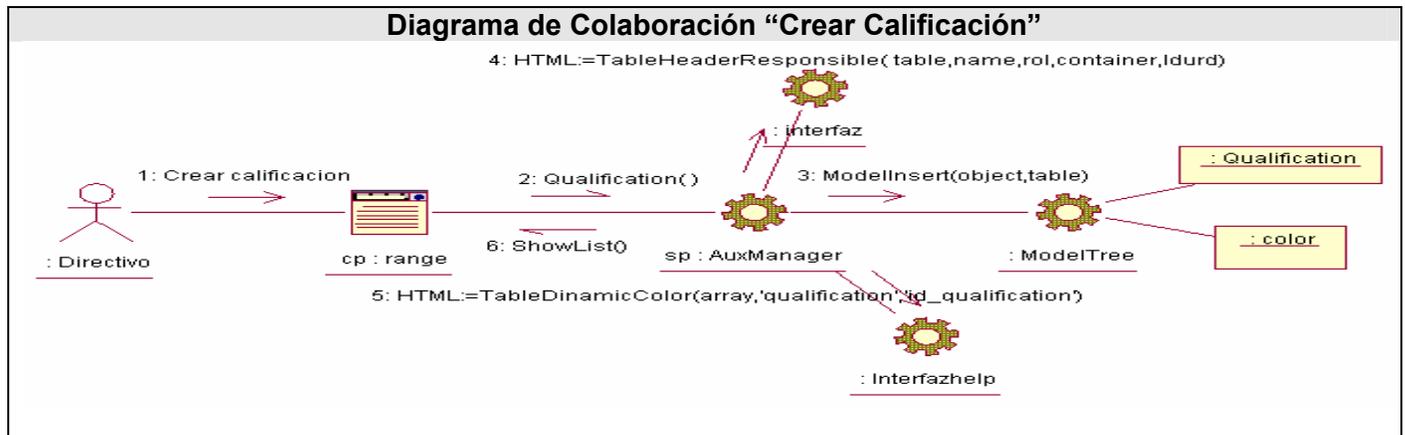
Caso de Uso del Sistema “Eliminar Alert”.



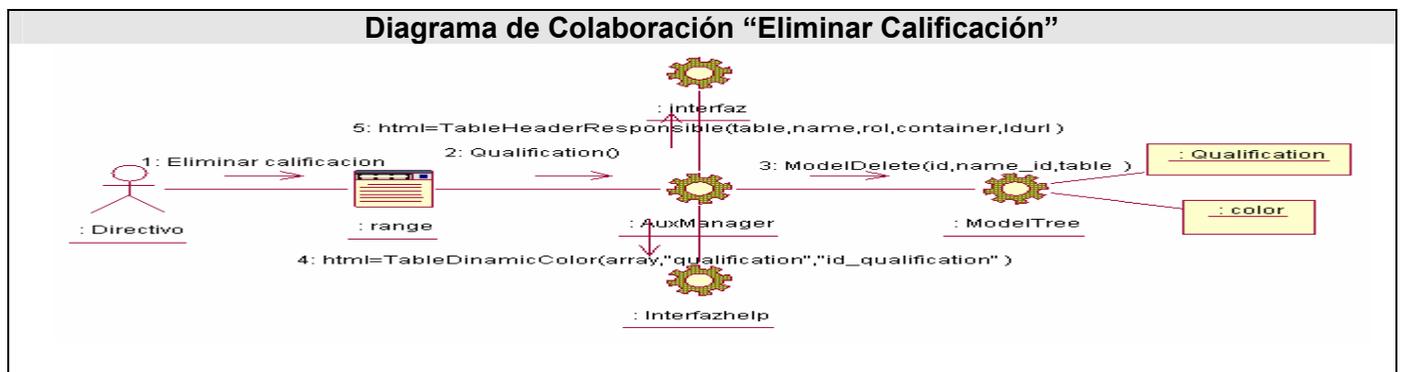
Caso de Uso del Sistema “Modificar Alert”.



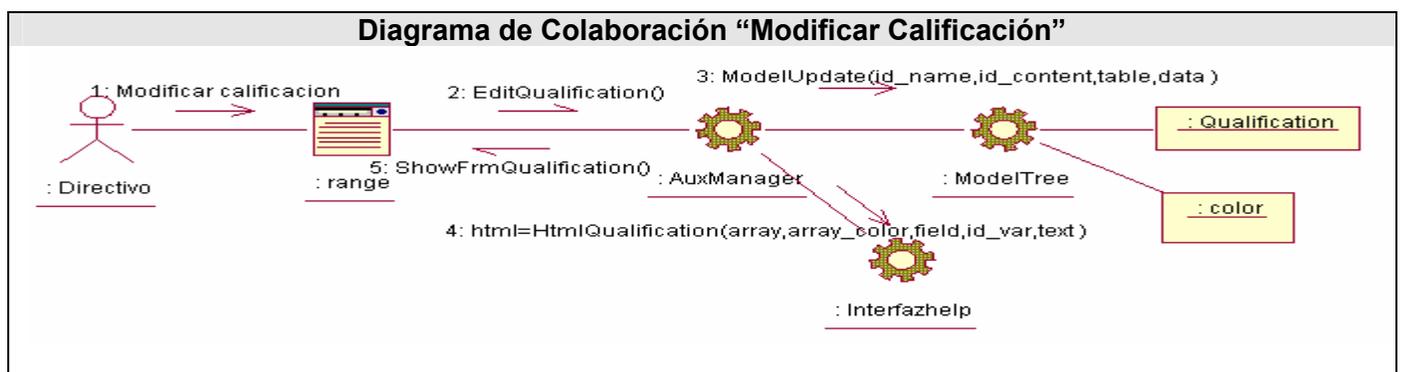
Caso de Uso del Sistema “Crear Calificación”.



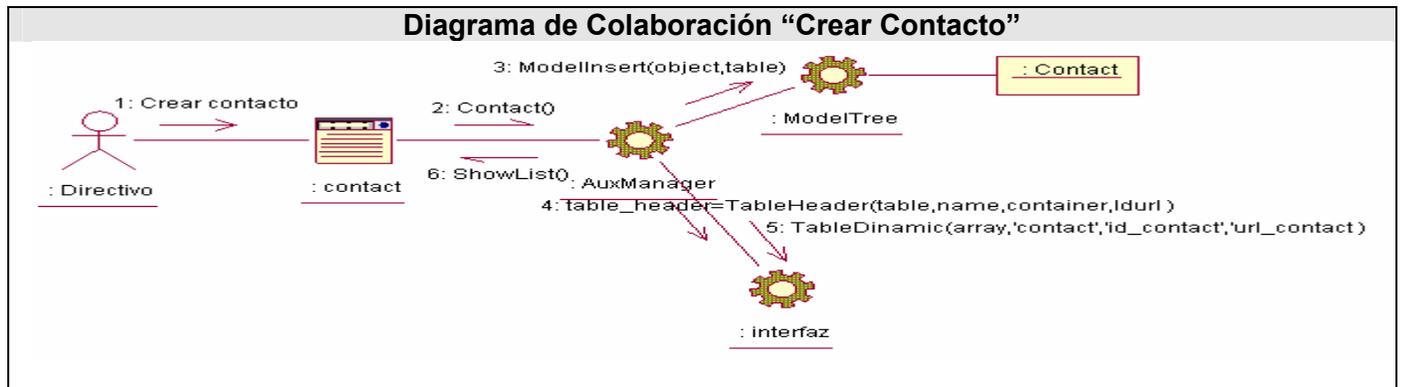
Caso de Uso del Sistema “Eliminar Calificación”.



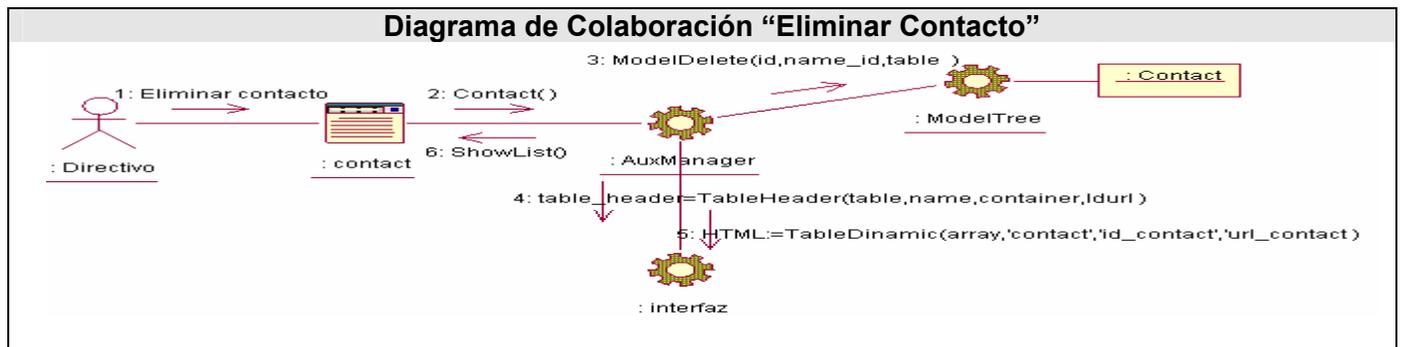
Caso de Uso del Sistema “Modificar Calificación”.



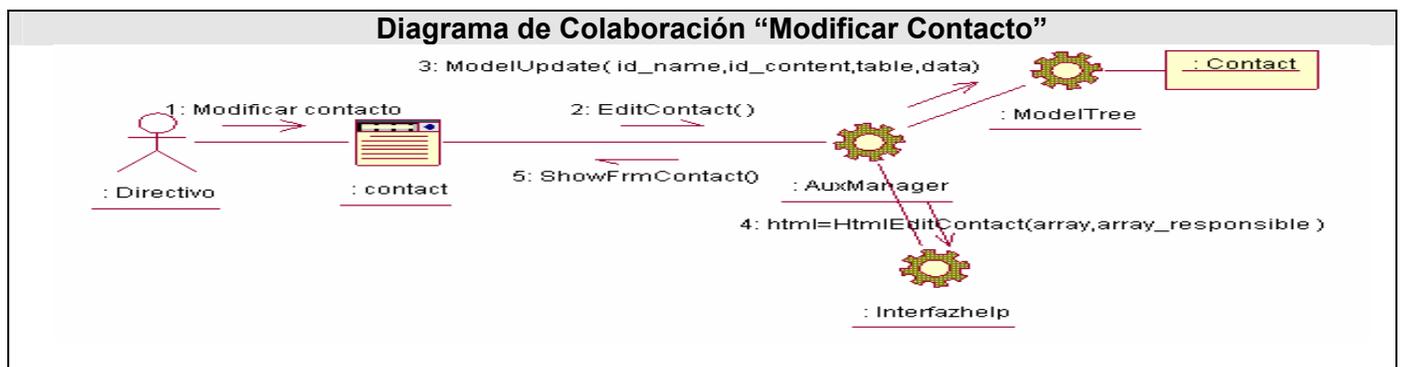
Caso de Uso del Sistema “Crear Contacto”.



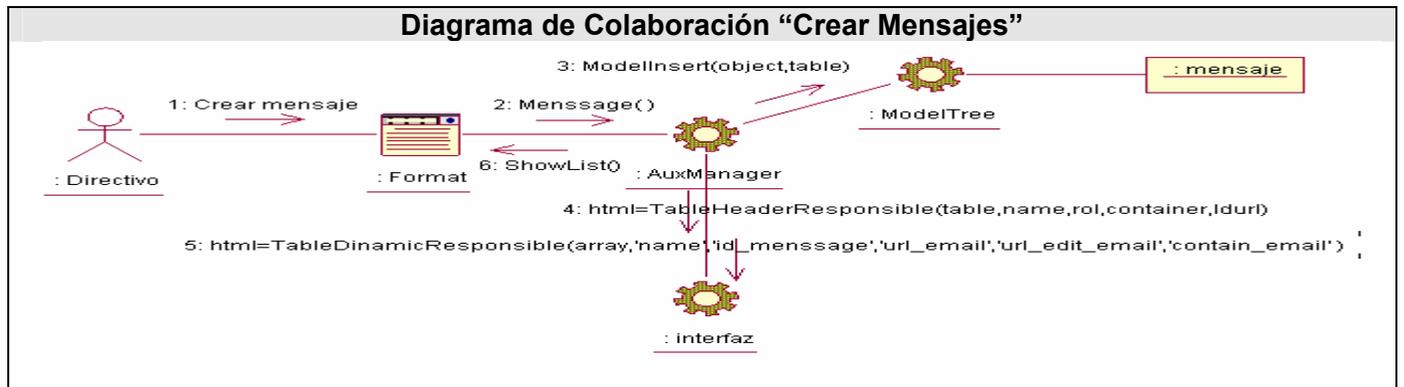
Caso de Uso del Sistema “Eliminar Contacto”.



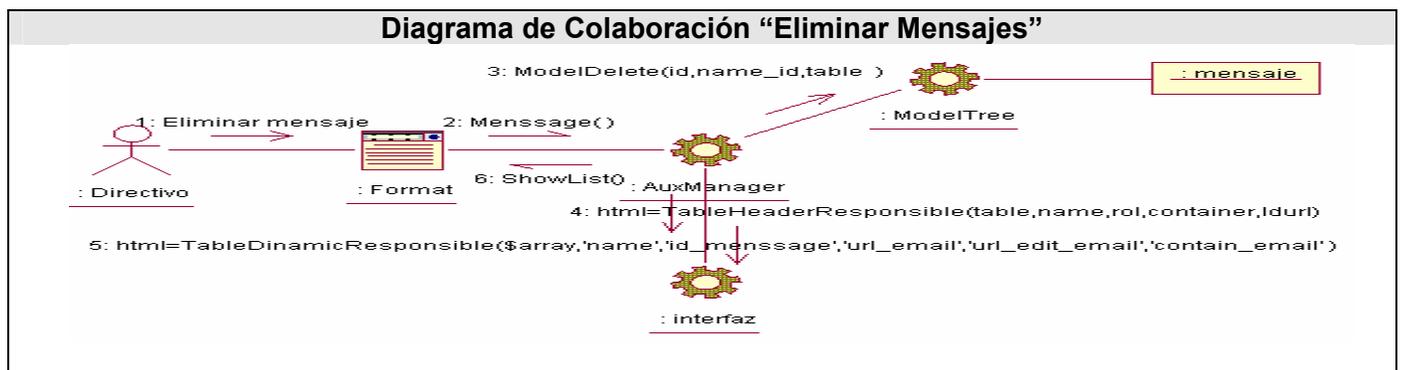
Caso de Uso del Sistema “Modificar Contacto”.



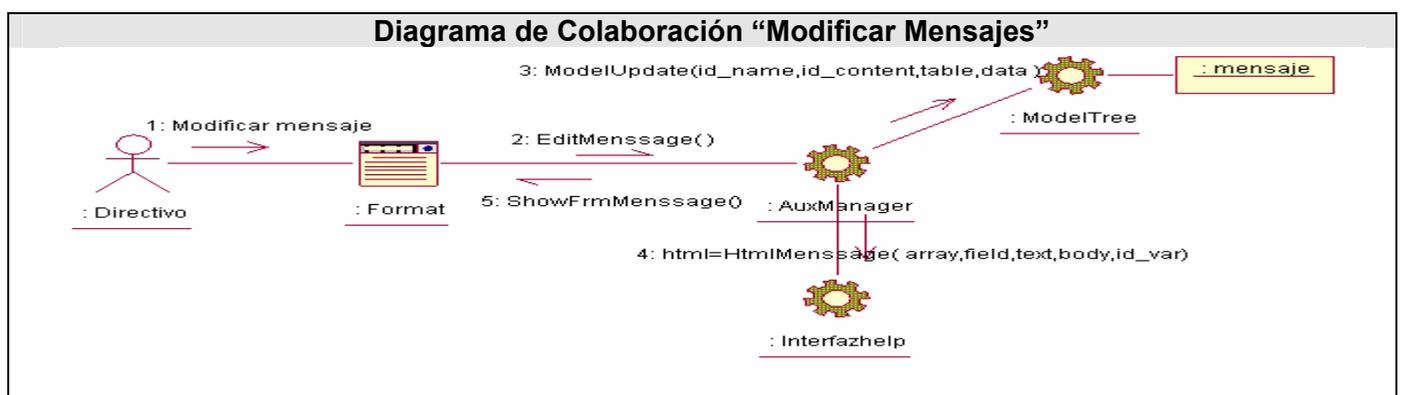
Caso de Uso del Sistema “Crear Mensajes”.



Caso de Uso del Sistema “Eliminar Mensajes”.



Caso de Uso del Sistema “Modificar Mensajes”.



Anexo # 6 Descripción de los Diagramas Entidad – Relación

Nombre: T_Plan de Acción		
Descripción:		
Atributo	Tipo	Descripción
id_paln de acción	Integer	Llave Primaria de la tabla.
Plan de Acción	Char(60)	Nombre del Plan de Acción.

Nombre: T_8		
Descripción:		
Atributo	Tipo	Descripción
id_paln de acción	Integer	Llave primaria y extranjera de la tabla.
Id_actividad	Integer	Llave primaria y extranjera de la tabla.

Nombre: T_Actividad		
Descripción:		
Atributo	Tipo	Descripción
id_actividad	Integer	Llave primaria de la tabla
Actividad	Char(60)	Nombre da la actividad.
Fecha_inicial	Date	Fecha de inicio de la actividad.
Fecha_final	Date	Fecha de culminación de la actividad.

Nombre: T_system_alert		
Descripción:		
Atributo	Tipo	Descripción
id_system	integer	Llave primaria de la tabla
id_range	integer	Llave extranjera de la tabla.
System	Char(60)	Nombre del Sistema de Alerta

Nombre: T_Range		
Descripción:		
Atributo	Tipo	Descripción
id_range	integer	Llave primaria de la tabla
condition	Char(60)	Puede ser (<= , >= ó =)
value	integer	Valor del rango.

Nombre: T_6		
Descripción:		
Atributo	Tipo	Descripción
id_range	integer	Llave primaria y extranjera de la tabla.
Id_qualification	integer	Llave primaria y extranjera de la tabla.
Id_color	integer	Llave primaria y extranjera de la tabla.

Nombre: T_Qualification		
Descripción:		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_qualification	integer	Llave primaria de la tabla
Id_color	integer	Llave primaria y extranjera de la tabla.
Qualification	Char(60)	Nombre de calificación

Nombre: T_color		
Descripción:		
Atributo	Tipo	Descripción
id_color	integer	Llave primaria de la tabla
Id_qualification	integer	Llave extranjera de la tabla.
T_Qualification_id_color	integer	Llave extranjera de la tabla.
Color	Char(60)	Color seleccionado.

Nombre: T_Contact		
Descripción:		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_contacto	integer	Llave primaria de la tabla
name contacto	Char(60)	Nombre del contacto.
Responsable	Char(60)	Nombre del responsable.

Nombre: T_mensaje		
Descripción:		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_mensaje	integer	Llave primaria de la tabla
name	Char(60)	Nombre del mensaje
theme	Char(60)	Tema del mensaje
body	Char(60)	Cuerpo del mensaje

Nombre: T_5		
Descripción:		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_contacto	integer	Llave primaria y extranjera de la tabla.
Id_mensaje	integer	Llave primaria y extranjera de la tabla.

Glosario de Términos

Aplicación: Programas que permiten trabajar con el ordenador. Son aplicaciones los procesadores de texto, hojas de cálculo, bases de datos, etc.

Applet: Componente de una aplicación que corre en el contexto de otro programa. No puede correr de manera independiente, ofrece información gráfica y a veces interactúa con el usuario, típicamente carece de sesión y tiene privilegios de seguridad restringidos. Normalmente lleva a cabo una función muy específica que carece de uso independiente.

Atributos: Información relativa a un archivo que indica si es de sólo lectura, oculto o de sistema y si ha sido modificado desde la última vez que se creó una copia de seguridad del mismo.

Banner: Formato publicitario en Internet. Esta forma de publicidad online consiste en incluir una pieza publicitaria dentro de una página web. En la totalidad de los casos, su objetivo es atraer tráfico hacia el sitio web del anunciante que paga por su inclusión.

Base de datos: Es un conjunto integrado de datos junto con una serie de aplicaciones para su manejo accesibles simultáneamente por diferentes usuarios y programas.

Código abierto: Término con el que se conoce al software distribuido y desarrollado libremente.

Drupal: Sistema de administración de contenido para sitios Web. Permite publicar artículos, imágenes, u otros archivos y servicios añadidos como foros, encuestas, votaciones, blogs y administración de usuarios y permisos.

Framework: Estructura de soporte definida en la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado. Puede incluir soporte de programas, bibliotecas y un lenguaje de scripting entre otros software para ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto. Representa una arquitectura de software que modela las relaciones generales de las entidades del dominio. Provee una estructura y una metodología de trabajo la cual extiende o utiliza las aplicaciones del dominio.

Hardware: Conjunto de elementos materiales que componen una computadora.

Host: Máquina conectada a una red de ordenadores y que tiene un nombre de equipo. Es un nombre único que se le da a un dispositivo conectado a una red informática.

HTML: (Hypertext Markup Language) Lenguaje de Formateo de Hipertexto. Lenguaje para elaborar paginas Web.

Interfaz: Dispositivo que permite la conexión de dos elementos para que puedan intercambiar información. En cuanto a la interfaz de usuario tiene que ver con la apariencia visual y modo de presentación de mensajes, así como con la forma de actuar de un programa o un sistema operativo.

Java: Consiste en pequeñas rutinas o programas que pueden ser exportables y ejecutados a Internet, capaces de operar sobre casi cualquier plataforma a través de un navegador.

Lenguaje: En informática, cuando se habla de lenguaje nos referimos generalmente al de programación, conjunto de instrucciones que las aplicaciones necesitan para que el ordenador ejecute determinadas operaciones. Hay lenguaje de alto y bajo nivel, de tercera y cuarta generación, lenguaje natural y lenguaje máquina, etc.

Lenguaje interpretado: Aquellos lenguajes cuyos programas son habitualmente ejecutados en un intérprete en vez de compilados.

Multimedia: Sistema que utiliza más un medio de comunicación al mismo tiempo en la presentación de la información, como el texto, la imagen, la animación, el vídeo y el sonido.

Navegador web: Aplicación software que permite al usuario recuperar y visualizar documentos de hipertexto, comúnmente descritos en HTML, desde servidores web de todo el mundo a través de Internet. Esta red de documentos es denominada World Wide Web (WWW). Permite mostrar o ejecutar: gráficos, secuencias de vídeo, sonido, animaciones y programas diversos además del texto y los hipervínculos o enlaces. Permite la visualización de documentos de texto, posiblemente con recursos multimedia incrustados.

Script (Guión): Son programas que se ejecutan en un servidor Web dedicados a procesar las peticiones que le llegan de los navegadores.

Servidor: Sistema que proporciona recursos (por ejemplo, servidores de ficheros, servidores de nombres). En Internet este término se utiliza muy a menudo para designar a aquellos sistemas que proporcionan información a los usuarios de la red.

SGBD: Sistema Gestor de Bases de Datos. Conjunto de programas que hacen posible la creación y mantenimiento de una base de datos.

Software: Se llama así a todos los programas o elementos lógicos que hacen que una computadora funcione, poniéndose en interacción con los componentes físicos de la computadora.

XML: Lenguaje de Extensible de Marcado. No es un lenguaje sino un metalenguaje, esto es que, sirve para crear lenguajes. No se trata de una extensión ni un componente de HTML.