

**UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMATICAS
Facultad 3**



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

Título: Modelo de Gestión de Riesgos y análisis de la propuesta de aplicación para la ejecución del mismo.

Autora: Dayamys Maila Moreira Díaz

Tutor: Ing. Henrik Pestano Pino

Ciudad de la Habana

Junio 2008

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro ser la única autora de la presente tesis y reconozco a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

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

Dayamys Maila Moreira Díaz

Ing. Henrik Pestano Pino

Firma del Autor

Firma del Tutor

AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos

A **mi amiga Ivón** por todo el apoyo que me ha brindado durante todo este tiempo, por tenerme tanta paciencia y encontrar siempre una solución cuando lo creí todo perdido. Gracias por soportarme.

A **Pascual** por ser tan incondicional con cada uno de nosotros, por su entrega a nuestra facultad y por estar siempre a nuestro servicio. Por ser tan excepcionalmente especial y muy particularmente por todo lo que ha hecho por mí.

A **Leyanis** por todo su sacrificio y por no darme la espalda cuando más la necesité.

A **mi tutor** por toda la ayuda que me brindó y por aportarme siempre sus brillantes ideas.

A **mi tío G** por darme tanto ánimo y no dudar nunca de mí, por sus palabras alentadoras en todos los momentos, incluso en los más difíciles.

A **Estrella** porque gracias a ella comprendí que aun en los peores momentos se pueden encontrar siempre nuevos amigos.

A **Li, a Katia, a Yanet, a Armando, a Jolfri, a Pedro** y hasta **Maviet** por hacerme sentir que no estoy fuera de lugar, por ser tan buenos compañeros, por los gratos momentos que pasamos juntos y sobre todo su amistad.

DEDICATORIA

Dedicatoria

A **Leandro y a mi mamá** por tener tanta fe en mí, porque confiaron en mí y siempre estuvieron seguros de que lo conseguiría. A ustedes, porque sin ustedes sé que no lo hubiera logrado. Nunca me falten.

A **mi papá** que tanto me lo pidió y siempre ansié poder complacerlo; espero que esta vez sí puedas estar orgulloso de mí, eso es lo único que quiero. Te quiero mucho.

A **Sarita y a Yudi** porque aunque no estén hoy aquí para mí es como si nunca se hubieran ido; mi título vale para las tres.

A **Daliarmys** porque nunca me ha abandonado y sé que nunca lo hará y porque para ser hermanas no es necesario que nos corra la misma sangre por las venas.

RESUMEN

Resumen

En la actualidad la gestión de riesgos es uno de los temas centrales dentro de la gerencia y organización de proyectos en tecnología de información. El éxito de los proyectos proviene del esfuerzo de construir e implantar prácticas de gestión eficientes, comprendiendo la importancia de la gestión de los riesgos asociados al proyecto y la tecnología de información en el contexto de riesgos operacionales.

Con este trabajo se pretende realizar el análisis de la propuesta de una aplicación eficaz para la gestión de riesgos en los proyectos productivos, brindando de esta forma una propuesta de solución automatizada, flexible y robusta a los problemas que actualmente presentan los Procesos de gestión de riesgos en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Para el desarrollo del análisis de la propuesta, se realizó un estudio sobre las principales tecnologías usadas actualmente a nivel mundial. Se describió de forma general cómo debe funcionar la aplicación y se realizó un modelo de dominio para reflejar el funcionamiento de los procesos en la organización. Se elaboraron además los diagramas de casos de uso del sistema y sus especificaciones, y el modelo de análisis de la propuesta, mediante la realización de los diagramas de de clases del análisis y los diagramas de colaboración de los casos de uso. Como punto culminante para medir la calidad de lo anteriormente expuesto se aplicaron listas de chequeo a los requisitos, los casos de uso del sistema, las clases del análisis y el glosario de términos.

PALABRAS CLAVES

Gestión de Proyectos, Gestión de Riesgos, Procesos de gestión de riesgos, Java, Rational Rose, RUP, Listas de chequeo de calidad.

TABLA DE CONTENIDOS

Tabla de Contenidos

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	I
AGRADECIMIENTOS.....	II
DEDICATORIA.....	III
RESUMEN.....	IV
TABLA DE CONTENIDOS.....	V
TABLA DE ILUSTRACIONES.....	V
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	5
1.1 La gestión.....	5
1.2 La Gestión de proyectos.....	6
1.3 La Gestión de Riesgos.....	7
1.3.1 La Gestión de Riesgos en la práctica.....	10
1.3.2 Estrategias de la Gestión de Riesgos.....	12
1.3.3 Herramientas para la Gestión de Riesgos.....	14
1.3.4 Gestión, Monitorización y Mitigación de Riesgos (RMMM).....	15
1.3.5 Modelos de gestión de riesgos.....	16
1.3.6 Procesos del Modelo de Gestión de Riesgos seleccionado.....	18
1.4 Metodologías de desarrollo del software.....	29
1.4.1 Extreme Programing (XP).....	29
1.4.2 Microsoft Solution Framework (MSF).....	30
1.4.3 Rational Unified Process (RUP).....	30
1.5 Herramientas utilizadas.....	31
1.5.1 Microsoft Visio 2007.....	31
1.5.2 Herramientas CASE.....	31
1.5.3 Visual Paradigm.....	32
1.5.4 Rational Rose Enterprise Edition 2003.....	32
1.6 Tecnología.....	33
1.6.1 Microsoft .NET.....	33
1.6.2 Java.....	33
1.7 El Servidor Web Apache.....	34
1.8 Conclusiones.....	35

TABLA DE CONTENIDOS

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA Y MODELO DE ANÁLISIS.	36
2.1 Situación Problemática.	36
2.2 Objeto de Automatización.	37
2.3 Propuesta de Sistema	37
2.4 Modelo del Dominio	38
2.5 Glosario de Términos	40
2.6 Especificación de los requisitos de software.	43
2.6.1 Requisitos Funcionales.	44
2.6.2 Requisitos no Funcionales.....	46
2.7 Modelamiento del sistema	48
2.7.1. Actores del Sistema	48
2.7.2. Casos de Uso del sistema.	49
2.7.3. Diagrama de Casos de Uso del Sistema.....	50
2.7.4 Descripción de los Casos de Uso del Sistema.....	54
2.7.5 Especificación de Casos de uso del Sistema. (Ver Anexo 1).....	60
2.8 Modelo de análisis.	60
2.8.1 Diagramas de clases del análisis.	60
2.8.2 Diagramas de colaboración.	62
CAPÍTULO 3: APLICACIÓN DE LISTAS DE CHEQUEO DE CALIDAD.	64
3.1 Introducción	64
3.2 Listas de chequeo.	64
3.2.1 Listas de chequeo para requisitos, casos de uso del sistema y clases del análisis.....	64
3.3 Evaluación Final	76
3.4 Conclusiones	79
CONCLUSIONES	80
RECOMENDACIONES	81
BIBLIOGRAFÍA	82
GLOSARIO	84

TABLA DE ILUSTRACIONES

TABLA DE ILUSTRACIONES

1	Figura 1.1: Procedimientos de la Gestión de Riesgos.....	17
2	Figura 1.2: Modelo de Gestión de Riesgos del SEI.....	18
3	Figura 1.3: Procesos de Gestión de proyectos, Guía PMBOK.....	28
4	Figura 2.1: Modelo de Dominio.....	39
5	Figura 2.2. Diagrama de Paquetes de los casos de uso del sistema.....	49
6	Figura 2.3. Diagrama de CU Paquete Administración.....	51
7	Figura 2.4. Diagrama de CU Paquete Planificación de riesgos.....	51
8	Figura 2.5. Diagrama de CU Paquete Identificación de riesgos.....	52
9	Figura 2.6. Diagrama de CU Paquete Análisis Cuantitativo.....	52
10	Figura 2.7. Diagrama de CU Paquete Análisis Cualitativo.....	53
11	Figura 2.8. Diagrama de CU Paquete Análisis Planificación de respuesta a riesgos.....	53
12	Figura 2.9. Diagrama de CU Paquete Supervisión y control de riesgos.....	54
13	Figura 2.10. Diagrama de Clases del análisis CU Autenticarse.....	60
14	Figura 2.11. Diagrama de Clases del análisis CU Asociar riesgos con tareas.....	61
15	Figura 2.12. Diagrama de Clases del análisis CU Asignar responsables de riesgo.....	61
16	Figura 2.13. Diagrama de Colaboración CU Autenticarse.....	62
17	Figura 2.14. Diagrama de Colaboración CU Asociar riesgos con tareas.....	62
18	Figura 2.15. Diagrama de Colaboración CU Asignar responsables de riesgo.....	63
19	Figura 3.1. Gráfico pastel: Resultados Lista de chequeo de requisitos.....	77
20	Figura 3.2. Gráfico pastel: Resultados Lista de chequeo Casos de uso del sistema.....	77
21	Figura 3.3. Gráfico pastel: Resultados Lista de chequeo Clases del análisis.....	78
22	Figura 3.4. Gráfico pastel: Resultados Lista de chequeo Glosario de Términos.....	79
1	Tabla 2.1: Actores del sistema y su justificación.....	49
2	Tabla2.2: Descripción de casos de uso el sistema CU Autenticarse.....	54
3	Tabla2.3: Descripción de casos de uso el sistema CU Mostrar vista de administración.....	55
4	Tabla2.4: Descripción de casos de uso el sistema CU Registrar planificación de proyectos.....	55
5	Tabla2.5: Descripción de casos de uso el sistema CU Planificar procesos.....	55
6	Tabla2.6: Descripción de casos de uso el sistema CU Identificar riesgos.....	56
7	Tabla2.7: Descripción de casos de uso el sistema CU Mostrar reporte de disparadores.....	56
8	Tabla2.8: Descripción de casos de uso el sistema CU Asociar riesgos de tareas.....	56
9	Tabla2.9: Descripción de casos de uso el sistema CU Evaluar probabilidad e impacto de riesgo.....	56
10	Tabla2.10: Descripción de casos de uso el sistema CU Mostrar matriz de probabilidad e impacto.....	57
11	Tabla2.11: Descripción de casos de uso el sistema CU Evaluar costo y tiempo.....	57
12	Tabla2.12: Descripción de casos de uso el sistema CU Mostrar matriz de costo y tiempo.....	57
13	Tabla2.13: Descripción de casos de uso el sistema CU Determinar reserva de contingencia por tareas.....	57
14	Tabla2.14: Descripción de casos de uso el sistema CU Pronosticar resultados del proyecto.....	58
15	Tabla2.15: Descripción de casos de uso el sistema CU Asignar responsables de riesgos.....	58
16	Tabla2.16: Descripción de casos de uso el sistema CU Determinar acciones a realizar.....	58
17	Tabla2.17: Descripción de casos de uso el sistema CU Supervisar riesgos residuales.....	59
18	Tabla2.18: Descripción de casos de uso el sistema CU Mostrar pronósticos de resultados.....	59
19	Tabla2.19: Descripción de casos de uso el sistema CU Controlar riesgos.....	59
20	Tabla2.20: Descripción de casos de uso el sistema CU Evaluar reducción de riesgos.....	60
21	Tabla2.21: Descripción de casos de uso el sistema CU Supervisar riesgos.....	60
22	Tabla2.22: Listas de chequeo de requisitos y casos de uso del sistema.....	74
23	Tabla2.23. Listas de chequeo de las clases del analisis y el glosario de términos del negocio.....	76

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

En las dos últimas décadas, un conjunto de elementos ha multiplicado paulatinamente las exigencias a las empresas desde el punto de vista de la eficiencia y la eficacia: la evolución de los mercados y la competencia por los mismos. Múltiples cambios en las relaciones comerciales, los efectos de las crisis capitalistas, las transformaciones tecnológicas y los adelantos científico-técnicos propician una significativa revolución en la organización de las actividades productivas y de servicio que ha alcanzado niveles mundiales. A lo anterior hay que adicionar, el impacto multidimensional de la globalización que trae aparejada la profundización de la interconexión entre las naciones perceptibles básicamente en las esferas comerciales y financieras internacionales y el incremento de la internacionalización de las organizaciones empresariales. Por consiguiente, las estrategias que siguen las empresas están encaminadas a mejorar su competitividad lo cual tiene un alcance que va más allá de su entorno inmediato, que se proyectan en la búsqueda y asimilación de las mejores prácticas las cuales garantizan un desempeño superior.

Hoy en el mundo moderno aparece un extenso y nuevo fenómeno a consecuencia de la última revolución industrial, devenido por el desarrollo de las telecomunicaciones y la informática. La dirección exitosa de proyectos ha ganado una importancia estratégica por la competitividad de las compañías, la tecnología de información es una parte esencial en los proyectos de las organizaciones, incluso empresas tradicionales no pueden sobrevivir sin el procesamiento electrónico de la información, que permite mejorar el desempeño de la empresa en el mercado competitivo. En este sentido, se puede decir que los peligros asociados con la realización de proyectos en tecnología de información constituyen una parte esencial para el manejo del riesgo operacional de la empresa.

El éxito de los proyectos proviene del esfuerzo en construir e implantar prácticas de gestión con las metodologías de implantación e instalación acordes con las mejores prácticas; así como también, de potenciar la labor de los gestores de proyectos y la utilización de métricas para el seguimiento y control del progreso de los mismos.

En la actualidad, la gestión de los riesgos es uno de los temas centrales dentro de la gerencia y organización de proyectos en tecnología de información. En este sentido, ya se ha comprendido la

INTRODUCCIÓN

importancia de la gestión de los riesgos asociados al proyecto y a la tecnología de información en el contexto de riesgos operacionales y, por consiguiente, ya se han planteado algunas estructuras generales para las empresas.

Cuba no se encuentra ajena a esta dinámica de cambios y actualmente el país se proyecta hacia la búsqueda de nuevas formas de gestionar la producción, con la perspectiva de las peculiaridades nacionales, de forma tal que se garantice un nuevo modelo de gestión empresarial de elevado desempeño para la empresa estatal socialista.

El profesional Informático en Cuba debe poseer la capacidad para desarrollar nuevos sistemas de información respondiendo a las necesidades de las diferentes organizaciones dentro de su entorno de trabajo. La ingeniería con la que se construyen los sistemas de información debe ser consistente y permitir su mantenimiento y actualización.

En su entorno productivo, el profesional en informática frecuentemente se enfrenta a proyectos de desarrollo de software y requiere los elementos cognitivos para planear, organizar, dirigir y controlar ese tipo de proyecto.

El desarrollo de software por deformación profesional induce a buscar e ignorar el riesgo. Los desastres del software pueden ser evitados si nos preocupamos por identificar y tratar tempranamente los elementos de alto riesgo.

La Universidad de las Ciencias Informáticas, expresión del más novedoso esfuerzo del país en aras de desarrollar la industria del software y la informatización de su sociedad, no escapa de esta necesidad.

Por consiguiente, el **objeto de estudio** de este trabajo abarca la Gestión de Proyectos de Software y el **campo de acción** es la automatización de los procesos de Gestión de Riesgos en un Proyecto de Software.

A partir de lo anteriormente planteado se define el siguiente **problema científico**:

INTRODUCCIÓN

La falta de herramientas que implementen un modelo para la gestión de riesgos adecuado al entorno, es una de las causas principales del fracaso de los proyectos.

El mismo se adecuará a las particularidades del objeto de estudio, con un carácter dinámico y prospectivo, que satisfaga los requerimientos para la realización de un modelo de gestión de riesgos.

Atendiendo a las consideraciones expuestas y la problemática previamente descrita, la **hipótesis** de la investigación se formula de la siguiente forma:

Con un modelo para gestionar los riesgos y una aplicación capaz de implementarlo se puede reducir la probabilidad de fracaso de un proyecto.

Para dar cumplimiento a la hipótesis, este trabajo de investigación tiene como **objetivo general**:

Realizar el análisis de la Propuesta de aplicación para la Gestión de riesgos, en correspondencia con el modelo seleccionado.

Del objetivo general antes definido se derivan los siguientes **objetivos específicos**:

- Seleccionar un modelo de gestión de riesgos.
- Elaborar el modelo de dominio y el modelo de análisis de la propuesta de herramienta.
- Aplicar las listas de chequeo de calidad.

Mediante el cumplimiento de los objetivos se plantean como resultados esperados:

- Modelo que reúna los procesos fundamentales la determinación oportuna de los riesgos en un proyecto.
- Modelo de análisis de la Propuesta de una aplicación para la gestión y seguimiento de riesgos en un proyecto.

El **valor práctico** de este trabajo está fundamentado en la factibilidad y pertinencia que debe lograrse en el análisis de una aplicación para la gestión y seguimiento de riesgos en un proyecto, adecuado al entorno empresarial cubano, reflejándose además en la mejora de la eficiencia y la eficacia.

INTRODUCCIÓN

En lo referente al **valor social** de la investigación que se desarrollará, este se manifiesta en que el diseño propuesto debe constituir un soporte tecnológico, que posibilite dinamizar la gestión interna para reducir la probabilidad de ocurrencia de los riesgos.

Los resultados que se obtengan poseerán **valor metodológico** y constituirán una guía en las manos de los profesores de la asignatura Ingeniería de Software, además de ser tomados como punto de partida para la construcción de la herramienta propuesta.

En la concepción del diseño de investigación y en el ordenamiento lógico y metodológico de los contenidos de la misma se empleará la metodología del conocimiento científico y estará orientada de lo general a lo particular, por lo que se estructurará el trabajo para su presentación de la siguiente forma: Introducción, donde se analiza la situación existente y se fundamenta el problema científico a resolver; Capítulo I, en este se realizará el estudio de los antecedentes del tema y las experiencias referidas por la literatura científica nacional e internacional y los aportes de la práctica en Cuba; Capítulo II, donde se expone el dominio y el análisis de una aplicación para la gestión y seguimiento de riesgos en un proyecto, con las adecuaciones pertinentes para su futura implementación. Capítulo III, en este se Aplicarán Listas de chequeo al glosario de términos, los requerimientos, Casos de uso del sistema y al análisis propuesto, para medir su calidad. Conclusiones y Recomendaciones derivadas de la investigación realizada; la Bibliografía consultada referenciada y finalmente, un grupo de Anexos de necesaria inclusión, como complemento de los resultados expuestos y un Glosario de términos.

Capítulo 1: Fundamentación teórica.

En este capítulo se persigue como objetivo exponer y valorar el estado de arte y la práctica en la temática señalada; en él se plantea el hilo conductor y la estructura del marco teórico referencial de este Trabajo de Diploma, a partir del problema a solucionar.

- La gestión.
- Gestión de proyectos.
- Los riesgos en un proyecto.
- La gestión de los riesgos.
- Metodologías de desarrollo de software.
- Herramientas.
- Tecnologías.
- Conclusiones.

1.1 La gestión.

En términos generales los conceptos de administración, gerencia y gestión, son sinónimos o están muy relacionados entre sí. En determinados contextos la administración está más referida a lo público y la gerencia a lo privado. En los libros clásicos se toman como sinónimos administración y gerencia.

Lo esencial de los conceptos administración, gestión y gerencia está en que los tres se refieren a un proceso de "planear, organizar, dirigir, evaluar y controlar".

Cuando se aplican los conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para proyectar actividades destinadas a satisfacer las necesidades y expectativas de los beneficiarios de un proyecto se está gestionando por proyecto, entendiendo como tal, el emprendimiento temporario realizado para crear un producto o servicio único.

CAPITULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.2 La Gestión de proyectos.

La Gestión de Proyectos es la disciplina encargada de organizar y administrar recursos de manera tal que se pueda culminar todo el trabajo requerido en el proyecto dentro del alcance, el tiempo, y costo definidos.

La finalidad principal de la Gestión de Proyectos es la planificación, el seguimiento y el control de las actividades y de los recursos humanos y materiales que intervienen en el desarrollo de un Sistema de Información. Como consecuencia de este control es posible conocer en todo momento qué problemas se producen y resolverlos o atenuarlos de manera inmediata.

De acuerdo con el **PMBOK** (1) a la Gestión de Proyectos la componen nueve áreas de conocimiento clásicas: integración, alcance, tiempo, coste, calidad, recursos humanos, comunicación, riesgos y suministros. Para una mayor claridad se explican brevemente las características que poseen cada una de estas áreas:

- La **gestión de la integración** tiene como objetivo asegurar que las diferentes partes del proyecto están correctamente coordinadas. Esto incluye el desarrollo del plan del proyecto, el plan de ejecución y el control de los cambios que puedan producirse.
- La **gestión del alcance** se ocupa de que el proyecto lleve a cabo todo el trabajo necesario, y solamente el trabajo necesario, para cumplir los objetivos marcados al inicio. Para ello se debe definir y planear el alcance del proyecto, para después verificar que se está cumpliendo y eventualmente cambiarlo.
- La **gestión del tiempo** tiene como objetivo asegurar que el proyecto se lleve a cabo en los plazos previstos. Para ello hay que definir la secuencia de actividades a realizar, así como su duración y coordinación.
- La **gestión del coste** tiene como objetivo que el proyecto se complete con el presupuesto inicialmente aprobado. Esto lleva consigo la planificación de los recursos necesarios, la estimación del coste de esto y el control de los costes.
- La **gestión de la calidad** tiene como objetivo que el proyecto satisfaga las necesidades para las que fue inicialmente diseñado. Para ello se debe planear, asegurar y controlar la calidad del proyecto en todo momento, respecto a esas necesidades.

CAPITULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- La **gestión de recursos humanos** tiene como objetivo la utilización más eficiente posible de las personas que participan en el proyecto, y entre sus actividades están el plan organizacional, la contratación de nuevos empleados y el desarrollo de los equipos.
- La **gestión de la comunicación** tiene como objetivo asegurar la correcta generación, colección, diseminación, almacenamiento y eliminación de la información del proyecto, en unos plazos determinado.
- La **gestión de riesgos** tiene como objetivos identificar, analizar y dar respuesta a los riesgos que amenacen la marcha del proyecto. Estos riesgos tienen que estar correctamente identificados y cuantificados, así como los mecanismos de respuesta pertinentes.
- La **gestión de suministros** se encarga de adquirir los bienes y servicios externos a la organización que lleva a cabo el proyecto. Esto incluye la correcta planificación de pedidos y proveedores y la gestión de los contratos.

Como se vio, dentro de las áreas de conocimiento que están inmersas entre los procesos, se encuentra la de Gestión de Riesgos, esta es una disciplina compleja y constituye el centro de atención de este trabajo.

1.3 La Gestión de Riesgos.

Todas las actividades de los humanos involucran el riesgo. El progreso demanda arriesgarse. Pero ahora la sociedad demanda que se controlen los riesgos hasta la extensión máxima posible. La reducción del riesgo puede ser cara y frecuentemente requiere intercambios entre otros fines deseables. Entonces se debieran examinar los factores que contribuyen al riesgo para determinar los problemas que se confrontan.

Actualmente las organizaciones están sujetas permanentemente a nuevos desafíos, la creciente necesidad de ser más eficientes y eficaces, ha obligado a las empresas a ser muy proactivas en la implementación de nuevas herramientas que ayudan a la obtención de los objetivos organizacionales.

Según **Hillson David** (2) es una buena idea para cada organización evaluar su postura con respecto a gestionar riesgos en el contexto de las dos dimensiones de importancia y eficacia y de tomar medidas adecuadas para alcanzar un pleno desarrollo de la gestión del riesgo. Gestionar riesgos ofrece beneficios auténticos e importantes para organizaciones, sus proyectos y sus participantes, pero éstos

CAPITULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

nunca se alcanzarán sin reconocer la importancia de gestionar riesgos en cada nivel del negocio o sin una eficacia operativa en desempeñar la gestión del peligro en la práctica.

El **SEI** (3) define la Gestión de Riesgos como “la práctica compuesta de procesos, métodos y herramientas que posibilita la gestión de los riesgos en un proyecto y que provee de un entorno disciplinado para la toma de decisiones proactiva en base a determinar constantemente que puede ir mal (riesgos), identificar cuáles son los riesgos más importantes en los cuales enfocarse e implementar estrategias para gestionarlos”, esta actividad se inicia en la primera etapa de un proyecto y se desarrolla a lo largo de todo su ciclo de vida.

La gestión de riesgos no se trata de decisiones futuras, sino de decisiones del presente que tendrán consecuencias posteriores. Su objetivo no es eliminar los riesgos o la probabilidad de que ocurran, ya que hay cosas que no pueden ser controladas. La Gestión de Riesgos es un proceso que muchas veces se olvida, se pasa por alto o sencillamente se hace de manera incompleta. Todo proyecto tiene riesgos y estos deben ser gestionados adecuadamente.

La Gestión de Riesgos pretende como objetivos principales: identificar, analizar y dar respuesta a los riesgos del proyecto. Incluye maximizar la probabilidad y consecuencias de eventos positivos y minimizar las de eventos negativos.

Difícil balanza la que representa colocar en un lado la cantidad de riesgo que se puede asumir, y en el otro, la cantidad de recursos financieros de los que se dispone para mitigar los riesgos en materia de seguridad de la información.

La gestión del riesgo se ha convertido en un inconveniente para la dirección estratégica de las organizaciones que confían en metodologías reconocidas para alimentar sus sistemas de gestión. Especialmente duro se hace gestionar el riesgo en aquellas empresas cuyos procesos críticos reposan en tecnologías de la información, sobre todo, cuando la seguridad de esos procesos es igualmente crítica: banca, telecomunicaciones, proveedores de acceso, y muchas otras organizaciones donde un fallo crítico puede suponer, en el mejor de los casos, una ruptura de la continuidad del negocio.

En estos casos la gestión del riesgo deja de ser algo opcional para convertirse en algo obligatorio. Desde hace tiempo, en algunas empresas se ha tomado nota de éstos cambios en las tendencias de

CAPITULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

gestión y se ha aplicado en su cartera de clientes, metodologías avanzadas de gestión de riesgos para conseguir controlar y administrar el riesgo, proporcionando al mínimo coste, la máxima integridad, disponibilidad y confidencialidad de la información corporativa. Tarea compleja, sin duda, teniendo en cuenta las muchísimas variables de las que depende el riesgo.

La gestión de la seguridad de la información es muy extensa, pero sin duda alguna, uno de sus puntos claves es la adecuada gestión del riesgo. Equilibrar los dos lados de la balanza de los que se hablaba anteriormente es, la gran mayoría de las veces, difícil de abordar, y la incertidumbre de los resultados es muy elevada, especialmente cuando no hay datos anteriores que permitan proyectar una posible tendencia. Hay riesgos incontrolables y que por tanto escapan a toda planificación. Pero esto no puede ser obstáculo para que se aparten a un lado los riesgos, y se siga mirando al frente como si nada hubiera pasado.

Es preciso tener claro que establecer contramedidas para mitigar absolutamente todos los riesgos es algo desmesurado, por cuestiones económicas y de índole operativa, y que tampoco sería correcto asumir la totalidad de los riesgos, sin invertir en ninguna medida de control de los mismos. Es necesario llegar a un equilibrio entre inversión y riesgo asumido voluntariamente, y este es el objetivo principal de la Gestión de los Riesgos, tal y como se ha explicado.

Es fácil comprobar cómo la seguridad de la información es mucho más que la seguridad informática más tradicional, y es fácilmente observable como, a la hora de hablar de seguridad de la información, todo gira en torno a un eje temático: La gestión del riesgo.

Dependiendo del momento en que se detecta la ocurrencia del riesgo, existen cinco niveles de gestión de riesgos:

- **Control de crisis:** Controlar los riesgos sólo cuando se han convertido en problemas
- **Arreglar cada error:** Detectar y reaccionar rápidamente ante cualquier riesgo, después que se haya producido
- **Mitigación de Riesgos:** Planificar con antelación el tiempo que necesitará para cubrir los riesgos en caso que ocurran, pero no intenta eliminarlos
- **Prevención:** Crear y llevar a cabo un plan como parte del proyecto software para identificar riesgos y evitar que se transformen en problemas

CAPITULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- **Eliminación de las causas principales:** Identificar y eliminar los factores que pueden hacer posible la presencia de un riesgo.

En la práctica, las organizaciones una vez que realizan la Gestión de Riesgos se benefician enormemente con los resultados.

1.3.1 La Gestión de Riesgos en la práctica.

En la práctica, la Gestión de Riesgos permite:

- Generar conciencia de que existe el riesgo y que debe ser gestionado.
- Alinear e integrar al equipo de proyecto con respecto a las respuestas al riesgo.
- Detectar más riesgos e identificar a los responsables de alertar sobre los disparadores.
- Evaluar mejor los riesgos.
- Estar mejor preparado ante la activación de los riesgos.
- Tener un plan de proyecto más sólido.

La mayoría de las organizaciones en mayor o menor grado, transitan por varias instancias antes de llegar a la madurez en la gestión de riesgos, ya que **inicialmente** se piensa que esta sirve solo para llenar papeles. En este punto solo es posible presentar las herramientas. Se logra una aceptación parcial, se puede tener un primer taller de riesgos, y crear el primer listado. Nadie quiere ser el dueño de los riesgos identificados.

En una segunda etapa, hay una aceptación, se analiza en profundidad cada riesgo, se replantean los escenarios, se da participación a otros sectores, se crean los planes de respuesta. Se brinda seguridad al responder con documentación ante cuestionamientos sobre detalles y estrategias no incluidos en otros planes.

Y finalmente, se incorpora la gestión de riesgos, y esta es considerada tan necesaria como la de costos o tiempos.

Existen problemas que son típicos, a la hora de identificar los riesgos, por lo general en la mayoría de los casos:

CAPITULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- Demasiado optimismo al inicio del proyecto, se tiende a minimizar los impactos y las probabilidades de ocurrencia.
- Falta de información y visión optimista, se cree fácil la ejecución de las respuestas de los riesgos.
- Intereses políticos, se obliga a "borrar" riesgos del listado.
- Temas tabú.

Para identificar riesgos se conocen una serie de herramientas con las que siempre se puede contar y que indudablemente aportan una valiosa ayuda:

- Talleres de riesgo con todo el equipo de proyecto.
- Tormenta de ideas.
- Listados de riesgos (cómo información de base).
- Risk Breakdown Structure (para no olvidar ningún aspecto).
- Experiencia de los miembros del equipo. (Lecciones aprendidas)

Talleres de riesgo con todo el equipo de proyecto.

- Generación del listado de riesgos (en bruto).
- Revisión, depuración.
- Ponderación y priorización de cada riesgo, se discuten la probabilidad y el impacto de cada riesgo, y luego se ordenan por prioridad.
- Determinación de los planes de acción para cada riesgo.

Tormentas de ideas

Esta técnica se aplica para crear textos o agrupar ideas. Debe ser utilizada cuando el equipo de proyecto no tenga un experto en el tema o alguien que al menos lo domine bastante para exponerlo ante los demás. La tormenta de ideas puede ser usada como guía para elaborar el documento donde se listan los posibles riesgos. El objetivo de una tormenta de ideas debe ser, listar lo que se encuentra en la mente de los miembros del equipo y se encuentra de alguna manera relacionado con el tema. Estas listas pueden ser muy útiles en el proceso preliminar.

CAPITULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Listados de riesgos.

Este listado es muy importante para registrar todos los posibles riesgos que pudieran afectar el desempeño del proyecto. Se debe actualizar todas las veces que sea necesario y cada técnica o herramienta que se utilice para identificar los riesgos debe dejar plasmado su aporte en el listado.

Risk Breakdown Structure.

Esta técnica propone darle un tratamiento más intenso a los riesgos. Se trata de ir desglosándolos de la manera más detallada posible para englobar la mayor cantidad de aspectos que pudieran influir negativamente en el desarrollo posterior del proyecto. Risk Breakdown Structure propone organizar los riesgos en grupos, estos grupos pudieran ser por ejemplo, estratégicos, contractuales, tecnológicos, externos, financieros, etc., además, se debe determinar la importancia de acuerdo al nivel de afectación asociado a cada grupo y su probabilidad de ocurrencia y se le debe asignar un responsable a cada uno de los grupos identificados.

Experiencia de los miembros del equipo

Es una herramienta que puede servir de gran ayuda y debe tomarse en cuenta desde el momento en que se crea el equipo que trabajará en el proyecto; estas personas pueden tener experiencias anteriores y que pueden resultar similares y si se conocen con antelación es probable que se puedan evitar o al menos solucionar a tiempo.

Ante los riesgos que amenazan el desarrollo del proyecto se puede actuar estratégicamente en la gestión de manera proactiva o reactiva.

1.3.2 Estrategias de la Gestión de Riesgos.

En circunstancias normales, los responsables de seguridad actúan proactivamente para prevenir los efectos perniciosos de los ataques, y cuando no hay más remedio, porque la prevención ha fallado, se actúa a posteriori. Pero en realidad, ¿se plantean los responsables antes de cualquier otra cosa de medir el riesgo que conllevan estas amenazas?

CAPITULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Estrategia reactiva

No hay que preocupación por los problemas hasta que ocurren. Lo más frecuente es que el equipo de desarrollo no haga nada respecto a los riesgos hasta que algo vaya mal. Después el equipo se apresura para corregir el problema rápidamente. Éste es el método denominado a menudo "de bomberos". Cuando falla, "la gestión de crisis" entra en acción y el proyecto se encuentra en peligro real.

- Supervisa el proyecto en previsión de posibles riesgos.
- Se asignan recursos por si los riesgos se convierten en problemas.
- El equipo no se preocupa de los riesgos hasta que algo va mal.
- El equipo intenta sofocar el problema (bomberos).
- Cuando se falla, entra en acción la gestión de crisis.
- El proyecto se encuentra en riesgo real.

Estrategia proactiva

Empieza mucho antes de que comiencen los trabajos técnicos. Se identifican los riesgos potenciales, se valoran su probabilidad y su impacto y se establece una prioridad según su importancia. Después el equipo de software establece un plan para controlar el riesgo. El primer objetivo es evitar el riesgo, poco común no se pueden evitar todos los riesgos. El equipo trabaja para desarrollar un plan de contingencia que le permita responder de una manera eficaz y controlada.

- Comienza antes que los trabajos técnicos.
- Se identifican riesgos potenciales.
- Se evalúa probabilidad e impacto de los riesgos.
- Se priorizan los riesgos.
- Se produce un plan de gestión del riesgo.
- El objetivo es evitar el riesgo, pero también se proporcionan planes de contingencia.

Además de las estrategias, también existen herramientas para la Gestión de Riesgos que han desarrollado diferentes equipos, empresas y organizaciones en el mundo y han sido empleadas de manera más o menos exitosa en el desarrollo de varios proyectos.

CAPITULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.3.3 Herramientas para la Gestión de Riesgos.

Maneras de gestionar adecuadamente el riesgo hay muchas. Desde luego, siempre se aconseja emplear metodologías reconocidas ya que éstas emanan de una experiencia y un contraste que las hace válidas a priori. Aunque esto no elimina la posibilidad de crear nuevas herramientas mejores, basadas en las lecciones aprendidas al utilizar las ya creadas y tratando siempre de superar las deficiencias y abarcar los aspectos que estas puedan no tratar.

Ejemplos de estas herramientas existentes para la gestión de riesgos lo constituyen: la metodología MAGERIT (Metodología de Análisis y Gestión de Riesgos de los Sistemas de Información de las Administraciones Públicas) creada por la Administración Pública de España, que proporciona un buen número de herramientas para obtener un mapa de todos los riesgos que se desean controlar y representar, lo que facilita enormemente la toma de decisiones; la Active Risk Manager (ARM) que es una herramienta integrada de administración de riesgos que brinda una solución para la identificación de riesgos mediante la utilización de la información contenida en el WBS del proyecto; la Technical Risk Identification and Mitigations Systems (TRIMS) que es una herramienta integrada de administración de riesgos que emplea ingeniería de conocimientos y se enfoca en la identificación y medición de riesgos técnicos de proyectos; Risk Trak, herramienta integrada de administración de riesgos que brinda una solución para la identificación de riesgos mediante el empleo de base de datos; Welcom Risk, nos es más que otra herramienta que brinda una solución para la identificación sistemática de riesgos mediante la utilización de bibliotecas configurables de categorías de riesgos; Digité Enterprise: es una herramienta que guía el ciclo de desarrollo de un proyecto, y en ello está incluida la Gestión de riesgo, este software no está disponible de forma gratis, realmente no hace aportes significativos ni garantiza mucho en el tema; MB Risk Management, que se especializa en mostrar gráficos, para una mejor comprensión de todas las variables que afectan y modifican los valores de riesgo, pero no lleva por si misma toda la información al respecto.

También está la herramienta Chinchón versión 1.3, elaborada por D. José Antonio Mañas, Profesor de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicaciones de la Universidad Politécnica de Madrid. Chinchón es una herramienta para analizar cuantitativamente el riesgo de un sistema (de información). La herramienta sigue el modelo Magerit 1.0. La entrada se escribe en XML y realiza un análisis de la posición de riesgo, sirviendo de apoyo a su gestión. Los derechos de propiedad intelectual pertenecen al autor, quien ha puesto la herramienta en el dominio público.

CAPITULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Todas estas herramientas y metodologías mencionadas ofrecen una gran ayuda para gestionar adecuadamente los riesgos en un proyecto, sin embargo, aun no existen en el mundo herramientas que brinden un soporte adecuado y estandarizado a los administradores de proyectos, específicamente durante la fase de Identificación de Riesgos en organizaciones que comienzan con la implementación formal de las tareas de Administración de Riesgos; las herramientas existentes o bien se enfocan solo en una categoría de riesgos, o bien están orientadas a compañías que poseen una amplia base de datos organizacional que les permite generar información de categorías propias de riesgos, o bien emplean un mecanismo que no se orienta al uso de Taxonomías.

El riesgo no se puede eliminar, solo gestionar. Hay formas adecuadas para gestionar y mitigar el efecto de riesgos.

1.3.4 Gestión, Monitorización y Mitigación de Riesgos (RMMM).

La gestión, monitorización y mitigación de los riesgos tiene como objetivo principal marcar las estrategias y formas de actuar del equipo de trabajo frente a los riesgos, es decir:

- Cómo evitarlos
- Cómo monitorizarlos
- Cómo gestionarlos y el plan de contingencia

Evitar el riesgo trae consigo el definir las estrategias necesarias para evitar que el riesgo no se produzca y tomar las medidas encaminadas para que, aún cuando se produzca, se minimicen sus efectos.

La monitorización del riesgo define los indicadores que influyen en la probabilidad de que el riesgo se produzca, monitoriza periódicamente dichos factores, y monitoriza la efectividad real de las acciones encaminadas a evitar el riesgo.

Y en la gestión del riesgo y el plan de contingencia se asume que la evitación y la monitorización han fallado y el riesgo se ha producido, se definen las estrategias y acciones a tomar para evitar que los efectos se minimicen, nunca se podrá reducir a cero el coste del plan de contingencia. Dicho plan puede implicar unos costes en sí mismo, por lo cual se ha de valorar el beneficio que se espera obtener de este.

CAPITULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.3.5 Modelos de gestión de riesgos.

Dada la condición de incertidumbre de los riesgos, una de las tareas más difíciles del equipo de proyecto es identificarlos o enumerarlos, más aún, cuando nunca se ha hecho, o cuando se ha hecho de manera superficial. Pero, la identificación es solamente uno de los varios pasos o procesos que se deben seguir para que esos eventos no afecten tanto los proyectos.

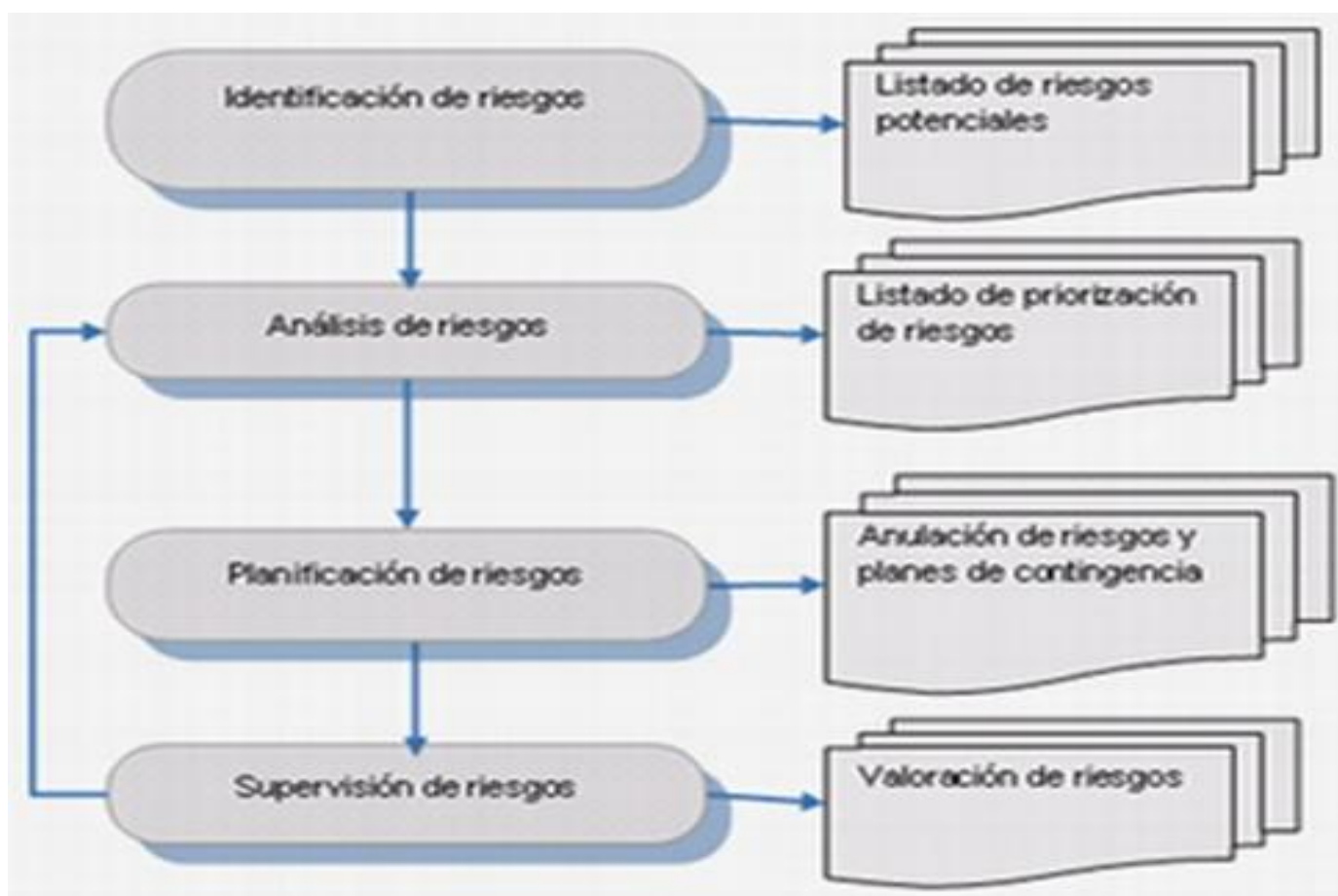
Varios autores en el mundo han desarrollado modelos que incluyen varias actividades y procesos para la adecuada gestión de riesgos en un proyecto.

La Gestión de Riesgos en el modelo **PMI** (4) está formada por seis procesos, que son los siguientes:

- **Planificación de la Gestión de Riesgos:** decidir cómo abordar y planificar las actividades de gestión de riesgos en el proyecto.
- **Identificación de Riesgos:** determinar cuales son los riesgos que pueden afectar al proyecto y documentar sus características.
- **Análisis Cualitativo de Riesgos:** realizar un análisis cualitativo de los riesgos y sus condiciones para priorizar sus efectos sobre los objetivos del proyecto.
- **Análisis Cuantitativo de Riesgos:** estimar la probabilidad y consecuencias de los riesgos y sus implicaciones sobre los objetivos del proyecto.
- **Planificación de Respuestas a los Riesgos:** elaborar procedimientos y técnicas para oportunidades de mejora y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.
- **Supervisión y Control de Riesgos:** supervisar los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos, ejecutar planes de reducción de riesgos, y evaluar su efectividad a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

Según **Pressman** (5) la administración o gestión de riesgos es un proceso iterativo que se aplica durante todo el proyecto y se desarrolla en cuatro etapas. Los resultados de la administración de riesgos deben ser documentados en un plan de administración de riesgos. (Ver **Figura 1.1**)

CAPITULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA



1 Figura 1.1: Procedimientos de la Gestión de Riesgos.

Uno de los modelos más acertados es el que propone el **SEI** (3) (Ver **Figura 1.2**), es el mismo paradigma que define **Gallagher** (6) como un proceso de un grupo de actividades, que deben ser desarrolladas de forma continua a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. El modelo de Gestión de Riesgos definido por el **SEI** (3) consta de cinco pasos secuenciales e interactivos: Identificación, Análisis, Planificación, Seguimiento y Control. En forma paralela a estos pasos existen dos actividades comunes, las de Documentación y Comunicación.

Este método es conocido como *SEI-CRM* (Continuous Risk Management) y es uno de los modelos o métodos de gestión del riesgo más completo, con más documentación detallada y cuya aplicación está más extendida en la industria.

CAPITULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA



2 Figura 1.2: Modelo de Gestión de Riesgos del SEI.

La autora de este trabajo defiende a los partidarios de la aplicación de estrategias proactivas y coincide con los procesos propuestos en los modelos definidos por el **PMI** (4) y el **SEI** (3) en la necesidad de la realización de los análisis de riesgos de forma temprana, sistemática, formal y profunda, considerando que estas dos visiones se enfocan en algo que es el fundamento de la gestión de riesgos, y que es lo relacionado con las preguntas: ¿Qué puede pasar? ¿Qué podría resultar? ¿Qué se puede hacer? y que evidencian un esquema práctico centrado en los siguientes elementos: Identificación de riesgos y planificación de su gestión, Análisis y valoración de riesgos, Respuesta y control; acogidos concretamente al modelo propuesto por el **PMI** (4) en la guía del **PMBOK** (1).

En el siguiente epígrafe se explican de una forma más detallada los procesos del modelo para gestionar los riesgos que propone el **PMBOK** y algunas pautas para llevarlos a cabo de una forma más eficaz.

1.3.6 Procesos del Modelo de Gestión de Riesgos seleccionado.

El modelo de Gestión de Riesgos propuesto en la Guía del **PMBOK**, consta de seis procesos que interactúan a través de un proyecto o una fase. Estos procesos son descritos en términos de:

- Entradas (documentos, planes, diseños, etc.).
- Herramientas y Técnicas (mecanismos que se aplican a las entradas).

CAPITULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- Salidas (Documentos, productos etc.)

Los pasos para desarrollar adecuadamente estos procesos son los siguientes:

Planificación de la gestión de riesgos. Es la decisión acerca de cómo enfrentar y planificar las actividades de gestión para un proyecto. Es importante planificar los procesos de gestión de riesgos que siguen, para asegurar que el nivel, el tipo y la visibilidad de la gestión de riesgos estén en proporción tanto con los riesgos como con la importancia del proyecto para la organización.

Tiene como entradas:

- Acta del proyecto.
- Políticas de gestión de riesgos de la organización. Algunas organizaciones pueden tener enfoques predefinidos de cómo encarar el análisis y la respuesta a los riesgos, los cuales deben ser adaptados a un proyecto en particular
- Roles y responsabilidades definidos.
- Tolerancia al riesgo de los interesados en el proyecto. Esto puede ser expresado a través de la enunciación de las políticas o manifestado en acciones concretas.
- Formularios para el plan de gestión del riesgo de la organización.
- Estructura detallada del trabajo.

Técnicas y herramientas:

- Reuniones de planificación.

Salidas:

- Plan de gestión del riesgo. Describe cómo se estructura y lleva a cabo la identificación, el análisis cualitativo y cuantitativo, la planificación de la respuesta, la supervisión y control de los riesgos durante el ciclo de vida del proyecto. El plan de gestión del riesgo no trata respuestas a riesgos individuales, esto es realizado en el plan de respuestas al riesgo.

CAPITULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Identificación de riesgos. Es la determinación de qué riesgos pueden afectar al proyecto y documentación de sus características. Este es un proceso iterativo. A menudo, tan pronto como el riesgo es identificado, pueden ser desarrolladas e incluso implementadas respuestas simple y efectivas.

Entradas:

- Plan de gestión del riesgo.
- Salidas de planificación del proyecto.
- Categorías de riesgos. Deben reflejar fuentes comunes de riesgo para el área o industria de aplicación. Estas incluyen riesgos de gestión del proyecto, riesgos técnicos, de calidad o ejecución, riesgos de la organización y riesgos externos.
- Información histórica.

Técnicas y herramientas:

- Revisiones de la documentación.
- Técnicas de recopilación de información. Entre estas técnicas se pueden mencionar la tormenta de ideas, entrevistas, análisis de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas.
- Listas de verificación para identificación de riesgos. Pueden ser desarrolladas basándose en información histórica y en el conocimiento que ha sido acumulado de proyectos previos similares y de otras fuentes de información. Debe tenerse especial cuidado en explorar temas que no aparecen en la lista de verificación estándar si se considera que ellos son relevantes al proyecto específico. La lista de verificación debería pormenorizar todos los tipos de riesgos posibles al proyecto. Tiene como ventaja el uso de estas listas que la identificación de riesgos es rápida y simple, y como desventaja está la imposibilidad de construir una lista de verificación exhaustiva de riesgos y que el usuario se limite exclusivamente a las categorías del usuario.
- Análisis de hipótesis. Es una técnica que explora la validez de las mismas. Identifica riesgos al proyecto, originados en la inexactitud, la inconsistencia o la imperfección de las hipótesis.
- Técnicas de diagramación. Puede incluir diagramas tales como el de causa y efecto, el de flujo de sistemas y procesos y diagramas de influencia.

Salidas:

CAPITULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- Riesgos.
- Disparadores. También llamados síntomas o señales de advertencia de riesgos, son indicios de que un riesgo ha ocurrido o está por ocurrir.
- Entradas de otros procesos. La identificación de riesgos puede mostrar una necesidad de acciones adicionales en otra área.

Análisis cualitativo de riesgos. Realización de un análisis cualitativo de los riesgos y las condiciones para establecer una prioridad según sus efectos sobre los objetivos del proyecto. Es el proceso de evaluar el impacto y la probabilidad de los riesgos identificados. Otorga prioridades a los riesgos de acuerdo con su efecto potencial en los objetivos del proyecto. Es una forma de determinar la importancia de tratar riesgos específicos y guiar las respuestas a los mismos. Cuando el análisis cualitativo es repetido, las tendencias en los resultados pueden indicar la necesidad de más o menos acciones de gestión de riesgos. Este análisis debería ser continuamente revisado durante el ciclo de vida del proyecto para estar actualizado con los cambios en los riesgos del mismo.

Entradas:

- Plan de gestión del riesgo.
- Riesgos identificados.
- Estado del proyecto. La incertidumbre de un riesgo depende a menudo del progreso del proyecto a través de su ciclo de vida. Al inicio muchos riesgos no se han manifestado, el diseño es inmaduro y pueden ocurrir cambios, haciendo todo esto posible que luego puedan descubrirse más riesgos.
- Tipo de proyecto. En los proyectos de tipo común o recurrente puede comprenderse mejor la probabilidad de ocurrencia de sucesos de riesgo y sus consecuencias.
- Precisión de datos. Es la medida en que se conoce y entiende un riesgo. Mide la magnitud de información disponible y la confiabilidad de la misma.
- Escala de probabilidad e impacto.
- Hipótesis.

Técnicas y herramientas.

CAPITULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- Probabilidad e impacto del riesgo. La probabilidad y las consecuencias de los riesgos pueden ser descritas en términos cualitativos tales como muy alto, alto, moderado, bajo y muy bajo. Estas dos dimensiones son aplicadas a sucesos específicos de riesgo, no al proyecto en su conjunto. El análisis de riesgos usando estas dimensiones ayuda a identificar aquellos riesgos que deben ser tratados agresivamente.
- Matriz de evaluación de probabilidad e impacto del riesgo.
- Comprobación de las hipótesis del proyecto.
- Clasificación de la precisión de datos.

Salidas:

- Clasificación general del riesgo del proyecto. Puede indicar la posición general de riesgo en un proyecto en relación a otros proyectos por medio de la comparación de sus clasificadores de riesgo.
- Lista de riesgos ordenados por prioridad.
- Lista de riesgos para análisis y gestión adicional.
- Tendencias en los resultados del análisis cualitativo del riesgo. A medida que se repite el análisis, se puede apreciar una tendencia en los resultados y se puede tomar más o menos urgente e importante encontrar respuestas a los riesgos o efectuar un análisis adicional de los mismos.

Análisis cuantitativo de riesgos. Medición de la probabilidad y las consecuencias de los riesgos y estimación de sus implicancias en los objetivos del proyecto. El objetivo de este proceso es analizar numéricamente, como su nombre lo indica, la probabilidad de cada riesgo y sus consecuencias en los objetivos del proyecto, así como la magnitud del riesgo total del proyecto. Usa técnicas como la simulación Monte Carlo y el análisis de decisiones para:

- Determinar la probabilidad de lograr un objetivo específico del proyecto.
- Cuantificar la exposición al riesgo del proyecto y determinar el tamaño de las reservas de contingencia de costo y tiempo necesarias.
- Identificar los riesgos que requieren una mayor atención mediante la cuantificación de tu contribución relativa al riesgo del proyecto.
- Identificar objetivos de costo, tiempo y alcance realistas y alcanzables.

CAPITULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Este análisis, generalmente sigue al cualitativo, el cual requiere identificación de los riesgos. Pueden separarse o realizarse juntos cuando los análisis cuantitativos son repetidos pueden identificar más o menos las acciones de gestión de riesgos.

Entradas al análisis cuantitativo de riesgos:

- Plan de Gestión de Riesgos.
- Riesgos Identificados
- Lista de riesgos ordenados por prioridad
- Lista de riesgos para análisis y gestión adicional
- Información Histórica
- Juicio de Expertos.
- Otras salidas de planificación. Las salidas más útiles de planificación son la lógica del proyecto y las estimaciones de duración usadas para determinar los cronogramas, el listado de estructuras detallada del trabajo (WBS) con detalle de todos los elementos de costo con las estimaciones y modelos de los objetivos técnicos del proyecto.

Técnicas y herramientas para el Análisis Cuantitativo de los Riesgos:

- Entrevistas. Son usadas para cuantificar la probabilidad y las consecuencias del riesgo en los objetivos del proyecto. La información necesaria depende del tipo de distribución de probabilidad que será usada.
- Análisis de sensibilidad. Ayuda a determinar qué riesgos tienen el mayor potencial de impacto en el proyecto. Este método evalúa el grado en que la incertidumbre de cada elemento del proyecto afecta el objetivo que está siendo examinado, cuando los demás elementos inciertos son mantenidos en sus valores básicos.
- Análisis del árbol de decisiones. Un análisis de decisiones es usualmente estructurado como un árbol de decisiones. Este diagrama describe una decisión bajo consideración y las implicadas de elegir una u otra de las alternativas disponibles. Incorpora probabilidades de riesgos y los costos o beneficios de cada camino lógico de sucesos y decisiones futuras. La resolución del árbol de decisión permite ver cuál decisión produce el mayor valor esperado al tomar la decisión, cuando todas las implicadas son ciertas, costos, beneficios y decisiones inciertas subsecuentes son cuantificadas.

CAPITULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- Simulación. Una simulación de proyecto usa un modelo que traduce las incertidumbres especificadas a un nivel detallado en su impacto potencial de los objetivos, que están expresados al nivel de todo proyecto. Las simulaciones de los proyectos son generalmente realizadas usando la técnica Monte Carlo.
- Para un análisis de riesgos de costos, la simulación puede usar la tradicional WBS del proyecto como modelo. Para un análisis de riesgos de tiempo se usa el método del diagrama de procedencia (MDP).

Salidas del Análisis Cuantitativo del Riesgo:

- Lista priorizada de riesgos cuantificados. Esta lista de riesgos incluye aquellos que conllevan la mayor amenaza o presentan la mayor oportunidad al proyecto conjuntamente con la medida de su impacto.
- Análisis probabilístico del proyecto. Pronóstico de resultados potenciales de tiempos y costos del proyecto, listado de las fechas posibles de determinación o la duración y el costo del proyecto con sus niveles asociados a la confianza.
- Probabilidad de lograr los objetivos de costo. La probabilidad de lograr los objetivos del proyecto en el plan en curso y con el conocimiento actual de los riesgos que enfrenta el proyecto puede ser estimada usando análisis de riesgo cuantitativo.
- Tendencias en los resultados del análisis cuantitativo de los riesgos. A medida que el análisis es repetido, se puede manifestar una tendencia de los resultados.

Planificación de la respuesta a riesgos. Es el desarrollo de procedimientos y técnicas para aumentar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto. La planificación de la respuesta a los riesgos es el proceso de desarrollar opciones y determinar acciones para incrementar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto. Ello incluye la identificación y asignación de individuos o sectores para tomar la responsabilidad de cada una de las respuestas de riesgo acordadas. Este proceso asegura que los riesgos identificados son tratados aproximadamente. La eficacia de la planificación de las respuestas determinará directamente si el riesgo del proyecto aumenta o disminuye. A menudo se requiere seleccionar, entre varias opciones la mejor respuesta al riesgo.

Entradas a la planificación de Respuesta de Riesgos:

CAPITULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- Plan de gestión del riesgo.
- Lista de riesgos priorizados.
- Clasificación general del riesgo del proyecto.
- Lista priorizada de riesgos cuantificados.
- Análisis probabilístico del proyecto.
- Probabilidad de lograr los objetivos del proyecto de costo y tiempo.
- Lista de repuestas potenciales.
- Límites de Riesgo.
- Responsables del riesgo. Una lista de los interesados en el proyecto capaces de actuar como responsables de las respuestas del riesgo. Estos deberían estar involucrados en el desarrollo de dichas respuestas.
- Causas comunes de riesgos. Diferentes riesgos pueden ser generados por una causa común. Esta situación puede poner al descubierto oportunidades para mitigar dos o más riesgos del proyecto con una única respuesta genérica.
- Tendencias en los resultados de análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos. Las tendencias de los resultados pueden ser más o menos urgente e importante una respuesta o análisis adicional de riesgo.

Técnicas y herramientas para la planificación de riesgos:

- Evitación. Evitar riesgos es cambiar el plan del proyecto para eliminar el riesgo o sus condiciones o para proteger los objetivos del proyecto de su impacto. Aunque el equipo del proyecto no puede evitar todos los riesgos, algunos sucesos específicos pueden ser evitados.
- Transferencia. La transferencia del riesgo busca trasladar las consecuencias de un riesgo a una tercera parte conjuntamente con la responsabilidad de la respuesta. Transferir el riesgo simplemente le otorgue a la otra parte la responsabilidad de su gestión, no la elimina.
- Mitigación. La mitigación busca reducir la probabilidad y/o consecuencia de sucesos adversos de un riesgo a un límite aceptable. Tomar acciones tempranas para reducir la probabilidad de la ocurrencia de un riesgo o su impacto e el proyecto es más efectivo que tratar de reparar las consecuencias después de lo ocurrido. Los costos de mitigación deberían ser adecuados a la presunta probabilidad del riesgo y sus consecuencias.

CAPITULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- Aceptación. Esta técnica indica que el equipo del proyecto ha decidido no cambiar el plan del proyecto para tratar el riesgo o es incapaz de identificar cualquier otra estrategia de respuesta adecuada. La aceptación activa puede incluir el desarrollo de un plan de contingencia, para ser ejecutado si el riesgo ocurre. La aceptación pasiva no requiere acción alguna, dejando en manos del equipo del proyecto la gestión del riesgo si éste ocurre.
- El plan de contingencia se aplica a riesgos identificados que surgen durante el proyecto. El desarrollo por adelantado de un plan de contingencia puede reducir en gran medida el costo de una acción a tomar si ocurre el riesgo.
- Un plan de reserva debe ser desarrollado si el riesgo tiene un alto impacto a si la estrategia seleccionada puede no ser completamente eficaz. Esto podría incluir la asignación de una cantidad de reserva de contingencia, el desarrollo de opciones alternativas o un cambio en el alcance del proyecto.
- La respuesta de aceptación a riesgos más usual es establecer el plan de contingencia o reserva, incluyendo cantidades de tiempo, dinero o recursos para responder a riesgos conocidos. La asignación debería ser determinada por las repercusiones, computas a un nivel aceptable de exposición, para los riesgos que han sido aceptados.

Salidas de la planificación de la respuesta de riesgo:

- Plan de Respuesta al Riesgo o Registro de Riesgos. Debe ser escrito al nivel de detalle al cual las acciones serán tomadas.
- Riesgos residuales. Son aquellos que aún quedan después de haber implementado respuestas de evitación, transferencia o mitigación. También incluyen riesgos menores que han sido aceptados y tratados, por ejemplo adicionando montos de contingencias al costo o tiempo permitidos.
- Riesgos secundarios. Son los riesgos que surgen como resultado directo de implementar una respuesta. Los mismos deben ser identificados y su respuesta planificada.
- Acuerdos contractuales. Pueden ser convenios para especificar la responsabilidad de las partes ante la ocurrencia de riesgos.
- Montos necesarios de reserva de contingencia.
- Entradas a otros procesos. Estrategias alternativas deben realimentar a los procesos apropiados de otras áreas de conocimiento.

CAPITULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- Entradas a un plan revisado de proyecto. Sus resultados son incorporados al plan del proyecto.

Supervisión y Control de riesgos. Supervisión de riesgos residuales, identificación de nuevos riesgos, ejecución de planes de reducción de riesgos y evaluación de su efectividad durante todo el ciclo de vida del proyecto. La Supervisión y Control de Riesgos es el proceso que se ocupa del seguimiento de los riesgos identificados, de la supervisión de los riesgos residuales y de la identificación de nuevos riesgos, asegurando la ejecución de los planes de riesgo y evaluando su eficacia en la reducción de los mismos. A supervisión y control de los riesgos registra las métricas que están asociadas con la implementación de los planes de contingencia. Este es un proceso que se realiza continuamente durante todo el ciclo de vida del proyecto. Los riesgos cambian a medida que el proyecto madura; nuevos riesgos aparecen o riesgos previstos desaparecen.

Los procesos de supervisión y control de los riesgos proveen información que ayuda a tomar decisiones eficaces en forma anticipada a la ocurrencia del riesgo. El propósito de supervisar es determinar si:

- Las respuestas a los riesgos ha sido implementadas como fueron planificadas.
- Las acciones de las respuestas a los riesgos son tan efectivas como se esperaba o si se deben desarrollar nuevas respuestas.
- Las hipótesis del proyecto son aún válidas.
- Un disparador de riesgo ha ocurrido.
- Han aparecido u ocurrido riesgos que no habían sido identificados.

Técnicas y Herramientas a la supervisión y control de riesgos:

- Auditorias a las respuestas al riesgo del proyecto. Los auditores de riesgo examinan y documentan la eficacia del responsable del riesgo correspondiente, se efectúan durante el ciclo de vida del proyecto para controlar el riesgo.
- Revisiones periódicas de los riesgos del proyecto. Son regularmente programadas. Deberán estar en todas las agendas de reuniones del proyecto. Cualquier cambio requerirá un análisis adicional.
- Análisis del valor realizado del trabajo. Es usado para supervisar el rendimiento del proyecto. Comparándolo con el plan de referencia inicial. Podrán indicar el desvío de los objetivos

CAPITULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

potenciales., si se desvía demasiado, deberá realizarse la actualización de la identificación y análisis de riesgo.

- Medición del rendimiento técnico. Compara los logros técnicos durante la ejecución del proyecto con lo programado en el plan a obtener en función del tiempo.
- Planificación adicional de la respuesta de riesgo. Si emerge un riesgo que no fue anticipado en el plan de respuesta o su impacto en los objetivos es mayor que el esperado, la respuesta planificada podría no ser adecuada. En estos casos será necesario hacer una planificación de respuesta adicional para controlar el riesgo.

En la Guía del **PMBOK** (1) todos los procesos pertenecen a grupos de procesos, los grupos de procesos son: Grupo de Procesos de Iniciación, Grupo de Procesos de Planificación, Grupo de Procesos de Ejecución, Grupo de Procesos de Seguimiento y Control y Grupo de Procesos de Cierre. El área de conocimientos Riesgos, está comprendida dentro de los procesos de Planificación y Control. Dichos procesos se encargan de desarrollar y mantener un esquema práctico para cubrir las necesidades del negocio. La tabla siguiente (**Figura 1.3**) ilustra lo anteriormente dicho.

Area de Conocimiento	Grupos de procesos de Gestión de Proyectos de la guía PMBOK				
	Inicio	Planificación	Ejecución	Seguimiento y Control	Cierre
Riesgos		Planificación de la Gestión de Riesgos		Seguimiento y Control de los Riesgos	
		Identificación de Riesgos			
		Análisis Cualitativo de Riesgos			
		Análisis Cuantitativo de Riesgos			
		Planificación de Respuestas a los Riesgos			

3 Figura 1.3: Procesos de Gestión de proyectos, Guía PMBOK.

CAPITULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.4 Metodologías de desarrollo del software.

Las metodologías de desarrollo de software son un conjunto de procedimientos, técnicas y ayudas a la documentación para el desarrollo de productos software. Mientras el desarrollo se va indicando paso a paso todas las actividades a realizar para lograr el producto informático deseado, indicando además qué personas deben participar en el desarrollo de las actividades y qué papel deben de tener. Además detallan la información que se debe producir como resultado de una actividad y la información necesaria para comenzarla.

A continuación se hace una breve referencia a algunas de las diferentes metodologías existentes en el mundo para el desarrollo de software y se explica la metodología usada para el desarrollo de este trabajo.

1.4.1 Extreme Programming (XP)

Es una de las metodologías de desarrollo de software más exitosas en la actualidad, utilizada para proyectos de corto plazo, corto equipo y cuyo plazo de entrega era ayer. La metodología consiste en una programación rápida o extrema, cuya particularidad es tener como parte del equipo, al usuario final, pues es uno de los requisitos para llegar al éxito del proyecto. Las características principales de la metodologías XP se basan en Pruebas Unitarias se consiste en las pruebas realizadas a los principales procesos, de tal manera que adelantándonos en algo hacia el futuro, podamos hacer pruebas de las fallas que pudieran ocurrir. Es como si nos adelantáramos a obtener los posibles errores. La refabricación: se basa en la reutilización de código, para lo cual se crean patrones o modelos estándares, siendo más flexible al cambio. La Programación en pares: una particularidad de esta metodología es que propone la programación en pares, la cual consiste en que dos desarrolladores participen en un proyecto en una misma estación de trabajo.

La metodología XP propone empezar en pequeño y añadir funcionalidad con retroalimentación continua, el manejo del cambio se convierte en parte sustantiva del proceso, el costo del cambio no depende de la fase o etapa, no introduce funcionalidades antes que sean necesarias y el cliente o el usuario se convierte en miembro del equipo. Lo fundamental en este tipo de metodología es la comunicación entre los usuarios y los desarrolladores, la simplicidad, al desarrollar y codificar los

CAPITULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

módulos del sistema, la retroalimentación, concreta y frecuente del equipo de desarrollo, el cliente y los usuarios finales.

1.4.2 Microsoft Solution Framework (MSF)

Esta metodología es utilizada para el desarrollo de los productos de Microsoft. Es una metodología flexible e interrelacionada con una serie de conceptos, modelos y prácticas de uso, que controlan la planificación, el desarrollo y la gestión de proyectos tecnológicos. MSF se centra en los modelos de proceso y de equipo dejando en un segundo plano las elecciones tecnológicas.

Las características que identifican a la metodología MSF son adaptable, escalable que puede organizar equipos tan pequeños entre 3 o 4 personas, así como también, proyectos que requieren 50 personas a más; flexible ya que es utilizada en el ambiente de desarrollo de cualquier cliente y tecnología agnóstica porque puede ser usada para desarrollar soluciones basadas sobre cualquier tecnología.

MSF se compone de varios modelos encargados de planificar las diferentes partes implicadas en el desarrollo de un proyecto: Modelo de Arquitectura del Proyecto, Modelo de Equipo, Modelo de Proceso, Modelo de Gestión del Riesgo, Modelo de Diseño de Proceso y finalmente el modelo de Aplicación.

1.4.3 Rational Unified Process (RUP)

La metodología RUP, llamada así por sus siglas en inglés Rational Unified Process (Proceso Racional Unificado o Proceso Unificado de Desarrollo) 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. El RUP no es un sistema con pasos firmemente establecidos, sino un conjunto de metodologías adaptables al contexto y necesidades de cada organización.

El RUP divide el proceso de desarrollo en ciclos, teniendo un producto final al final de cada ciclo, cada ciclo se divide en fases que finalizan con un hito donde se debe tomar una decisión importante. Las fase son Inicio donde se hace un plan de fases, se identifican los principales casos de uso y se identifican los riesgos, Elaboración donde se hace un plan de proyecto, se completan los casos de

CAPITULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

uso y se eliminan los riesgos, Construcción que se concentra en la elaboración de un producto totalmente operativo y eficiente y el manual de usuario y la cuarta fase Transición donde se implementa el producto en el cliente y se entrena a los usuarios. Como consecuencia de esto suelen surgir nuevos requisitos a ser analizados.

El RUP se caracteriza por ser iterativo e incremental, estar centrado en la arquitectura y guiado por los casos de uso. Incluye artefactos (que son los productos tangibles del proceso como por ejemplo, el modelo de casos de uso, el código fuente, etc.) y roles (papel que desempeña una persona en un determinado momento, una persona puede desempeñar distintos roles a lo largo del proceso).

Después de haber realizado un estudio sobre las metodologías más usadas en el mundo para la realización de este tipo de actividades, se decidió utilizar RUP en el desarrollo de este trabajo por considerarla la más completa de todas las conocidas.

1.5 Herramientas utilizadas.

1.5.1 Microsoft Visio 2007.

Es un programa para la creación de diagramas que puede ayudarle a crear diagramas empresariales y técnicos en los que se documenten y organicen ideas, procesos y sistemas complejos. Los diagramas creados en Visio le permiten clara, concisa y eficazmente visualizar y comunicar información, de unas formas no posibles utilizando exclusivamente texto y números. Visio también automatiza la visualización de los datos al sincronizarse directamente con los orígenes de datos para proporcionar diagramas actualizados, y se puede personalizar para cubrir las necesidades de la organización.

1.5.2 Herramientas CASE.

Las Herramientas CASE (Ingeniería Asistida por Computadora, del inglés Computer-Aided Software Engineering), son un conjunto de programas y ayudas que dan asistencia a los analistas, ingenieros de software y desarrolladores, durante todos los pasos del Ciclo de Vida de desarrollo de un Software (Investigación Preliminar, Análisis, Diseño, Implementación e Instalación.).

CAPITULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

CASE es también definido como el Conjunto de métodos, utilidades y técnicas que facilitan el mejoramiento del ciclo de vida del desarrollo de sistemas de información, completamente o en alguna de sus fases.

Las herramientas CASE son utilizadas con el fin de automatizar los aspectos clave de todo el proceso de desarrollo de un sistema, desde el principio hasta el final. En los epígrafes siguientes se exponen algunos detalles y características de las herramientas CASE conocidas.

1.5.3 Visual Paradigm

Visual Paradigm es una herramienta CASE que da soporte al modelado visual con UML y ofrece entorno de creación de diagramas para UML, diseño centrado en casos de uso y enfocado al negocio que generan un software de mayor calidad, uso de un lenguaje estándar común a todo el equipo de desarrollo que facilita la comunicación, capacidades de ingeniería directa (versión profesional) e inversa, modelo y código que permanece sincronizado en todo el ciclo de desarrollo, disponibilidad de múltiples versiones, para cada necesidad, disponibilidad de integrarse en los principales IDEs, así como disponibilidad en múltiples plataformas.

1.5.4 Rational Rose Enterprise Edition 2003

Rational Rose es la herramienta CASE desarrollada por los creadores de UML (Booch, Rumbaugh y Jacobson), que cubre todo el ciclo de vida de un proyecto: concepción y formalización del modelo, construcción de los componentes, transición a los usuarios y certificación de las distintas fases y entregables.

El navegador UML de Rational Rose permite establecer una trazabilidad real entre el modelo (análisis y diseño) y el código ejecutable. Facilita el desarrollo de un proceso cooperativo en el que todos los agentes tienen sus propias vistas de información (vista de Casos de Uso, vista Lógica, vista de Componentes y vista de Despliegue), pero utilizan un lenguaje común para comprender y comunicar la estructura y la funcionalidad del sistema en construcción.

Rational Rose Enterprise Edition es una herramienta que está dentro del grupo de herramientas más técnicas debido a que se encarga de llevar a cabo tanto la automatización de los sistemas para la posterior generación de código (esto es, realización de los distintos diagramas y generación del

CAPITULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

código posterior), como para labores de ingeniería inversa(es decir, realización de los diagramas una vez conocido el código).

Para la realización del presente trabajo se ha decidido utilizar la herramienta CASE Rational Rose Enterprise Edition.

1.6 Tecnología

1.6.1 Microsoft .NET

Microsoft .NET es un proyecto para crear una nueva plataforma de desarrollo de software con énfasis en transparencia de redes, con independencia de plataforma y que permita un rápido desarrollo de aplicaciones. Basado en esta plataforma, Microsoft intenta desarrollar una estrategia horizontal que integre todos sus productos, desde el Sistema Operativo hasta las herramientas de mercado.NET podría considerarse una respuesta de Microsoft al creciente mercado de los negocios en entornos Web, como competencia a la plataforma Java de Sun Microsystems.

Con esta plataforma Microsoft incursiona de lleno en el campo de los Servicios Web y establece el XML como norma en el transporte de información en sus productos y lo promociona como tal en los sistemas desarrollados utilizando sus herramientas.

1.6.2 Java

Java es toda una tecnología orientada al desarrollo de software con el cual se puede realizar cualquier tipo de programa. Hoy en día, la tecnología Java ha cobrado mucha importancia en el ámbito de Internet gracias a su plataforma J2EE. La tecnología Java está compuesta básicamente por 2 elementos: el lenguaje Java y su plataforma (máquina virtual de Java o Java Virtual Machine).

Una de las principales características que favoreció el crecimiento y difusión del lenguaje Java es su capacidad de que el código funcione sobre cualquier plataforma de software y hardware. Esto significa que el mismo programa escrito para Linux puede ser ejecutado en Windows sin ningún problema. Además es un lenguaje orientado a objetos que resuelve los problemas en la complejidad de los sistemas, entre otras.

CAPITULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Para la realización de este trabajo se hizo un estudio sobre el uso de diferentes tecnologías y finalmente se concluye que Java brinda una solución factible para lo que se quiere lograr y es importante destacar que es open source.

1.7 El Servidor Web Apache.

Un servidor de páginas Web es un programa que permite acceder a páginas Web alojadas en un ordenador. Hoy en día Apache es el servidor web más utilizado del mundo, encontrándose muy por encima de sus competidores, tanto gratuitos como comerciales. Es un software de código abierto que funciona sobre cualquier plataforma (7). Desde su origen ha evolucionado hasta convertirse en uno de los mejores servidores en términos de eficiencia, funcionalidad y velocidad.

Tiene capacidad para servir páginas tanto de contenido estático, 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, es muy potente y altamente configurable. (7)

El servidor Apache es un software que está estructurado en módulos, es decir, está dividido en muchas porciones de código que hacen referencia a diferentes aspectos o funcionalidades del servidor web. Esta modularidad es intencionada ya que la configuración de cada módulo se hace mediante la configuración de las directivas que están contenidas dentro del módulo. Los módulos del Apache se pueden clasificar en tres categorías (8):

- Módulos Base: Módulo con las funciones básicas del Apache.
- Módulos Multiproceso: Son los responsables de la unión con los puertos de la máquina, aceptando las peticiones y enviando a los hijos a atender a las peticiones, optimizando el rendimiento y rapidez del código.
- Módulos Adicionales: Cualquier otro módulo que le añada una funcionalidad al servidor.

CAPITULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.8 Conclusiones.

Con el desarrollo del marco teórico referencial de este capítulo se mostró la importancia de la gestión de los riesgos, evidenciando el alto valor que tiene la utilización de un modelo bien estructurado y detallado para administrar los riesgos en un proyecto, ya que de esta forma se contribuye directamente a evitar un posible fracaso que pudiera constituir una gran pérdida en el futuro. El modelo seleccionado fue bien explicado y se puntualizó en aspectos esenciales como el análisis detallado de los procesos que se llevan a cabo en el mismo. Se definieron las tecnologías a utilizar en el desarrollo de la herramienta que se ha de proponer a partir del modelo seleccionado, arribando a las siguientes conclusiones:

- Utilizar el modelo de Gestión de Riesgos propuesto por el PMI descrito en la Guía del PMBOK para modelar el análisis de la herramienta.
- Utilizar la plataforma Mono para la futura implementación del sistema en Java.
- Emplear el Proceso Unificado de Desarrollo de Software como metodología de desarrollo de software con la ayuda de la herramienta CASE Racional Rose Enterprise Edition la cual utiliza el lenguaje de modelado UML.
- Utilizar como Apache como servidor web.
- Utilizar Listas de chequeo para medir la calidad de la propuesta.

Capítulo 2: Características del sistema y modelo de análisis.

En este capítulo se desarrollará el modelo conceptual, se definirán los requerimientos funcionales y no funcionales, se realizará el modelo de análisis correspondiente a los procesos de gestión de riesgos analizados en el capítulo anterior que forman parte del modelo de seleccionado, para lo cual se definirán los casos de uso y actores del sistema y se realizarán los diagramas correspondientes y las descripciones breves de los casos de uso, finalizando este capítulo con la realización el modelo de análisis, entendiéndose por esto, diagramas de clase y de colaboración de los caos de uso .

Este modelo es usado para definir con mayor detalle, los requisitos funcionales del sistema en construcción, además de ser la base del modelo de diseño. Su principal ventaja radica en que permite abstraer mejor el vocabulario de modelación del problema. El modelo de análisis describe en un lenguaje más técnico las colaboraciones entre objetos del sistema, y permite sentar las bases para definir la arquitectura de la aplicación.

2.1 Situación Problemática.

Mediante la modelación de una aplicación para realizar la gestión de riesgos en un proyecto se podrá contar con un modelo que permita luego de ser implementado, de forma fácil y ágil realizar los procesos que comprende la gestión de riesgos. Los objetivos principales de la gestión de riesgo son: identificar, analizar y dar respuesta a los riesgos del proyecto. Incluye maximizar la probabilidad y consecuencias de eventos positivos y minimizar las de eventos negativos.

Estos procesos se realizarán a través del uso de un modelo bien estructurado y detallado para administrar los riesgos en un proyecto, propuesto por el PMI descrito en la Guía del PMBOK, y que en la actualidad aún no ha sido implementada ninguna herramienta que brinde un soporte adecuado y estandarizado a los administradores de proyectos.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA Y MODELO DE ANÁLISIS

2.2 Objeto de Automatización.

Se automatizarán los procesos comprendidos en la gestión de riesgos que propone el modelo propuesto por el PMBOK: Gestión de Riesgos en el modelo PMI (3).

La Gestión de riesgos en el modelo PMI está formada por seis procesos:

- Planificación de la Gestión de Riesgos.
- Identificación de Riesgos.
- Análisis Cualitativo de Riesgos.
- Análisis Cuantitativo de Riesgos.
- Planificación de Respuestas a los Riesgos.
- Supervisión y Control de Riesgos.

2.3 Propuesta de Sistema

El sistema que se propone está compuesto de:

Una aplicación que permita realizar la gestión de riesgos en un proyecto de software. Para esto en la misma se deben realizar los procesos que componen la gestión de riesgos, es decir que la aplicación debe permitir: identificar los riesgos del proyecto, realizar el análisis cuantitativo y cualitativo de los riesgos, planificar la respuesta a riesgos y permitir supervisarlos y controlarlos.

Solo el jefe del proyecto tendrá acceso a realizar en la aplicación los procesos de la gestión de riesgos y los demás miembros del proyectos serán usuarios que solo podrán consultar la información contenida en el mismo mientras que el administrador tendrá acceso a modificar todo lo referente a la estructura de la aplicación, así como de los fallos técnicos y a encargarse de la permisología que tendrá la misma.

Esta aplicación deberá tener una interfaz web que permita realizar todas las funciones descritas anteriormente, para lo cual estará soportado sobre un servidor Apache y que permita las funcionalidades de generar informes o reportes y buscar información.

Deberá ser capaz de obtener el resultado de forma que después se pueda proceder con estas respuestas.

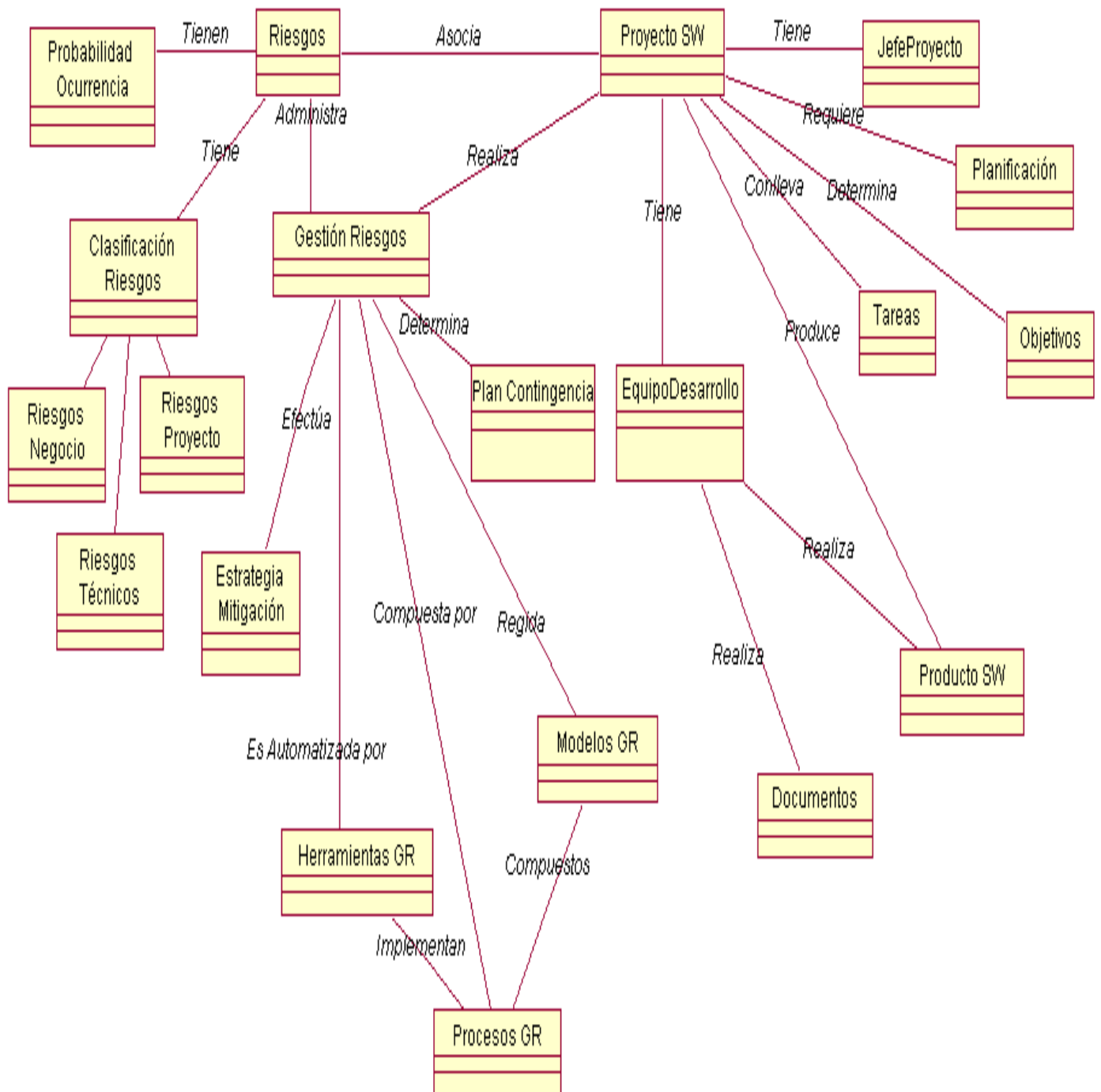
CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA Y MODELO DE ANÁLISIS

2.4 Modelo del Dominio

Luego de analizar y entender los procesos, la estructura y haber realizado un estudio del negocio que se desarrolla se aprecia que no existen procesos claramente definidos, mientras que existen otros con un bajo nivel de estructuración. Es por esto que se utilizará un modelo de dominio que permita mostrar al usuario los principales conceptos que se manejan en el dominio del sistema en desarrollo, ayudando a los usuarios, clientes, desarrolladores e interesados, a utilizar un vocabulario común para poder entender el contexto en que se encuentra el sistema.

El Modelo de Dominio (Ver **Figura 2.1**) o Modelo Conceptual es una abstracción de un cierto dominio del mundo real que describe el sistema desde una perspectiva estática: los objetos, las clases de objetos, sus relaciones. Es una representación visual de las clases de objetos del mundo real en un dominio de interés y las relaciones entre ellas. También podría ser considerado como un diccionario visual de abstracciones, conceptos, vocabulario e información del dominio del problema.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA Y MODELO DE ANÁLISIS



4 Figura 2.1: Modelo de Dominio.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA Y MODELO DE ANÁLISIS

Para realizar este modelo se identificarán los conceptos que se utilizarán en el diagrama, mediante un glosario de términos.

2.5 Glosario de Términos

1. Proyecto de software.

Un proyecto es un emprendimiento temporario realizado para crear un producto o servicio único. Los proyectos están compuestos por procesos, donde un proceso es una serie de acciones que producen un resultado y dichos procesos son realizados por personas.

2. Jefe de proyecto.

Es la persona que se encarga de planificar, organizar y dirigir un proyecto determinado y su equipo de desarrollo.

3. Equipo de desarrollo.

Son el grupo de personas que integran un proyecto y se encargan de desarrollar un producto de software.

4. Producto de software.

Es el resultado palpable del trabajo de un grupo de personas que tiene un fin determinado, un objetivo por el cual fue creado, puede ser un sistema, un portal o cualquier aplicación de software.

5. Planificación

La planificación se refiere a las acciones llevadas a cabo para realizar planes y proyectos. La planificación de proyectos implica la estimación del proyecto a realizar, es decir, determinar los recursos, dinero, esfuerzo y tiempo necesarios para construir un sistema o producto específico de software.

6. Objetivos.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA Y MODELO DE ANÁLISIS

Elemento que identifica la finalidad hacia la cual deben dirigirse los recursos y esfuerzos para dar cumplimiento a la misión, tratándose de una organización, o a los propósitos institucionales. Expresión cualitativa de un propósito en un período determinado; el objetivo debe responder a la pregunta "qué" y "para qué". En programación es el conjunto de resultados cualitativos que el programa se propone alcanzar a través de determinadas acciones.

7. Tareas.

Es la acción concreta que hay que realizar para obtener un resultado deseado, expresado en un producto o subproducto final en un período de tiempo limitado.

8. Documentos.

Es el escrito que informa acerca de alguna acción, hecho o proceso, en el desarrollo de un producto de software.

9. Gestión de Riesgos.

Es la práctica compuesta de procesos, métodos y herramientas que posibilita la gestión de los riesgos en un proyecto y que provee de un entorno disciplinado para la toma de decisiones preactiva en base a determinar constantemente que puede ir mal (riesgos), identificar cuales son los riesgos mas importantes en los cuales enfocarse e implementar estrategias para gestionarlos.

10. Riesgos.

Posibilidad de sufrir un daño o pérdida, es un factor, elemento o camino que incluye peligros inciertos, que no se ubica en el presente, sino en el futuro. Es algo que posiblemente pueda ocurrir pero no existe la certeza de que ocurrirá; es potencialmente perjudicial y con el tiempo puede crecer, decrecer, desaparecer o incluso concretarse. Según PMI (2) en un proyecto, un riesgo es un evento o condición incierta que, en caso de ocurrir, tiene un efecto positivo o negativo sobre los objetivos de este, puede ser producido por algún factor interno o externo. Tiene una causa y, si ocurre (evento de riesgo), una consecuencia (efecto). Se consideran

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA Y MODELO DE ANÁLISIS

riesgos conocidos aquellos que han sido identificados y analizados durante la planificación del proyecto. Por lo general se gestionan los riesgos con efecto negativo, es decir, aquellos que suponen una amenaza para el éxito del proyecto.

11. Listado de riesgos.

Es el documento donde se especifican todos los riesgos existentes en el proyecto.

12. Clasificación de riesgos.

Es la agrupación de los riesgos en categorías, es decir, en grupos de riesgos que tengan elementos comunes.

13. Riesgos de Negocio.

Son los riesgos que amenazan la viabilidad del software.

14. Riesgos de Proyecto.

Son los riesgos que amenazan el plan del proyecto.

15. Riesgos Técnicos.

Son los riesgos que amenazan la calidad del software.

16. Estrategia de mitigación.

Describe que se hace actualmente en el proyecto para reducir el impacto del riesgo.

17. Plan de contingencia.

Es el documento que describe que curso seguirán las acciones si el riesgo se materializa: Solución alternativa, reducción de su efecto, y así sucesivamente.

18. Proceso de Gestión de riesgos.

La gestión de riesgos es el proceso de toma de decisiones en un ambiente de incertidumbre sobre una acción que va a suceder y sobre las consecuencias que existirán si esta acción

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA Y MODELO DE ANÁLISIS

ocurre. La Gestión de Riesgo es la aplicación sistemática de políticas, procedimientos y prácticas de gestión a la tarea de identificar, analizar, evaluar, tratar y controlar los riesgos

19. Modelos de Gestión de riesgos.

Un modelo de gestión de riesgo consiste en construir la información mínima que permita calcular el riesgo que se va a asumir, y prever las reservas (financieras, sociales, psicológicas, emocionales, etc.) que permitirían la supervivencia en condiciones adecuadas, a pesar de la ocurrencia ciertos impactos probables en determinado período de tiempo.

20. Herramientas de Gestión de riesgos

Una herramienta es una aplicación empleada para la construcción de otros programas o aplicaciones. En el caso de la gestión de riesgos se utiliza para monitorizar y controlar los riesgos, es decir, para afrontar los procesos de gestión de riesgo.

21. Probabilidad de ocurrencia

La probabilidad de ocurrencia de un determinado suceso podría definirse como la proporción de veces que ocurriría dicho suceso si se repitiese un experimento o una observación en un número grande de ocasiones bajo condiciones similares. Por definición, entonces, la probabilidad se mide por un número entre cero y uno: si un suceso no ocurre nunca, su probabilidad asociada es cero, mientras que si ocurriese siempre su probabilidad sería igual a uno. Así, las probabilidades suelen venir expresadas como decimales, fracciones o porcentajes

2.6 Especificación de los requisitos de software.

¿Qué es un requerimiento o requisito de software?

1. La IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology define un requerimiento como Condición o capacidad que necesita un usuario para resolver un problema o lograr un objetivo.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA Y MODELO DE ANÁLISIS

2. Condición o capacidad que tiene que ser alcanzada o poseída por un sistema o componente de un sistema para satisfacer un contrato, estándar, u otro documento impuesto formalmente.

2.6.1 Requisitos Funcionales.

Los requisitos funcionales son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir.

Para lograr que el sistema funcione correctamente y de acuerdo a los objetivos para los cuales se crea, el mismo debe tener los siguientes requisitos:

R1.Planificar la gestión de riesgos

- R1.1.Consultar las actas del proyecto.
- R1.2.Consultar Políticas de gestión de riesgos de la organización.
- R1.3.Consultar los Roles y responsabilidades definidos.
- R1.4.Consultar la Tolerancia al riesgo de los interesados en el proyecto.
- R1.5.Consultar los Formularios del plan de gestión del riesgo de la organización.
- R1.6.Describir la estructura de la identificación de riesgos del proyecto.
- R1.7.Describir la estructura del análisis cualitativo del proyecto.
- R1.8.Describir la estructura del análisis cuantitativo del proyecto.
- R1.9.Describir la estructura de la planificación de la respuesta a riesgo del proyecto.
- R1.10.Describir la estructura del control de los riesgos del proyecto.
- R1.11.Consultar el Plan de respuesta a riesgos.

R2.Identificar los riesgos

- R2.1.Consultar el plan de gestión del riesgo.
- R2.2.Consultar la planificación del proyecto.
- R2.3.Revisar las categorías de riesgos.
- R2.4.Revisar la Información histórica.
- R2.5.Describir Riesgos.
- R2.6.Mostrar reporte de disparadores.
- R2.7.Planificar tareas.
- R2.8. Vincular riesgos con tareas.
- R2.9.Mostrar lista de tareas vinculadas con riesgos.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA Y MODELO DE ANÁLISIS

R3. Analizar cualitativamente los riesgos.

R3.1. Consultar los riesgos identificados.

R3.2. Chequear el estado del proyecto.

R3.3. Verificar la precisión de datos.

R3.4. Realizar la evaluación de probabilidad e impacto del riesgo.

R3.5. Comprobar las hipótesis del proyecto.

R3.6. Clasificar de forma general los riesgos del proyecto.

R3.7. Mostrar la lista de riesgos ordenados.

R3.8. Mostrar Tendencias en los resultados del análisis cualitativo del riesgo

R4. Analizar cuantitativamente los riesgos.

R4.1. Cuantificar la probabilidad y las consecuencias del riesgo en los objetivos del proyecto.

R4.2. Realizar el Análisis probabilístico del proyecto.

R4.3. Estimar la Probabilidad de lograr los objetivos de costo.

R4.4. Mostrar Tendencias en los resultados del análisis cuantitativo de los riesgos.

R4.5. Asignar reserva de contingencias por tareas.

R4.6. Determinar Factibilidad del proyecto.

R4.7. Mostrar el pronóstico de los resultados del proyecto.

R5. Planificar la respuesta a los riesgos.

R5.1. Chequear los riesgos identificados.

R5.2. Consultar la lista de riesgos ordenados.

R5.3. Elaborar el Plan de Respuesta al Riesgo o Registro de Riesgos.

R5.4. Chequear Riesgos residuales.

R5.5. Identificar riesgos secundarios.

R5.6. Planificar la respuesta a riesgos secundarios.

R5.7. Determinar los Montos necesarios de reserva de contingencia.

R5.8. Asignar personal responsable de riesgos.

R5.9. Planificar acciones.

R5.10. Verificar hipótesis del proyecto.

R6. Supervisar y controlar los riesgos.

R6.1. Supervisar de riesgos residuales.

R6.2. Identificar nuevos riesgos.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA Y MODELO DE ANÁLISIS

R6.3. Ejecutar los planes de reducción de riesgos.

R6.4. Evaluar la eficacia en la reducción de riesgos, en todo el ciclo de vida del proyecto.

R6.5. Planificar la Respuesta adicional de riesgo.

R7. Autenticarse.

R8. Mostrar página de administración.

R8.1. Asignar permisos de usuario.

R8.2. Verificar funcionamiento de la aplicación.

2.6.2 Requisitos no Funcionales

Los requerimientos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener.

Apariencia o interfaz externa.

El sistema debe contar con una interfaz amigable, es decir, que tenga facilidades de uso, que permita al usuario una navegación sugerente.

Que cuente con un diseño que sea agradable a la vista, combinando adecuadamente la paleta de colores. Deberá tener una coherencia y estilo común, contrastando adecuadamente los colores del fondo con el del texto.

Resaltar contenidos o secciones de mayor importancia al usuario, de forma intencional.

Usabilidad y accesibilidad

La aplicación deberá estar orientada a usuarios que tengan al menos un mínimo de conocimientos sobre el tema de gestión de proyectos, dígame jefes de proyecto, planificadores, y otras.

Permitir la personalización de las interfaces en función de los contrastes y colores, el tipo de letra, así como la ubicación especial de los cuadros de textos y formularios.

El sistema debe informar sobre problemas que afecten el funcionamiento del mismo, como: los servicios de red, caída del servicio del servidor de datos, entre otras.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA Y MODELO DE ANÁLISIS

Las listas de resultados deben permitir su ordenamiento por criterios específicos, los cuales deberán ser configurables.

Rendimiento.

La respuesta a solicitudes de los usuarios del sistema debe ser en un período de tiempo relativamente breve (de segundos) para evitar la acumulación de trabajo por parte de los responsables y público en los puntos de admisión.

El sistema deberá de ser lo más estable y confiable posible.

La actualización de los datos obtenidos como resultado de la consulta a los elementos activos de la red, debe suceder en rangos de tiempo de 25 a 35 segundos.

Soporte

El producto debe recibir mantenimiento ante cualquier fallo que ocurra. Este mantenimiento deberá ser por la entidad que lo realice o personal capacitado por la misma entidad. El sistema es de fácil instalación.

Portabilidad

El producto debe correr en ambientes multiplataforma, Windows y GNU/ Linux.

Seguridad.

Los mecanismos de seguridad están soportados por los servicios de autenticación y autorización.

Confiabilidad

La aplicación debe estar disponible las 24 horas del día.

La respuesta de mantenimiento y soporte técnico deben ser dadas con la mayor brevedad posible (antes las primeras 24 horas).

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA Y MODELO DE ANÁLISIS

Legales.

El sistema debe estar acorde con las políticas preestablecidas en la universidad.

Software.

En el cliente:

Navegador Web: Internet Explorer 6, Mozilla/Firefox (1.0 hasta 2.0.0.4), NetScape Navigator (7 ó superior), Opera (7 ó superior).

En el servidor:

- Sistema Operativo GNU/Linux o Windows.
- Servidor Web Apache 2.0.54.
- Java IE Plugin 1.5.

Hardware

Las PC clientes deben tener prestaciones mínimas de 256 de RAM, 1.7 Hz de velocidad y 20 HG disco duro y tener tarjeta de red.

Las PC servidoras deben tener prestaciones mínimas de 1HG RAM, 2.4 Hz de velocidad y 80 HG disco duro y tener tarjeta de red.

2.7 Modelamiento del sistema

2.7.1. Actores del Sistema

Actores del Sistema	Justificación
Usuario	Es una persona parte del grupo de desarrollo del proyecto que consulta el sistema para obtener información que sea necesaria para realizar su trabajo en el proyecto.
Jefe de proyecto	Es el usuario que va a realizar los procesos de la gestión de riesgos. Es el encargado de realizar la identificación de riesgos, el análisis

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA Y MODELO DE ANÁLISIS

	cuantitativo y cualitativo de los riesgos, planificar la respuesta a los riesgos y realizar la supervisión y control de los mismos. Además podrá consultar, crear, modificar y eliminar información disponible en la aplicación.
Administrador	Es un usuario encargado de realizar cualquier modificación a la estructura de la información de la aplicación así como de cualquier fallo que ocurra en la misma y dar los permisos de usuarios para realizar el trabajo en la aplicación.

Tabla 2.1: Actores del sistema y su justificación.

2.7.2. Casos de Uso del sistema.

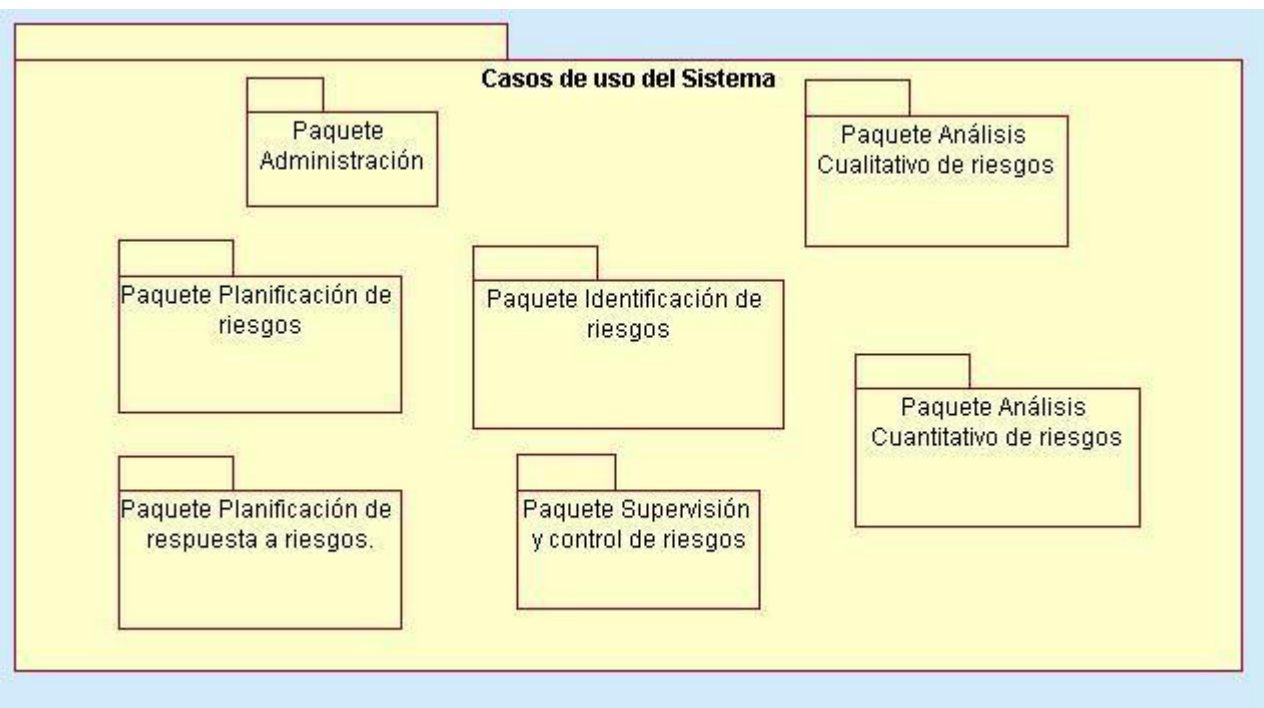


Figura 2.2. Diagrama de Paquetes de los casos de uso del sistema.

Listado de casos de uso del sistema Paquete Administración

1. Autenticarse.
2. Mostrar vista de administración.

Listado de casos de uso del sistema Paquete Planificación de riesgos.

3. Registrar planificación de proyectos.
4. Planificar procesos

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA Y MODELO DE ANÁLISIS

Listado de casos de uso del sistema Paquete Identificación de riesgos.

5. Identificar riesgos.
6. Mostrar reporte de disparadores.
7. Asociar riesgos con tareas.

Listado de casos de uso del sistema Paquete Análisis Cualitativo de riesgos.

8. Evaluar probabilidad e impacto de riesgo.
9. Mostrar matriz de probabilidad e impacto

Listado de casos de uso del sistema Paquete Análisis Cuantitativo de riesgos.

10. Evaluar costo y tiempo.
11. Mostrar la matriz de costo y tiempo.
12. Determinar reserva de contingencia por tareas.
13. Pronosticar resultados del proyecto.

Listado de casos de uso del sistema Paquete Planificación de respuesta a riesgos.

14. Asignar responsables de riesgos.
15. Determinar acciones a realizar.

Listado de casos de uso del sistema Paquete Supervisión y control de riesgos.

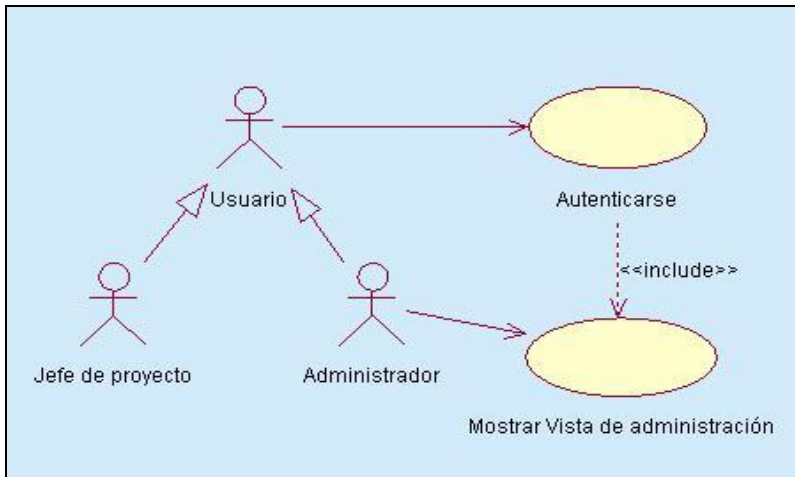
16. Supervisar de riesgos residuales.
17. Mostrar pronósticos de resultados.
18. Controlar riesgos.
19. Evaluar reducción de riesgos.
20. Supervisar riesgos.

2.7.3. Diagrama de Casos de Uso del Sistema

Para una mejor comprensión del sistema y de acuerdo a las características particulares de la gestión de riesgos, se agruparan los casos de uso en paquetes, los paquetes se corresponden con los procesos de la gestión de riesgos, es decir que por cada proceso habrá un paquete dentro del cual estarán las acciones que se deben desarrollar en cada uno de estos procesos.

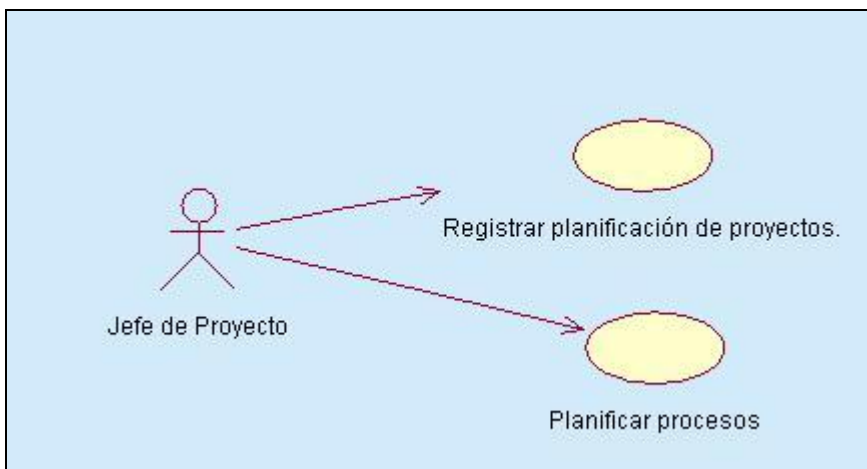
CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA Y MODELO DE ANÁLISIS

Diagrama de Casos de Uso del Sistema Paquete Administración



6 Figura 2.3. Diagrama de CU Paquete Administración.

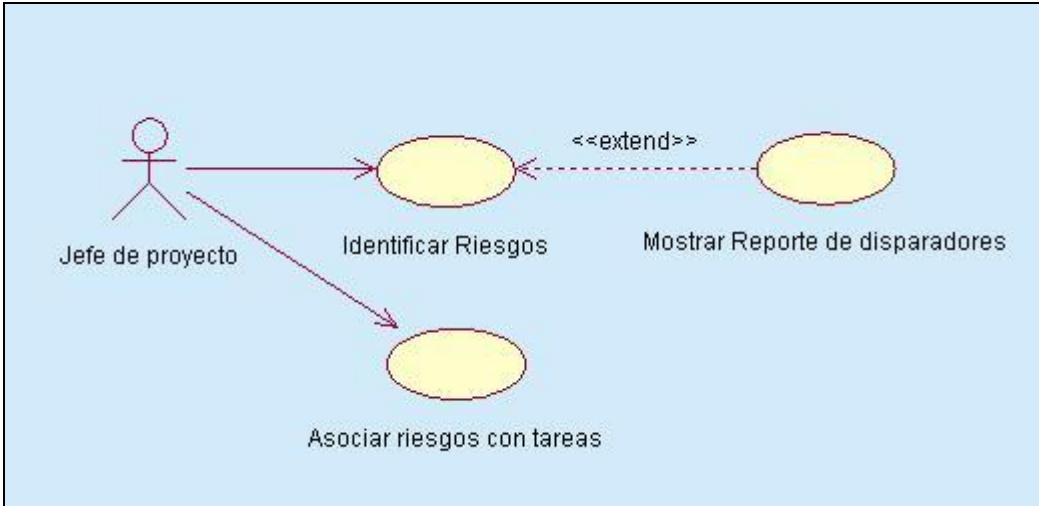
Diagrama de Casos de Uso del Sistema Paquete Planificación de riesgos.



7 Figura 2.4. Diagrama de CU Paquete Planificación de riesgos.

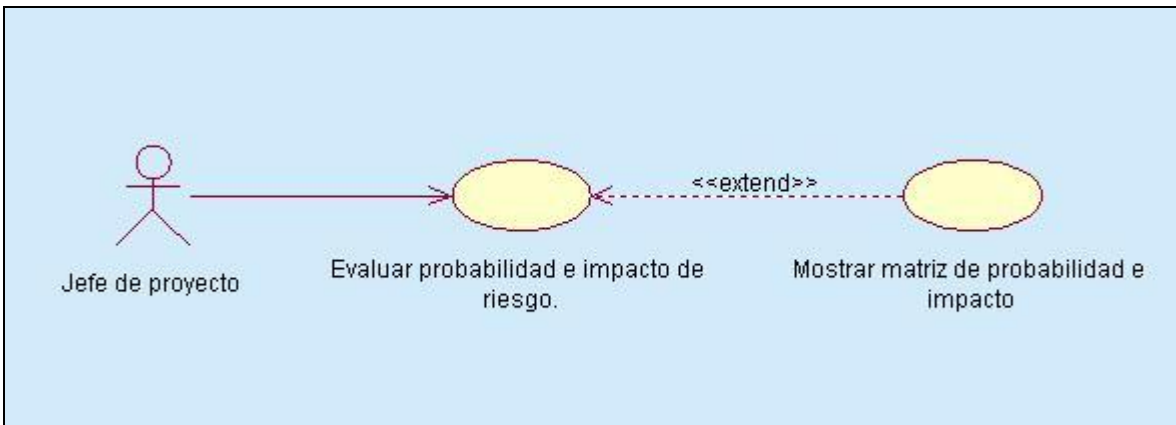
CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA Y MODELO DE ANÁLISIS

Diagrama de Casos de Uso del Sistema Paquete Identificación de riesgos.



8 Figura 2.5. Diagrama de CU Paquete Identificación de riesgos.

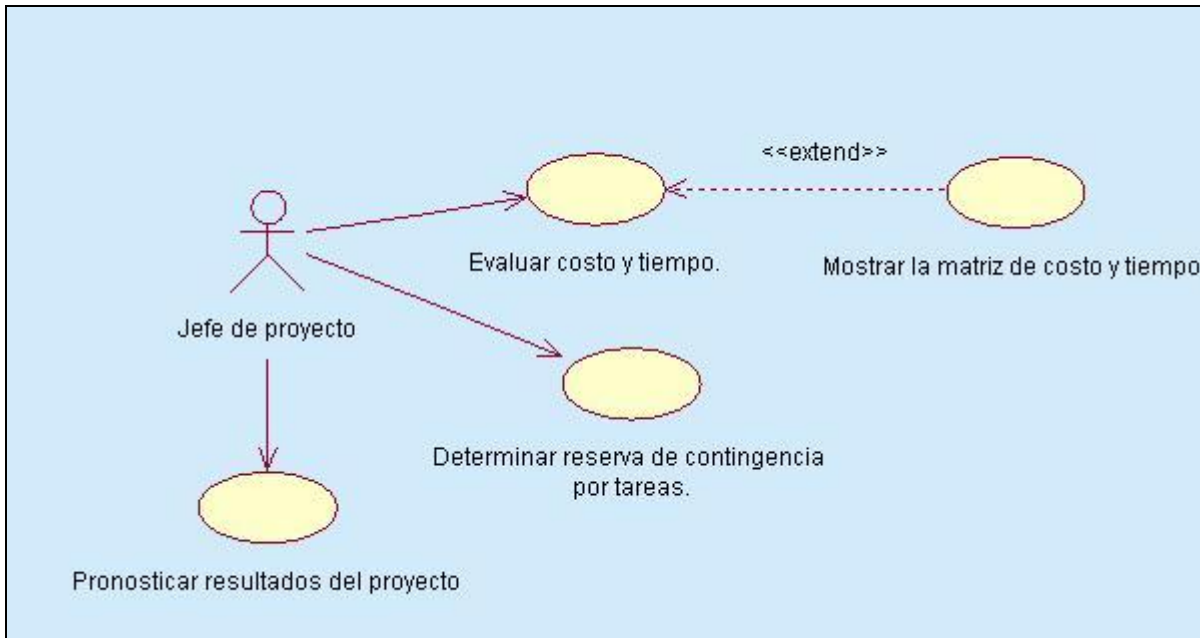
Diagrama de Casos de Uso del Sistema Paquete Análisis Cualitativo de riesgos.



9 Figura 2.6. Diagrama de CU Paquete Análisis Cuantitativo.

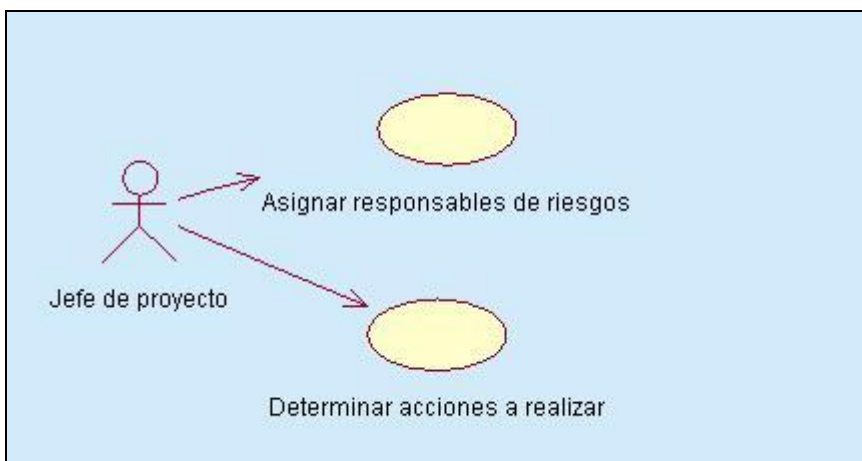
CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA Y MODELO DE ANÁLISIS

Diagrama de Casos de Uso del Sistema Paquete Análisis Cuantitativo de riesgos.



10 Figura 2.7. Diagrama de CU Paquete Análisis Cualitativo.

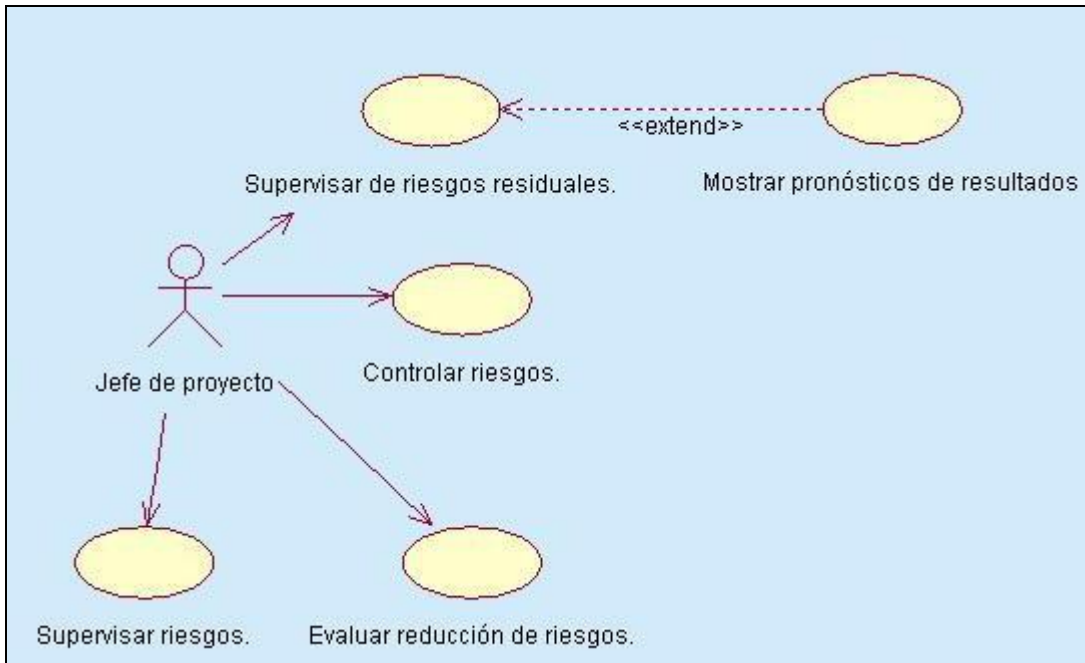
Diagrama de Casos de Uso del Sistema Paquete Planificación de respuesta a riesgos.



11 Figura 2.8. Diagrama de CU Paquete Análisis Planificación de respuesta a riesgos.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA Y MODELO DE ANÁLISIS

Diagrama de Casos de Uso del Sistema Paquete Supervisión y control de riesgos.



12 Figura 2.9. Diagrama de CU Paquete Supervisión y control de riesgos.

2.7.4 Descripción de los Casos de Uso del Sistema

Paquete Administración

CU-1	Autenticarse
Actores	Usuario
Descripción	Este caso de uso se inicia cuando los actores van a acceder al sistema, para lo cual deben introducir sus datos de acceso.
Referencia	R7

2 Tabla2.2: Descripción de casos de uso el sistema CU Autenticarse.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA Y MODELO DE ANÁLISIS

CU-2	Mostrar vista de administración
Actores	Administrador
Descripción	Este caso de uso se inicia cuando el administrador accede al sistema y selecciona entrar a esta vista. Provee una forma de monitorizar o modificar el estado y estructura de la aplicación de acuerdo a las necesidades del proyecto.
Referencia	R8, R8.1,R8,2

3 **Tabla2.3:** Descripción de casos de uso el sistema CU Mostrar vista de administración.

CU-3	Registrar planificación de Proyectos
Actores	Jefe de proyecto
Descripción	Este caso de uso se inicia cuando los actores introducen en el sistema la planificación de un proyecto determinado para chequear su cumplimiento y planificar los riesgos en base a esta planificación.
Referencia	R1.1

4 **Tabla2.4:** Descripción de casos de uso el sistema CU Registrar planificación de proyectos.

CU-4	Planificar procesos
Actores	Jefe de proyecto
Descripción	Este caso de uso se inicia cuando los actores establecen la estructura que va a tener cada proceso y quienes son los encargados de realizar cada uno de los mismos.
Referencia	R1,R1.11,R2, R2.1, R3, R4, R5, R6

5 **Tabla2.5:** Descripción de casos de uso el sistema CU Planificar procesos.

CU-5	Identificar riesgos
Actores	Jefe de proyecto
Descripción	Este caso de uso se inicia cuando los actores identifican o detectan los riesgos que pueden ocurrir en el proyecto y luego lo clasifican de acuerdo a parámetros preestablecidos.
Referencia	R2,R2.2,R2.3,R2.4,R2.5,R3.6

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA Y MODELO DE ANÁLISIS

6 Tabla2.6: Descripción de casos de uso el sistema CU Identificar riesgos.

CU-6	Mostrar reporte de disparadores
Actores	Jefe de proyecto
Descripción	Este caso de uso se inicia cuando se les muestra a los actores el reporte o listado de las excepciones que ocurran, es decir, las alertas en relación a la aparición o sucesión de un riesgo.
Referencia	R2.6

7 Tabla2.7: Descripción de casos de uso el sistema CU Mostrar reporte de disparadores.

CU-7	Asociar riesgos con tareas
Actores	Jefe de proyecto
Descripción	Este caso de uso se inicia cuando los actores relacionan o vinculan cada riesgo con una tarea determinada del proyecto para lograr un mejor control y mayor organización de los mismos.
Referencia	R3.1,R3.7,R2.7, R2.8,R2.9,R5.2

8 Tabla2.8: Descripción de casos de uso el sistema CU Asociar riesgos de tareas.

CU-8	Evaluar probabilidad e impacto de riesgo.
Actores	Jefe de proyecto
Descripción	Este caso de uso se inicia cuando los actores realizan pruebas para determinar la probabilidad de ocurrencia del riesgo y el impacto que tendrá este en la tarea a la cual fue asociado.
Referencia	R1.7,R3,R3.1,R3.4

9 Tabla2.9: Descripción de casos de uso el sistema CU Evaluar probabilidad e impacto de riesgo.

CU-9	Mostrar matriz de probabilidad e impacto
Actores	Jefe de proyecto
Descripción	Este caso de uso se inicia cuando los actores necesitan o desean ver la relación de las tareas con la probabilidad de riesgo de estas y las consecuencias que traería este para

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA Y MODELO DE ANÁLISIS

	la tarea.
Referencia	R3,R3.8

10 Tabla2.10: Descripción de casos de uso el sistema CU Mostrar matriz de probabilidad e impacto.

CU-10	Evaluar costo y tiempo.
Actores	Jefe de proyecto
Descripción	Este caso de uso se inicia cuando los actores determinan cual es el costo que tendría la tarea en caso de ocurrir un riesgo y el tiempo que se demoraría en realizarse la misma.
Referencia	R1.8, R2.9,R4,R4.1,R4.2 R4.3

11 Tabla2.11: Descripción de casos de uso el sistema CU Evaluar costo y tiempo.

CU-11	Mostrar la matriz de costo y tiempo.
Actores	Jefe de proyecto
Descripción	Este caso de uso se inicia cuando los actores necesitan o desean ver la matriz que relaciona las tareas con el costo que tendrían y el tiempo que demorarían cuando ocurre determinado riesgo.
Referencia	R4,R4.4

12 Tabla2.12: Descripción de casos de uso el sistema CU Mostrar matriz de costo y tiempo.

CU-12	Determinar reserva de contingencia por tareas.
Actores	Jefe de proyecto
Descripción	Este caso de uso se inicia cuando los actores determinan cual es la reserva de recursos de tiempo, costo y personal de que tendrán que disponer para cada tarea cuando ocurran los riesgos.
Referencia	R2.9,R4,R4.5,R5.7,R3.7

13 Tabla2.13: Descripción de casos de uso el sistema CU Determinar reserva de contingencia por tareas.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA Y MODELO DE ANÁLISIS

CU-13	Pronosticar resultados del proyecto
Actores	Jefe de proyecto
Descripción	Este caso de uso se inicia cuando los actores determinan si el proyecto, teniendo en cuenta el costo, tiempo, probabilidad e impacto de los riesgos evaluados y sumándole además el monto propio del proyecto, es o no factible de realizar.
Referencia	R1.2,R1.5,R2.1,R2.2,R3.1,R3.2,R3.3,R3.5,R3.8,R4.4,R4.6

14 **Tabla2.14:** Descripción de casos de uso el sistema CU Pronosticar resultados del proyecto.

CU-14	Asignar responsables de riesgos
Actores	Jefe de proyecto
Descripción	Este caso de uso se inicia cuando los actores asignan a cada tarea, personal que sea el encargado de asumir la respuesta a los riesgos de la misma.
Referencia	R2.9,R5,R5.1,R5.6,R5.8

15 **Tabla2.15:** Descripción de casos de uso el sistema CU Asignar responsables de riesgos.

CU-15	Determinar acciones a realizar.
Actores	Jefe de proyecto
Descripción	Este caso de uso se inicia cuando los actores establecen cuales son las acciones que se realizarán por cada uno de los responsables asignados a cada tarea, en caso de ocurrir un riesgo.
Referencia	R1.9,R2.9,R5,R5.3,R5.6,R5.8,R5.9,R6.5

16 **Tabla2.16:** Descripción de casos de uso el sistema CU Determinar acciones a realizar.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA Y MODELO DE ANÁLISIS

CU-16	Supervisar riesgos residuales <<incluido>>.
Actores	Jefe de proyecto
Descripción	Este caso de uso se inicia cuando los actores identifican los riesgos que hasta este momento no hayan sido detectados y le realizan el tratamiento establecido y a los que han sido sometidos los ya identificados
Referencia	R1.5,R1.11,R2.9,R3.1,R5,R5.4,R5.5,R6,R6.1,R6.2

17 [Tabla2.17: Descripción de casos de uso el sistema CU Supervisar riesgos residuales.](#)

CU-17	Mostrar pronósticos de resultados.
Actores	Jefe de proyecto
Descripción	Este caso de uso se inicia cuando los actores necesitan o desean ver cual es el pronóstico de esos resultados que ya fueron previamente determinados.
Referencia	R2.1,R2.2,R3.8,R4.4,R4.7

18 [Tabla2.18: Descripción de casos de uso el sistema CU Mostrar pronósticos de resultados.](#)

CU-18	Controlar riesgos.
Actores	Jefe de proyecto
Descripción	Este caso de uso se inicia cuando los actores realizan acciones dirigidas para reducir los riesgos.
Referencia	R1.3,R1.4,R1.10, R1.11

19 [Tabla2.19: Descripción de casos de uso el sistema CU Controlar riesgos.](#)

CU-19	Evaluar reducción de riesgos.
Actores	Jefe de proyecto
Descripción	Este caso de uso se inicia cuando los actores determinan si el proceso de reducción de riesgos fue satisfactorio, en este caso es satisfactorio cuando se logran minimizar los riesgos.
Referencia	R1.3,R1.11,R6,R6.3,R6.4

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA Y MODELO DE ANÁLISIS

20 **Tabla2.20:** Descripción de casos de uso el sistema CU Evaluar reducción de riesgos.

CU-20	Supervisar riesgos.
Actores	Jefe de proyecto
Descripción	Este caso de uso se inicia cuando los actores chequean que los riesgos identificados a los largo del proyecto reciban el tratamiento planificado.
Referencia	R1.11,R2.1,R2.6,R5.5,R5.10,R6.4

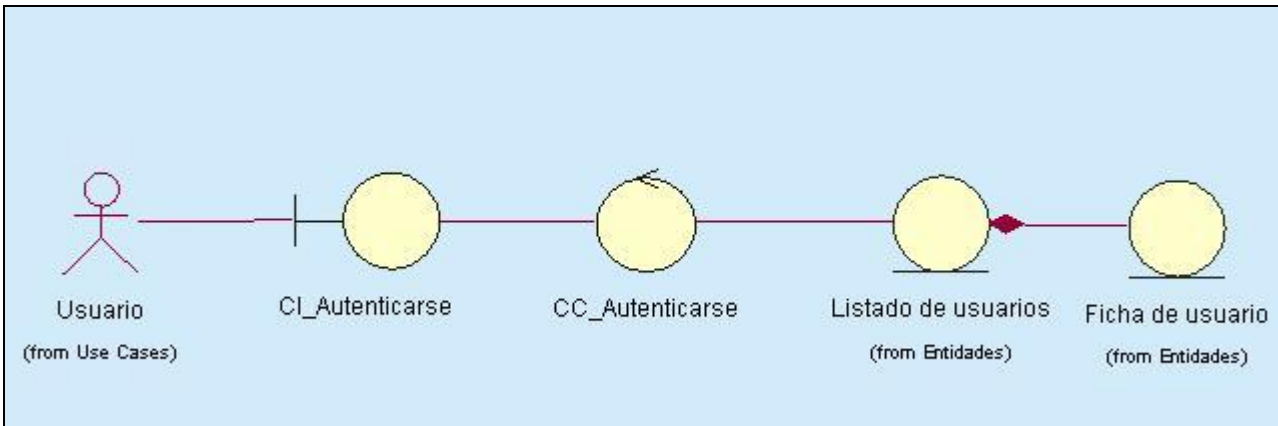
21 **Tabla2.21:** Descripción de casos de uso el sistema CU Supervisar riesgos.

2.7.5 Especificación de Casos de uso del Sistema. (Ver Anexo 1).

2.8 Modelo de análisis.

2.8.1 Diagramas de clases del análisis.

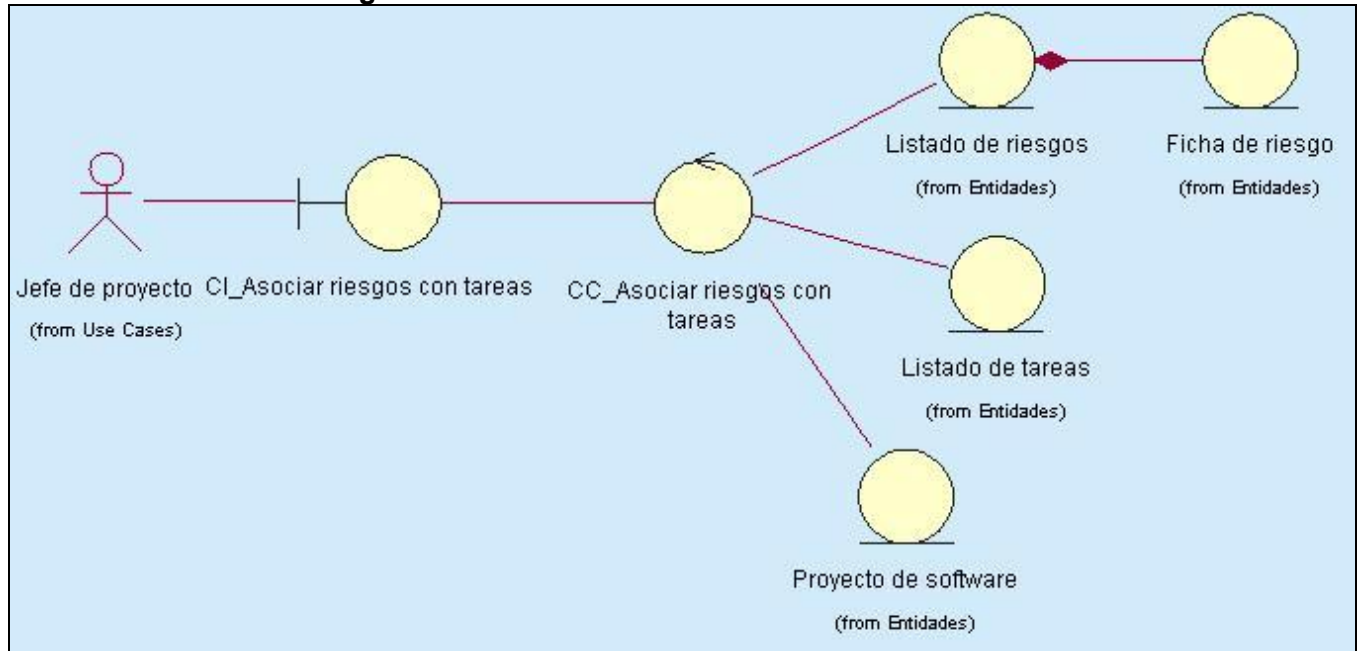
Caso de Uso Autenticarse



13 **Figura 2.10.** Diagrama de Clases del análisis CU Autenticarse.

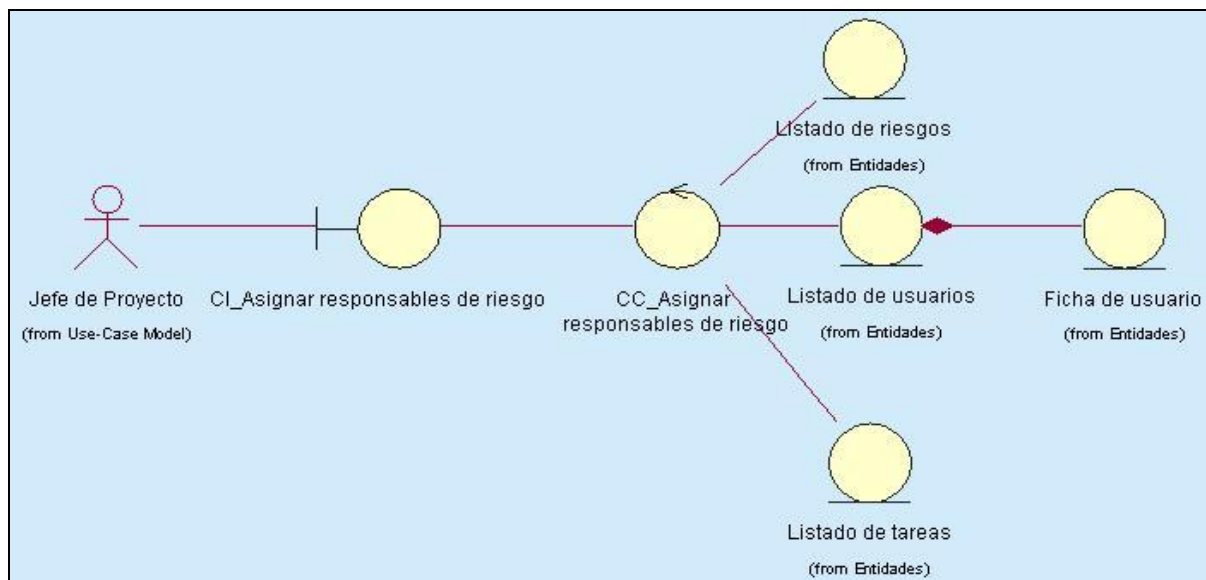
CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA Y MODELO DE ANÁLISIS

Caso de uso Asociar riesgos con tareas



14 Figura 2.11. Diagrama de Clases del análisis CU Asociar riesgos con tareas.

Caso de uso Asignar responsables de riesgo



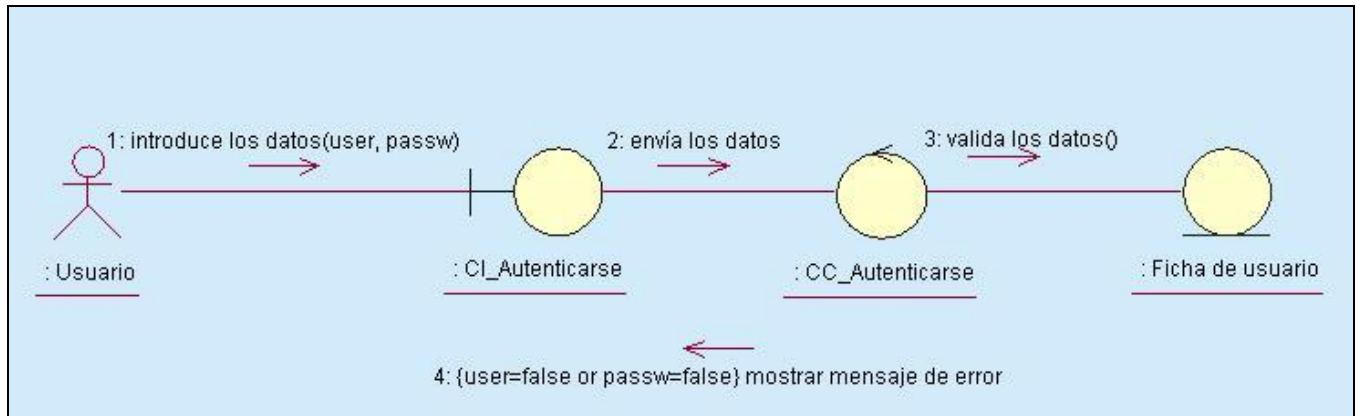
15 Figura 2.12. Diagrama de Clases del análisis CU Asignar responsables de riesgo.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA Y MODELO DE ANÁLISIS

Diagramas de clase del resto de los casos de uso (Ver Anexos).

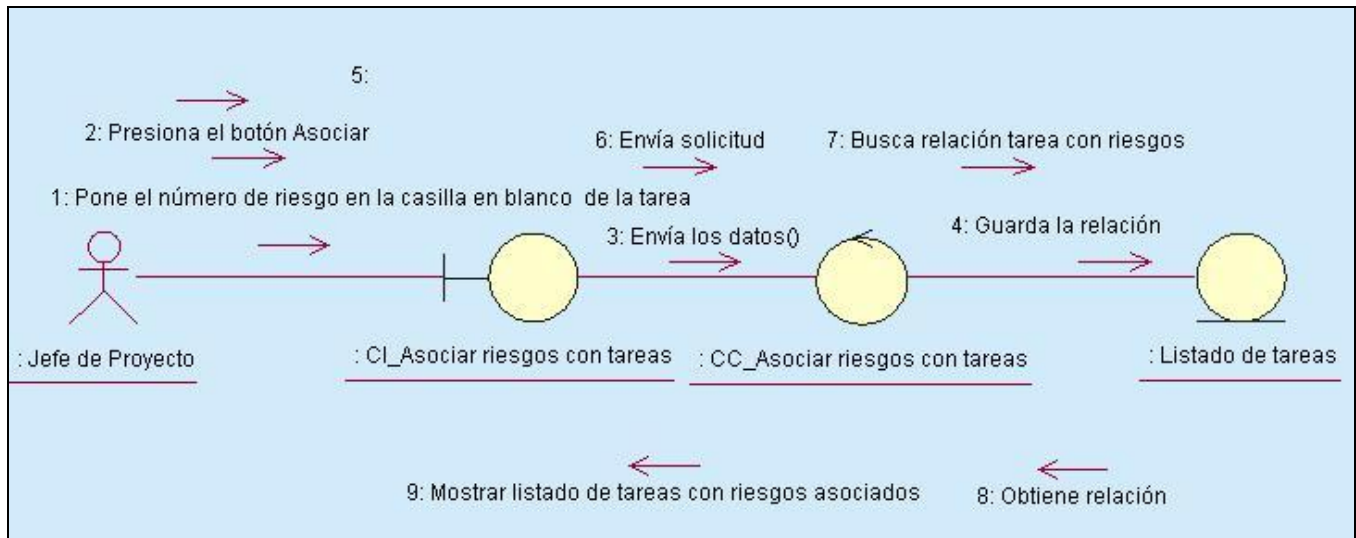
2.8.2 Diagramas de colaboración.

Caso de uso Autenticarse



16 Figura 2.13. Diagrama de Colaboración CU Autenticarse.

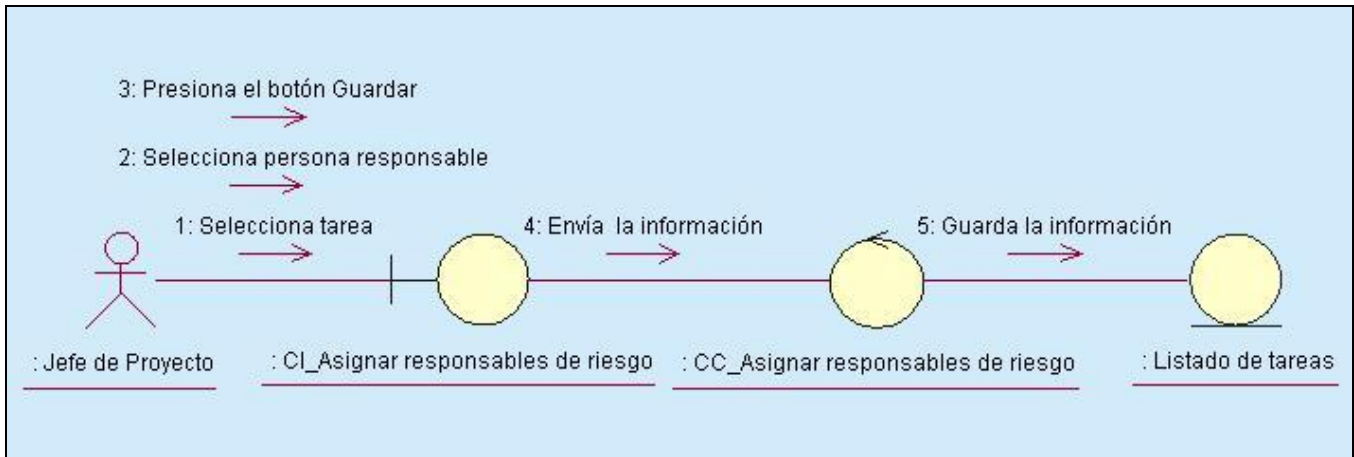
Caso de uso Asociar riesgos con tareas



17 Figura 2.14. Diagrama de Colaboración CU Asociar riesgos con tareas.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA Y MODELO DE ANÁLISIS

Caso de uso Asignar responsables de riesgo.



18 Figura 2.15. Diagrama de Colaboración CU Asignar responsables de riesgo.

Diagramas de colaboración del resto de los casos de uso (Ver Anexos).

2.9 Conclusiones

En este capítulo se realizaron todos los procesos correspondientes al sistema. Se modeló de dominio de los principales procesos, se definieron los requisitos funcionales y no funcionales del sistema y los casos de uso del sistema así como las realizaciones de los mismos y se elaboró el modelo de análisis del sistema (diagramas de análisis y diagramas de colaboración).

CAPÍTULO 3 APLICACIÓN DE LISTAS DE CHEQUEO DE CALIDAD

Capítulo 3: Aplicación de Listas de chequeo de calidad.

3.1 Introducción

En este capítulo se expondrán los resultados de aplicar las listas de chequeo para medir la calidad correspondiente a los requisitos de software, los casos de uso del sistema, las clases del análisis y el glosario de términos del negocio. Estas listas de chequeo son las que propone la Dirección de calidad de la UCI y las otras son las que propone la Ayuda del Rationa 2003.

3.2 Listas de chequeo.

3.2.1 Listas de chequeo para requisitos, casos de uso del sistema y clases del análisis.

Nivel	Criterio de Evaluación	Eval.	N.P	Observaciones	Métricas	Submétricas	% Cump.
Claridad.							
!!	¿Los requisitos se escriben de forma comprensible al usuario/cliente?	+		De forma muy breve			
!!	¿Cada requisito obedece a una necesidad específica del usuario?	++					
!	¿Cada requisito se describe con una terminología única?	++					
!!	¿Hay un glosario en el cual estén los requisitos significativos y específicos definidos y claros?	-					
!!	¿La probabilidad de cambios está especificada para cada requisito?	-		No presenta solicitud de cambio			
!!	¿Están especificados los cambios posibles a los requisitos?	-		No presenta solicitud de cambio			
!!	¿Existen errores gramaticales?	++					
!!	¿Están debidamente numerados e identificados los requisitos?	++					
!!	¿La organización de los	+		Están bien			

CAPÍTULO 3 APLICACIÓN DE LISTAS DE CHEQUEO DE CALIDAD

	requisitos en el documento responde a una jerarquía por niveles que facilita su entendimiento?			enumerados.			
!	¿Los párrafos están separados por dos espacios y justificados?	+		Están separados pero no por dos espacios			
!	¿Cada requisito está separado uno del otro con un espacio y ordenado desde la izquierda según su posición jerárquica?	++					
!	¿Los apéndices están separados del texto anterior y posterior por tres y dos espacios respectivamente?	+		No siempre es por dos o tres espacios.			
!!	¿Existen errores ortográficos?	++					
!!	¿Del contraste contra diversas fuentes no surgen errores u omisiones?	++					
!!	¿En el documento los requisitos se organizan de manera clara y lógica?	++					
!!	¿La organización cumple con un estándar aceptado?	++					
!	¿La redundancia es mínima y sólo se debe a distintos niveles de abstracción o detalle?	++					
Completo							
!!	¿Se etiquetan todas las figuras, tablas y diagramas?	++					
!!	¿Se definen todos los términos en cada uno de los requisitos determinados?	++					
!	¿Se ponen en un índice todos los términos identificados?	-		No existe este índice de términos.			
!!	¿Existen áreas donde está incompleta la información debido a que el desarrollo aún no ha comenzado a especificarse?	++					
!!	¿La información que falta se define en el requisito?	--		Los requisitos solo especifican su funcionalidad.			
!!	¿Algún requisito necesita una especificación detallada?	++		Ningún requisito necesita especificación detallada.			

CAPÍTULO 3 APLICACIÓN DE LISTAS DE CHEQUEO DE CALIDAD

!	¿Algún requisito necesita ser menos especificado?	++					
!!	¿Cada requisito tiene asignado un nivel de prioridad asignado por el Cliente/Usuario para guiar las negociaciones/compromisos?	--		No tienen definido nivel de prioridad.			
!!	¿Están incluidos todos los requisitos relacionados con la funcionalidad?	++					
!!	¿Hay requisitos que produzcan inquietud, ambigüedad o incoherencia con el contexto?	++					
!!	¿Están incluidos todos los requisitos relacionados con los apremios del diseño?	+					
!!	¿Están incluidos todos los requisitos relacionados con las interfaces externas?	++					
!!	¿Están incluidos todos los requisitos relacionados con las bases de datos?	+					
!!	¿Están incluidos todos los requisitos relacionados con el software?	++					
!!	¿Están incluidos todos los requisitos relacionados con la comunicación?	-					
!!	¿Están incluidos todos los requisitos relacionados con el hardware?	++					
!!	¿Están incluidos todos los requisitos relacionados con las entradas?	-					
!!	¿Están incluidos todos los requisitos relacionados con las salidas?	-					
!!	¿Están incluidos todos los requisitos relacionados con la divulgación?	--					
!!	¿Están incluidos todos los requisitos relacionados con la seguridad?	++					
!!	¿Están incluidos todos los requisitos relacionados con la capacidad de mantenimiento?	++					
!!	¿Están incluidos todos los requisitos relacionados con la instalación?	++					
!!	¿Están incluidos todos los	-					

CAPÍTULO 3 APLICACIÓN DE LISTAS DE CHEQUEO DE CALIDAD

	requisitos relacionados con las limitaciones de permanencia?						
!!	¿Hay requisitos que describan dos o más acciones que estén en conflicto temporalmente?	--		No está definido ningún requisito para esto.			
!	¿Los requisitos que fueron especificados por los usuarios fueron revisados varias veces?	++					
!!	¿Los requisitos fueron revisados en todos los módulos?	++					
!!	¿Tiene una sección de introducción?	++					
!!	¿Tiene una sección de la descripción general?	--		No existe esta sección.			
!	¿Tiene una sección del alcance?	--		No existe esta sección.			
!	¿Tiene las definiciones, siglas, y una sección de las abreviaturas, recogidas en un glosario de términos?	+					
!	¿Tiene una sección de referencias?	--					
!	¿Tiene una sección de las funciones del producto?	-					
!!	¿Tiene una sección específica de los requisitos?	++					
!!	¿Están todos los apéndices necesarios?	+		Faltan algunos			
Comprobabilidad							
!!	¿Existen requisitos que sean imposibles de cumplir?	++		Todos se cumplen.			
!	¿Es posible comprobar la ejecución y funcionamiento de los requisitos en cada caso?	+					
Específico de Entrada							
!	¿Se especifican todas las fuentes de la entrada?	--		En el documento de Requisitos no se especifican			
!	¿Se especifican todos los requisitos de la exactitud de la entrada?	--					
!	¿Se especifican todos los formatos de la entrada?	--					
!	¿Se especifican todos los tipos de valores en las salidas?	--					
!	¿Se especifican todos los formatos de la salida?	--					
!	¿Se especifican las frecuencias de las salidas?	--					

CAPÍTULO 3 APLICACIÓN DE LISTAS DE CHEQUEO DE CALIDAD

Interfaces							
!!	¿Se especifican todas las interfaces utilizadas?	+		Los prototipos de interfaz de usuario, pero no en la plantilla de requisitos.			
!	¿Se especifican todas las interfaces del hardware?	--					
!!	¿Se especifican todas las interfaces del software?	++					
!	¿Se especifican todas las interfaces de comunicaciones?	+					
!!	¿Se especifican todos los requisitos del diseño de interfaz?	++					
!	¿Se especifican todos los requisitos de la seguridad de interfaz?	--					
!	¿Se especifican todos los requisitos de la capacidad de mantenimiento de la interfaz?	-					
!	¿Se han identificado todas las interfaces internas?	++					
!	¿Se han especificado todas las características internas de las interfaces?	+					
Funciones							
!	¿Son todas las funciones del software especificadas?	++					
!!	¿Todas las entradas se especifican para cada función?	+					
!	¿Todos los aspectos del producto se especifican para cada función?	--					
!!	¿Todas las salidas se especifican para cada función?	--					
!!	¿Todos los requisitos de funcionamiento se especifican para cada función?	--					
!!	¿Está todo el diseño especificado para cada función?	--					
!!	¿Todas las cualidades se especifican para cada función?	--					
!!	¿Todos los requisitos de la seguridad se especifican para cada función?	-					
!!	¿Todos los requisitos de la capacidad de mantenimiento se especifican para cada función?	--					
!!	¿Todos los requisitos de la base	--					

CAPÍTULO 3 APLICACIÓN DE LISTAS DE CHEQUEO DE CALIDAD

	de datos se especifican para cada función?						
!!	¿Todos los requisitos operacionales se especifican para cada función?	--					
!!	¿Todos los requisitos de la instalación se especifican para cada función?	--					
Confiabilidad							
!	¿Las consecuencias de la falta de software se especifican para cada requisito?	--					
!!	¿Se especifica la información a proteger contra fallas?	-					
!!	¿Se especifica una estrategia para la detección de errores?	-					
!!	¿Se especifica una estrategia para la corrección?	-					
Hardware							
!!	¿Se especifica la memoria mínima?	++					
!!	¿Se especifica el almacenamiento mínimo?	++					
!	¿Se especifica la memoria máxima?	--					
!	¿Se especifica el almacenamiento máximo?	--					
Software							
!!	¿Se especifica el software requerido y el sistema operativo?	++					
!!	¿Se especifican todas las unidades requeridas del software?	--					
!!	¿Se especifican todos los productos de software comparados que deben ser utilizados con el sistema?	--					
Comunicaciones							
!	¿Se especifica la red?	--					
!!	¿Se especifican los requisitos de funcionamiento mínimo de la red?	--					
!!	¿Se especifican los requerimientos de funcionamiento mínimo de la red?	--					
!	¿Se especifican los requisitos de funcionamiento óptimos para la red?	--					

CAPÍTULO 3 APLICACIÓN DE LISTAS DE CHEQUEO DE CALIDAD

Nivel	Criterio de Evaluación	Eval.	N.P	Observaciones	Métricas	Submétricas	% Cump.
General							
!!	¿Está debidamente identificada la plantilla?	++					
!!	¿La plantilla cuenta con una sección de Control de Versiones ?	--					
!!	¿La plantilla cuenta con un Índice General , con una jerarquía de tópicos bien definida?	--					
!!	¿La plantilla cuenta con una sección de Introducción ?	--					
!!	¿Está definido el Propósito de la modelación dentro de la introducción?	++					
!!	¿Está definido el Alcance de la modelación dentro de la introducción?	++					
!!	¿Está definida una subsección de Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas dentro de la introducción?	--					
!!	¿Existe una sección destinada a recoger las Referencias dentro de la introducción?	--					
!!	¿La plantilla cuenta con una sección donde se identifiquen y se describan los Actores del Sistema ?	++					
!!	¿La plantilla cuenta con una sección que recoja el diagrama de Casos de Uso del Sistema?	++					
!!	¿La plantilla cuenta con una sección de Especificación de Casos de Uso ?	++					
!!	¿El formato de letra utilizado para la plantilla en su totalidad es uniforme y solo diferencia tópicos y conceptos que verdaderamente necesiten ser diferenciados del resto del texto?	++					
!!	¿Es la documentación o redacción formal lo suficiente clara para ser entendida por personas fuera del equipo de proyecto?	++					
!!	¿Las descripciones se escriben de forma	+					

CAPÍTULO 3 APLICACIÓN DE LISTAS DE CHEQUEO DE CALIDAD

	comprensible al usuario/cliente?						
!	¿Cada descripción textual esta conformada por una terminología única?	++					
!!	¿Hay un glosario de términos específicos y claros que facilite el entendimiento?	-		La terminología utilizada es entendible.			
!!	¿Existen errores gramaticales?	++					
!	¿Los párrafos están separados por dos espacios y justificados?	+		No siempre por dos espacios			
!	¿Cada apéndice independiente está separado uno del otro con un espacio y ordenado desde la izquierda?	+		No siempre por un espacio.			
!	¿Los apéndices están separados del texto anterior y posterior por tres y dos espacios respectivamente?	+		No siempre por dos espacios			
!!	¿Existen errores ortográficos?	++					
!!	¿Del contraste contra diversas fuentes no surgen errores u omisiones?	++					
!!	¿La organización es de manera clara y lógica?	++					
!!	¿La organización cumple con un estándar aceptado?	++					
!!	¿La redundancia es mínima y sólo se debe a distintos niveles de abstracción o detalle?	++					
!!	¿Se etiquetan todas las figuras, tablas y diagramas?	++					
!	¿Cada frase aporta a la especificación?	++					
Actores del Sistema							
!!	¿Hay correspondencia entre los actores del sistema y los trabajadores del negocio?	++		No hay negocio, lo que existe es dominio.			
!!	¿Están descritos todos los actores de manera breve, concreta y formal?	++					
!!	¿Cada actor del sistema expresa un rol, y no una persona?	++					
!!	¿Cada actor del sistema está involucrado con al menos un caso de uso?	++					
Diagrama de Casos de Uso del Sistema							

CAPÍTULO 3 APLICACIÓN DE LISTAS DE CHEQUEO DE CALIDAD

!!	¿EL conjunto de casos de uso del Sistema conforman todas las funcionalidades que se quiere describir con ellos?	++					
!!	¿Existen varios casos de uso del sistema con nombres similares?	+		Solo 1 con nombre similar			
!!	¿El diagrama aparece bien estructurado?	+					
!!	¿El diagrama provee una visión general de los casos de uso del sistema fácil de comprender?	+					
!	¿Existen muchas relaciones en el diagrama?	+					
!!	¿El diagrama es tan complejo y largo que debería ser dividido en varios diagramas más pequeños?	++		Está dividido por paquetes.			
!!	¿Existe algún caso de uso que no tenga relación alguna con un actor del cual se pueda prescindir?	+					
!!	¿Sólo son mencionados los actores que interactúan con el caso de uso?	++					
Especificaciones de Casos de Uso							
!!	¿Cada especificación de casos de uso está debidamente numerada e identificada?	++					
!!	¿Los casos de uso del sistema están alineados con la estrategia del producto final?	++					
!!	¿Cada caso de uso del sistema sustenta al menos un objetivo de lo que se quiere automatizar?	++					
!!	¿Está claramente especificado el propósito del caso de uso?	++					
!	¿Existe algún nivel de prioridad definido entre los casos de uso?		-				
!	¿El caso de uso ejecuta sólo actividades dentro del sistema?	++					
!!	¿Existen varios casos de uso con nombres similares?	+		Solo 1 el CU 20 y el incluido del mismo.			
!!	¿Los flujos centrales y alternos están alineados con lo que se	++					

CAPÍTULO 3 APLICACIÓN DE LISTAS DE CHEQUEO DE CALIDAD

	desea automatizar?						
!!	¿Los flujos centrales y alternos están totalmente descritos?	++					
!!	¿Cada caso de uso sustenta un objetivo del sistema?	+					
!	¿Están claramente especificadas las precondiciones del caso de uso?	--					
!!	¿Están claramente especificadas las poscondiciones del caso de uso?	--					
!	¿Existe un balance entre el número y el tamaño de los casos de uso?	-					
!!	¿Cada caso de uso es único?	++					
!!	¿Cada caso de uso está involucrado con al menos un actor?	++					
!!	¿Los nombres de los casos de uso expresan sin ambigüedad la funcionalidad del caso de uso al que representan?	++					
!	¿El nombre y la descripción son entendibles incluso para personas fuera del equipo de desarrolladores?	+					
!!	¿Están descritos todos los posibles flujos que pertenecen al caso de uso?	++					
!!	¿Está descrito claramente cuando puede variar el orden de las actividades?	+					
!!	¿Las descripciones de los flujos de trabajo central y alternos están bien estructuradas?	++					
!!	¿Se hace referencia a los requisitos implícitos en el caso de uso?	--					
!!	¿El inicio y fin del flujo de trabajo están claramente descritos?	++					
!!	¿Cada relación extendida (extended) está claramente descrita de forma tal que es obvio cómo y cuándo es insertado el caso de uso?	+					
Paquetes de Casos de Uso del Sistema							

CAPÍTULO 3 APLICACIÓN DE LISTAS DE CHEQUEO DE CALIDAD

!!	¿Están claramente especificados el nombre y el propósito de cada paquete de casos de uso?	-					
!!	¿El contenido de cada paquete de casos de uso es consistente con su nombre y su propósito?	++					
!!	¿Es razonable la proporción entre el número de paquetes y el número de objetivos, actores y casos de uso del sistema?	++					
!	¿Los paquetes de casos de uso están anidados muy profundamente?	++					
!!	¿La estructura del paquete añade claridad y comprensibilidad al modelo?	++					

22 **Tabla2.22:** Listas de chequeo de requisitos y casos de uso del sistema.

Nivel	Criterio de Evaluación	Eval.	N.P	Observaciones	Métricas	Submétricas	% Cump.
Clases del analisis							
!!	¿El nombre de la clase del análisis es único?	++					
!!	¿La clase es usada en al menos una colaboración?	++					
!	¿La descripción breve de la clase captura el propósito de la clase y resume brevemente sus responsabilidades?		-				
!!	¿La clase representa un único conjunto de responsabilidades coherentes?	++					
!!	¿Los nombres de las responsabilidades son descriptivos y las descripciones de responsabilidad son correctas?	++					
!!	¿Las responsabilidades de la clase son coherentes con las expectativas depositadas en ella por colaboraciones en las que participa la clase?	++					
!!	¿Todas las clases necesarias para realizar los casos de uso (con exclusión de las clases de diseño) han sido identificadas?	++					
!!	¿Todas las interacciones actor-sistema están apoyadas por una alguna clase interfaz?	++					
!!	¿No hay dos clases que posean la misma	+					

CAPÍTULO 3 APLICACIÓN DE LISTAS DE CHEQUEO DE CALIDAD

	responsabilidad?						
!!	¿Cada clase de análisis representa un conjunto distinto de responsabilidades, en coherencia con el propósito de la clase?	++					
!!	¿Las relaciones entre casos de uso (inclusión, extensión, generalización) se manejan de una manera coherente en el modelo de análisis?	+					
!!	¿El ciclo de vida completo (creación, uso, eliminación) de cada clase de análisis se contabiliza?	--					
!!	¿La clase cumple con las responsabilidades que de ella se exige, ya sea directamente o a través de delegación?	++					
!!	¿Las clases de colaboraciones están apoyadas de las asociaciones apropiadas?	++					
!!	¿Todos los requisitos en la clase se han abordado?	--					
!!	¿Si la clase es una clase interfaz, todos los requisitos del actor se han abordado (incluyendo los errores de entrada)?	--					
Realización de Casos de Uso							
!!	¿La realización del caso de uso realiza completamente los subflujos seleccionados del caso de uso; no hay ningún comportamiento perdido?	--		No presenta			
!!	¿Todos los requisitos adicionales en el caso de uso han sido manipulados?	++					
!	¿Todos los comportamientos necesarios han sido claramente distribuidos entre los elementos del modelo que participan en la realización de los casos de uso?	++					
!!	¿Todos los casos excepcionales que deben tenerse en cuenta en la actual iteración han sido manipulados?	--					
!!	¿El comportamiento ha sido distribuido a los elementos del modelo correcto teniendo en cuenta las responsabilidades de los elementos del modelo?	--					
!!	¿En caso de que varios diagramas ilustren la, realización de los casos de uso, el papel de cada uno de ellos es claro, y los diagramas son coherentes entre sí en su presentación de comportamiento común?	++					
Glosario del Negocio							
!	¿Tiene cada término una definición clara y concisa?	++					

CAPÍTULO 3 APLICACIÓN DE LISTAS DE CHEQUEO DE CALIDAD

!!	¿Está cada término del glosario incluido en alguna parte de las descripciones de los casos el uso del negocio? Si no, puede implicar que falta un caso de uso del negocio o que los casos de uso del negocio existente no están completos	--		No hay negocio, lo que hay es dominio.			
!	¿Son los términos utilizados de manera consistente en las descripciones breves de los actores del negocio y de los casos de uso del negocio?	++		En el dominio			
!!	¿Un término representa la misma cosa en todos los casos de uso del negocio?	++		En el dominio			

23 **Tabla2.23.** Listas de chequeo de las clases del analisis y el glosario de términos del negocio.

Leyenda.

El peso de la pregunta será: (!!) Muy importante (!) Menos importante

Las evaluaciones serán: # %

- (--) **Incorrectos** – no es entendible.
 - (-) **Ambiguos** – no es claro.
 - (+) **Preciso** – se entiende lo que quiere decir.
 - (++) **Correctos** – está correctamente.
- Total**

3.3 Evaluación Final

➤ Requisitos

Las evaluaciones serán:	#	%
(--) Incorrectos – no es entendible.	33	34,74
(-) Ambiguos – no es claro.	14	14,73
(+) Preciso – se entiende lo que quiere decir.	13	13,68
(++) Correctos – está correctamente.	35	36,84
Total	95	

CAPÍTULO 3 APLICACIÓN DE LISTAS DE CHEQUEO DE CALIDAD

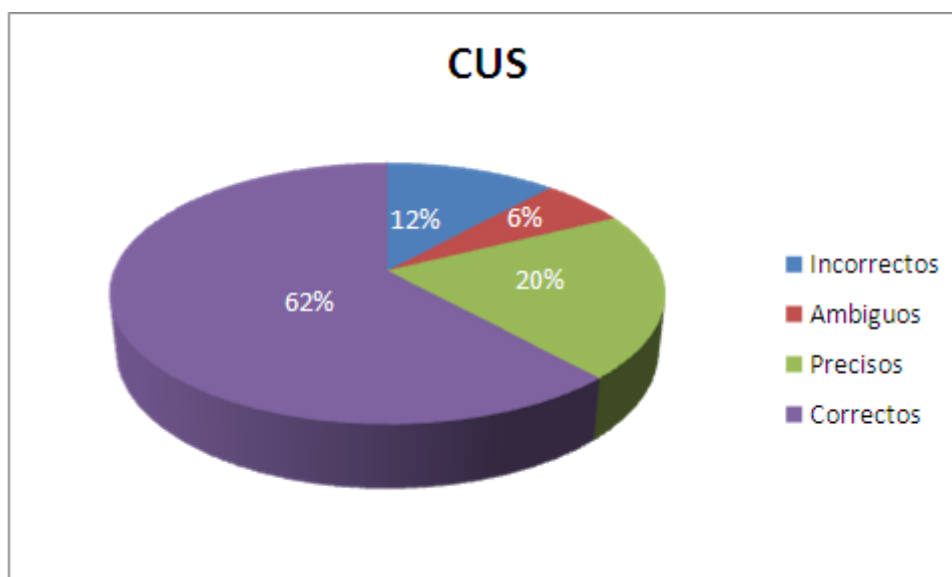


19 Figura 3.1. Gráfico pastel: Resultados Lista de chequeo de requisitos.

➤ Casos de uso del sistema

Las evaluaciones serán:

	#	%
(--) Incorrectos – no es entendible.	8	11,76
(-) Ambiguos – no es claro.	4	5,88
(+) Preciso – se entiende lo que quiere decir.	14	20,59
(++) Correctos – está correctamente.	42	61,76
Total	68	

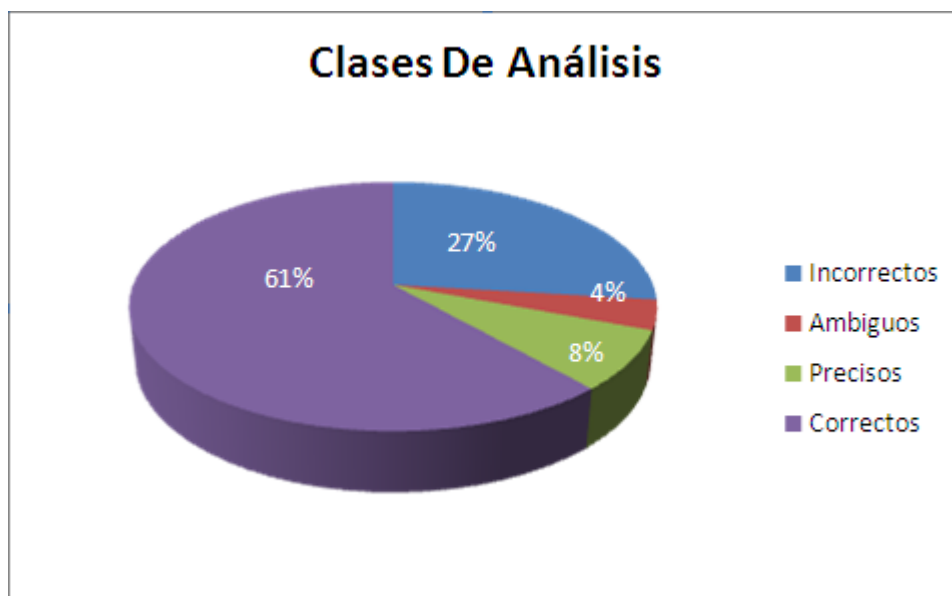


20 Figura 3.2. Gráfico pastel: Resultados Lista de chequeo Casos de uso del sistema.

CAPÍTULO 3 APLICACIÓN DE LISTAS DE CHEQUEO DE CALIDAD

➤ Clases del análisis y glosario de términos del negocio

Las evaluaciones serán:		#	%
(--)	Incorrectos – no es entendible.	7	26,92
(-)	Ambiguos – no es claro.	1	3,85
(+)	Preciso – se entiende lo que quiere decir.	2	7,69
(++)	Correctos – está correctamente.	16	61,54
Total		26	

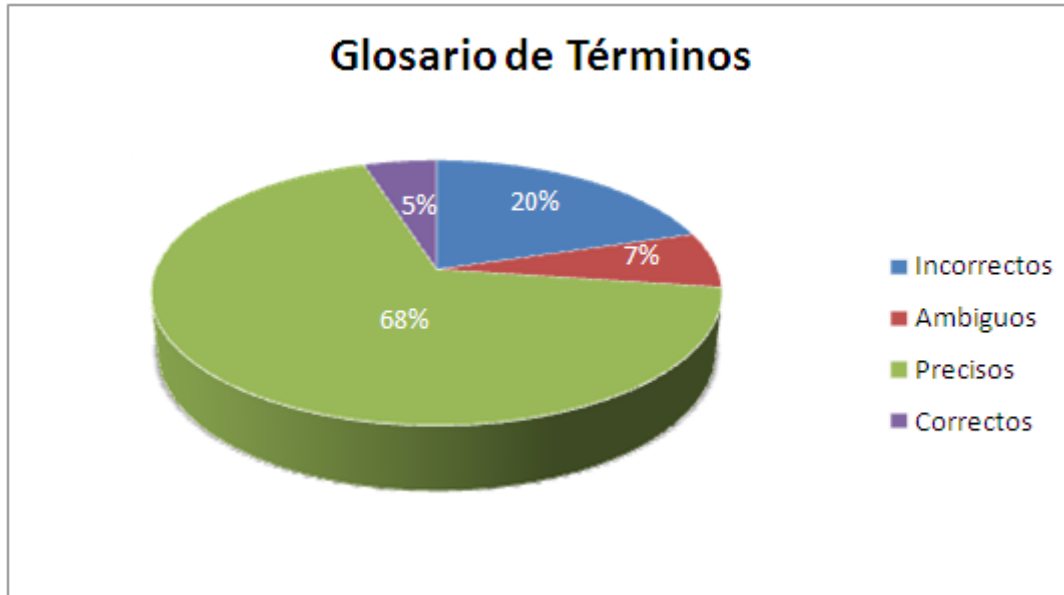


21 Figura 3.3. Gráfico pastel: Resultados Lista de chequeo Clases del análisis.

➤ Glosario de términos del negocio

El peso de la pregunta será:		(!!) Muy importante	(!) Menos importante	#	%
Las evaluaciones serán:					
(--)	Incorrectos – no es entendible.	3	5		
(-)	Ambiguos – no es claro.	1	1.67		
(+)	Preciso – se entiende lo que quiere decir.	10	16.67		
(++)	Correctos – está correctamente.	46	76.67		
Total		4			

CAPÍTULO 3 APLICACIÓN DE LISTAS DE CHEQUEO DE CALIDAD



22 Figura 3.4. Gráfico pastel: Resultados Lista de chequeo Glosario de Términos.

3.4 Conclusiones

En este capítulo se le han aplicado las listas de chequeo de calidad a los requisitos, los casos de usos del sistema, las clases del análisis y glosario de términos del negocio arribando a los resultados siguientes:

- Requisitos: Correctos.
- Casos de uso el sistema: Correctos.
- Clases del análisis y glosario del negocio: Correcto.

CONCLUSIONES

Conclusiones

Al finalizar este trabajo se le han dado cumplimiento a los objetivos propuestos:

- Se realizó la selección del Modelo de Gestión de Riesgos propuesto por el PMI en la Guía del PMBOK, luego de un profundo estudio de los principales modelos existentes en el mundo. El modelo seleccionado está debidamente estructurado y organiza eficazmente la información relacionada con los procesos que lleva a cabo la gestión de riesgos en los proyectos productivos, el mismo integra todos los procesos que contienen el resto de los modelos.
- Se elaboró un Modelo de Dominio que permitió mostrar los principales conceptos manejados en el sistema y se realizó el análisis de la propuesta de una aplicación para modelar un sistema para la gestión de riesgos de proyectos de software, utilizando los procesos del modelo de gestión de riesgos seleccionado.
- Se aplicaron las Listas de Chequeo, para medir la calidad de los Requerimientos, el Glosario de Términos del Dominio, los Casos de Uso del Sistema y las Clases de Análisis, obteniendo resultados satisfactorios en todos los casos.

RECOMENDACIONES

Recomendaciones

- Realizar el diseño de la aplicación para su futura implementación.
- Poner en práctica esta propuesta una vez implementada por la importancia del tema en la universidad.
- Refinar los requisitos en una futura iteración.
- Dedicar grupos de investigación por la importancia del tema en la universidad y el país.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

1. **PMBOK, Project Management Body of Knowledge.** *Estándar en la gestión de proyectos desarrollado por el PMI.* s.l. : reconocido internacionalmente (IEEE Std 1490-2003).
2. **David, Hillson Dr.** *Gestión del Riesgo: importante o eficaz, o las dos cosas.* 2005.
3. **SEI, Software Engineering Institute. Carnegie Mellon.** *Continuous Risk Management Guidebook.* 2004.
4. **PMI, Project Management Institute.** *A Guide to the Project Management Cap 11.* USA : s.n., 2000.
5. **Pressman, Roger S.** *Ingeniería de Software. Un enfoque práctico. Quinta edición.* Madrid : McGraw-Hill, 2002.
6. **Gallagher, Brian P.** *Software Acquisition Risk Management Key Process Area (KPA) — A Guidebook, Version 1.02.* s.l. : Carnegie Mellon University. HANDBOOK CMU/SEI-99-HB-001., 1999.
7. **SAORÍN, A.** *Sirviendo web desde la escuela,* 2003. [Disponible en: <http://es.tldp.org/Tutoriales/doc-servir-web-escuela/doc-servir-web-escuela-html/apache.html>].
8. **MATOS, A. P. M.** *Sistema Automatizado para la Gestión de Información de la Unión de Jóvenes Comunistas.* Ciudad de la Habana, Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría”, 2005.
9. **Robert, Charette.** *Software Engineering Risk analysis and management.* s.l. : McGraw–Hill/Intertext, 1989.
10. **Boehm.** *A Spiral Model of Software Development and Enhancement.* *IEEE Computer.* Vol. 21, # 5. 1988.
11. **Connell. S.** *Desarrollo y Gestión de Proyectos Informáticos.* s.l. : McGraw-Hill Iberoamericana, 1997.
12. **Institute, PMI. Project Management.** *A Guide to the Project Management.* USA : s.n., 2000.
13. **Marvin J. Carr, Suresh L. Konda, Ira Monarch, F. Carol.** *Taxonomy-Based Risk Identification.* 1993.

BIBLIOGRAFÍA

14. **CMMI.** *Capability Maturity Model Integration.* Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University. 2002.

GLOSARIO

GLOSARIO

- 1. Iterativo:** Se refiere a la acción de repetir una serie de pasos un cierto número de veces. En este contexto de ingeniería de software, las iteraciones se refieren a pasos en el flujo de trabajo, y los incrementos a un crecimiento en el producto. Como la idea que representa la palabra iterativo, un proceso de desarrollo de software iterativo es aquél al que se piensa, como una serie de tareas agrupadas en pequeñas etapas repetitivas. Estas “pequeñas etapas repetitivas” son las iteraciones. Es como un ciclo de desarrollo completo, ya que en una iteración se realizan actividades de análisis, diseño, implementación, pruebas, etc.
- 2. Incremental:** Se refiere a algo que va en ascenso. La idea de incrementalidad en los procesos de desarrollo de software, se basa en que el arquitecto, líder de proyecto y el equipo pertenecientes a un proyecto de software, construyen mentalmente la imagen de un trabajo en forma de curva creciente, algo que va creciendo paulatinamente donde lo hecho en un tiempo t , se basa en la resultante de lo hecho en el tiempo $t-1$.
- 3. Plataforma:** En informática y tecnología, se refiere al sistema operativo o a sistemas complejos que a su vez sirven para crear programas, como las plataformas de desarrollo.
- 4. Proactiva:** Se refiere a ir delante de los problemas antes que éstos se presenten, o bien ofrecer algo a alguien mucho antes de que este lo requiera, esto sería más bien anticiparse. En los sistemas normalizados de calidad, se define la anticipación como acción preventiva en contraposición a correctiva.
- 5. Proyecto:** Emprendimiento temporario realizado para crear un producto o servicio único. Los proyectos están compuestos por procesos, donde un proceso es una serie de acciones que producen un resultado y dichos procesos son realizados por personas.
- 6. Monte Carlo:** El método Monte Carlo, llamado así en referencia al Casino de Montecarlo por ser “la capital del juego de azar”, al ser la ruleta un generador simple de números aleatorios, data de 1944 y es un método estadístico numérico usado para aproximar expresiones matemáticas complejas y costosas de evaluar con exactitud. El método de Monte Carlo proporciona soluciones aproximadas a una gran variedad de problemas matemáticos posibilitando la realización de experimentos con muestreos de números pseudoaleatorios en una computadora. Es aplicable a cualquier tipo de problema, ya sea estocástico o

GLOSARIO

determinista. A diferencia de los métodos numéricos que se basan en evaluaciones en N puntos en un espacio M -dimensional para producir una solución aproximada, el método de Monte Carlo tiene un error absoluto de la estimación que decrece como $\frac{1}{\sqrt{N}}$ en virtud del teorema del límite central.