

Universidad de las Ciencias Informáticas.

Facultad 9

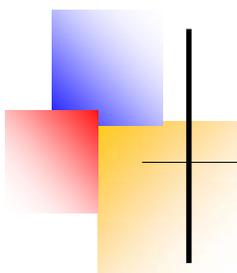


# **Gestión de Riesgos en el Proyecto de Informatización del Conocimiento Geológico en Cuba.**

**Autores:** Betsy Cuza García  
Rachel Yanes Seijo

**Tutores:** Ing. Lissette Soto Pelegrin.  
Lic. Elizabet González Alemán.

Ciudad de La Habana, Cuba  
Junio, 2007



## ***Dedicatoria***

---

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the dedication text.

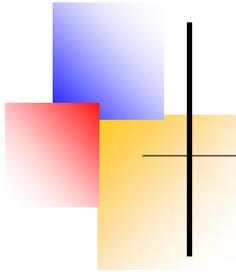
# Dedicatoria

## **Rachel**

A mis padres, mi hermano, y todos mis seres queridos por siempre confiar y estar pendiente de mí brindándome apoyo y por sus incontables enseñanzas y valores.

## **Betsy**

A nuestro Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz, a mi familia maravillosa especialmente a mi madre y a mi abuela.



# ***Agradecimientos***

---

# Agradecimientos

## **Rachel**

Ser agradecido es una de las cualidades más hermosas del ser humano; sin embargo, este momento entraña gran dificultad, pues en él, la buena intención y la memoria deben ir de la mano. Es por ello que con gran cuidado, al concluir este trabajo dirijo todo mi agradecimiento a aquella persona que de un modo u otro hizo suyo mi empeño por concluir los estudios, especialmente a:

- Mis tutoras Lissette Soto Pelegrin y Elizabet González Alemán por sus valiosas ideas, comentarios y ayuda aportados para el desarrollo de la tesis, por su amabilidad y sobre todo su disponibilidad. para atenderme a discutir temas de la tesis.
- Mis padres y mi hermano por apoyarme siempre y ayudarme a salir adelante en los obstáculos que se me presentaron.
- Mary por su gran ayuda y estar pendiente de mi.
- Mis amiguitas Madelys y Dannays que siempre estuvieron apoyándome.
- Mi compañera de tesis Betsy y a su familia, por toda su dedicación.
- David, Brand, Yevani, Luis, Carlos y todas mis amistades por su ayuda incondicional.
- Mi familia que siempre llevo conmigo y cada día les agradezco lo que soy.
- La Revolución por haberme brindado la posibilidad de estudiar y llegara ser lo que soy

## **Betsy**

Le agradezco:

- A nuestro Comandante en Jefe por confiar en la juventud, por su genialidad, por haber tenido la maravillosa idea de crear esta universidad.

- A mi familia por brindarme apoyo, cariño por estar a mi lado y darme fuerzas para ser cada día mejor especialmente:
- A mi mamá por ser todos los días mi ejemplo, mi sostén, mi guía, gracias por darme valor, por depositar tu confianza en mi, gracias por estar junto a mi en todo momento, mamita una y mil veces gracias.
- A mi abuela por ser una madre más para mi, por ser el brazo fuerte que me levanta en los momentos difíciles, por su amor por ser la columna vertebral de nuestra familia.
- A mi tía Libia y a Jorge por estar siempre junto a mí apoyándome y guiándome por tenerme como una hija.
- A mis tíos y primos por ser tan especiales conmigo.
- A Jorge por su ayuda.
- A Rachel que más que mi compañera de tesis ha sido mi amiga en estos 5 años.
- A mis tutoras, Lissette, Elizabet y a Brand, Yevanis y Luisito por su incondicional ayuda.
- A todas las personas que ayudaron a que este sueño se hiciera realidad y que han estado a mi lado en esta etapa de mi vida brindándome su amistad y su cariño, gracias.

**Declaración de autoría:**

Declaramos ser autores de la presente tesis y reconocemos 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 \_\_\_\_\_.

---

Firma de la autora

Betsy Cuza García

---

Firma de la autora

Rachel Yanes Seijo

---

Firma de la tutora

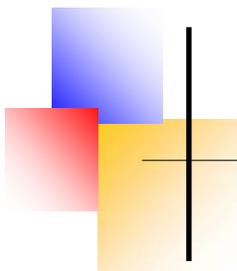
Ing. Lissette Soto Pelegrín

---

Firma de la tutora

Lic. Elizabet González Alemán





# *Resumen*

---

## **Resumen**

La gestión de riesgos es vital a la hora de desarrollar un producto con óptima calidad en la industria de software. Comprender los riesgos que se corren con la realización de estos procesos y tomar medidas para evitarlos o gestionarlos es un elemento clave de una buena gestión de proyectos de software.

Este trabajo investigativo ha tenido como principal objetivo definir los procesos involucrados dentro del área de Gestión de Riesgos en el Proyecto de Informatización del Conocimiento Geológico en Cuba, para contribuir a la calidad de dicho proyecto.

Este trabajo de diploma presenta un estudio comparativo de los procesos de Gestión de Riesgos según diferentes modelos de calidad. Se proponen además, métricas para evaluar y medir los procesos y se realiza un estudio de las herramientas existentes que ayudan a la gestión de riesgos.

## **Summary**

In the software industry the risk management is vital to develop an optimum quality product. A key element in a good management of software projects is to understand the risk in the fulfilment of these processes and the necessary measures people have to take to avoid or to management them.

This research paper has a main objective which is: to define the processes involved in the area or the risk management inside the Informative Project of the Geologic Knowledge in Cuba which will contribute in the quality of the project.

This work presents a comparative study in the processes of Risk Management according to different quality models.

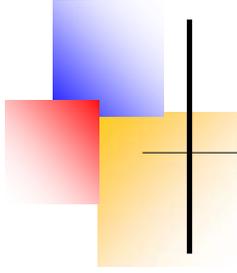
As suggestion we show some metrics to evaluate and carry out the processes, also we make a study about the existence of some tools that help to the risk of management.



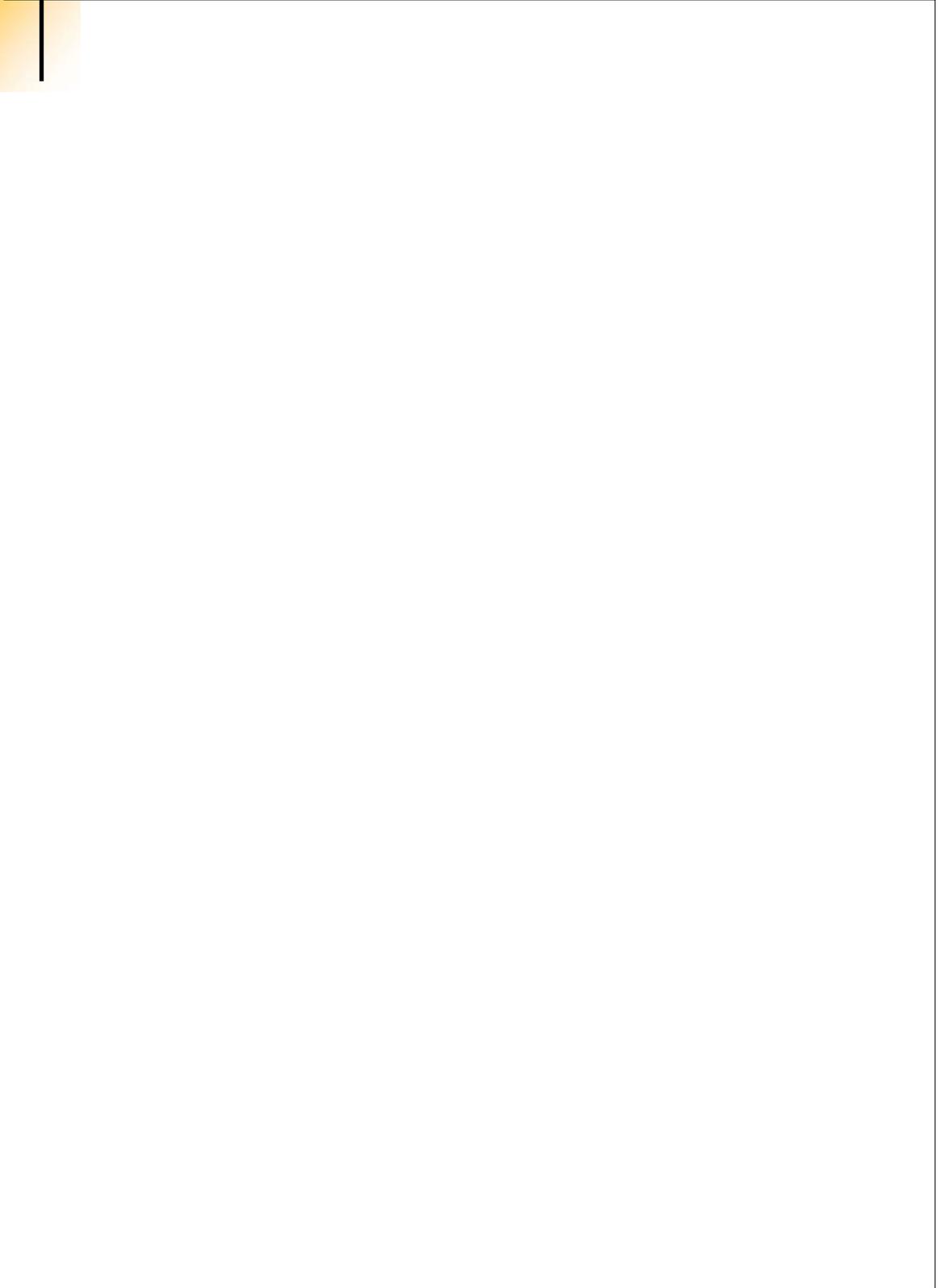
## INDICE.

INTRODUCCIÓN.....	1
Capítulo 1 .....	5
“Fundamentación Teórica” .....	5
1.1 Introducción.....	5
1.2 Conceptos asociados al dominio del problema.....	5
1.3 Enfoques de la gestión de riesgos.....	6
1.3.1 Como se gestionan los riesgos según ISO/IEC 12207 .....	7
1.3.2 Como se gestionan los riesgos según MoProSoft.....	8
1.3.3 Como se gestionan los riesgos según CMMI .....	8
1.3.4 Análisis comparativo de diferentes enfoques de la Gestión de Riesgos.....	10
1.4 Gestión de riesgos.....	11
1.4.1 Descripción General de la Gestión de Riesgos.....	11
1.4.2 Situación actual de la gestión de riesgos en el Proyecto de Informatización del Conocimiento Geológico en Cuba.....	12
1.5 Conclusiones.....	13
Capítulo 2 .....	15
<i>Propuesta de procesos de gestión de riesgos para el proyecto “Informatización del Conocimiento Geológico en Cuba”</i> .....	15
2.1 Introducción.....	15
2.2 Método de descripción de los procesos .....	15
2.3 Determinar las fuentes y las categorías de los riesgos.....	16
2.3.1 Consideraciones generales para determinar las fuentes y las categorías de los riesgos.....	16
2.3.2 Descripción del proceso.....	16
2.3.3 Esquema del proceso Determinar las fuentes y las categorías de los riesgos. Desarrollo propio.....	18
2.4 Definir los parámetros de los riesgos. ....	18
2.4.1 Consideraciones generales para Definir los Parámetros de los Riesgos. ....	18
2.4.2. Descripción del proceso Definir los Parámetros de los Riesgos. ....	19
2.4.3 Esquema del proceso Definir los Parámetros de los Riesgos. Desarrollo propio. .....	21
2.5 Establecer las estrategias para la gestión de riesgos.....	22
2.6 Identificar Riesgos.....	22
2.6.1 Consideraciones generales para Identificar Riesgos. ....	22
2.6.2 Descripción del proceso Identificar Riesgos. ....	23
2.6.3 Esquema del proceso Identificar Riesgos. Desarrollo propio.....	25
2.7 Evaluar, categorizar y priorizar riesgos.....	26
2.7.1 Consideraciones generales para evaluar, categorizar y priorizar riesgos. ....	26
2.7.2 Descripción del proceso Evaluar, categorizar y priorizar riesgos. ....	26
2.7.3 Esquema del proceso Evaluar, categorizar y priorizar riesgos. Desarrollo propio. .....	28
2.8 Desarrollar los planes de mitigación de los riesgos.....	28
2.8.1 Consideraciones generales de Desarrollar los planes de mitigación de los riesgos. .....	29

2.8.2 Descripción del proceso Desarrollar los planes de mitigación de los riesgos. ....	29
2.8.3 Esquema del proceso Desarrollar los planes de mitigación de los riesgos. Desarrollo propio.....	32
2.9 Implementar plan de mitigación.....	33
2.9.1 Consideraciones generales de Implementar plan de mitigación.....	33
2.9.2 Descripción del proceso Implementar plan de mitigación. ....	33
2.9.3 Esquema del proceso implementar plan de mitigación. Desarrollo propio. ....	35
2.10 Conclusiones.....	35
Capítulo 3 .....	38
“Automatización y optimización de los procesos de gestión de riesgos” .....	38
3.1 Introducción.....	38
3.2 Métricas .....	38
3.2.1 Métrica de Precisión de fuentes (MPF) .....	39
3.2.2 Métrica de Precisión de Categorías (MPC) .....	40
3.2.3 Métricas de Idoneidad de las Estrategias (MIE).....	41
3.2.4 Métrica de Confiabilidad de la Lista de Riesgos (MCL).....	42
3.2.5 Métrica de Efectividad de las Prioridades de los riesgos (MEP) .....	44
3.2.6 Métrica de Efectividad del Plan de Mitigación (MEPM).....	46
3.3 Herramientas para la gestión de riesgos. ....	48
3.3.1 CRAMM.....	49
3.3.2 CounterMeasures .....	50
3.3.3 EAR. ....	51
3.3.4 Proteus .....	52
3.3.5 @RISK .....	53
3.4 Análisis comparativo de herramientas para la gestión de riesgos .....	54
3.5 Conclusiones.....	55
Conclusiones: .....	57
Recomendaciones .....	59
Bibliografía.....	61
Anexos.....	64
Anexo 1: Roles y responsabilidades.....	64
Anexo2: Plan de mitigación .....	65
Anexo3: Revisiones Históricas.....	69
Anexo4: Visión del proyecto.....	70
Anexo5: Visión general del producto.....	75
Anexo6: Características básicas del proyecto .....	78



# *Introducción*



## **INTRODUCCIÓN.**

Las amenazas y vulnerabilidades potenciales que enfrentan los procesos de producción en los disímiles sectores de la sociedad, traen aparejados la necesidad de un análisis exhaustivo para la implementación de una solución que contribuya de forma significativa en el proceso de minimización de los daños.

Realizar una gestión basada en procesos, aplicar modelos de calidad, utilizar estándares en los procesos de desarrollo son de las prácticas más aceptadas en la actualidad y tienen como objetivo que las empresas desarrollen sistemáticamente, productos, bienes y servicios de mayor calidad que cumplan con las necesidades y deseos de los clientes. (R Andreu 2006)

La producción de software, no escapa a dichas tendencias; es por esto que las grandes empresas que se dedican a este tipo de producción han enfocado sus esfuerzos en la búsqueda y uso de nuevos modelos de trabajo en aras de lograr una mayor calidad en sus procesos de desarrollo, y por supuesto, aumentar también sus éxitos y beneficios.

Cada día en el mundo gana más terreno el desarrollo de productos software y aunque su importancia tiende a aumentar, no todo tiene una buena perspectiva, existen inconvenientes como por ejemplo: grandes retrasos en la programación, inconsistencia en su funcionamiento, insatisfacción de los clientes; uno de los aspectos más importantes en este sentido es la falta de calidad, vital para el aumento de eficiencia y productividad en las empresas desarrolladoras de software. Comprender los riesgos que se corren con la realización de estos procesos y tomar medidas para evitarlos o gestionarlos es un elemento clave de una buena gestión de proyectos de software. (Pressman 2005)

Conociendo las desventajas que puede ocasionar la poca importancia dada a efectuar una buena gestión de riesgos en la realización de un proyecto de software para lograr el desarrollo de un producto con óptima calidad, y debido a la poca experiencia que tienen los líderes de proyectos en la Universidad de las Ciencias Informáticas(UCI) es que surge la necesidad de elaborar este trabajo de diploma Gestión de Riesgos en el proyecto de Informatización del Conocimiento

Geológico en Cuba (PICGC) y que tiene como propósito definir procesos para la gestión de riesgos en dicho proyecto productivo.

Este trabajo tiene como idea global maximizar los resultados positivos de la gestión de riesgos como uno de los pilares fundamentales para obtener calidad en los productos de software, puesto que no gestionar riesgos, puede traer como consecuencias grandes retrasos en la entrega del producto, y hasta poner en peligro el cumplimiento con éxito de los objetivos del proyecto.

De lo expuesto anteriormente se establece como **problema de investigación**: ¿Cómo garantizar una adecuada gestión de riesgos en el proyecto Informatización del Conocimiento Geológico en Cuba?, siendo el **objeto de estudio** los Procesos de la Gestión de Riesgos.

**Objetivo general:**

Definir los procesos involucrados dentro del área de Gestión de Riesgos en el Proyecto de Informatización del Conocimiento Geológico en Cuba.

**El campo de acción** sobre el cual se trabaja lo constituyen los procesos de Gestión de Riesgos en el Proyecto de Informatización del Conocimiento Geológico en Cuba.

Para la resolución del problema se parte de la siguiente **hipótesis**: La definición de los procesos de Gestión de Riesgos en el proyecto permitirá la mejora de la gestión de los mismos, la previsión de los errores y de los atrasos en el cumplimiento de los plazos de entrega y la satisfacción del cliente.

**Para lograr el cumplimiento del objetivo propuesto se definieron las siguientes tareas:**

- Realizar un estudio de diferentes enfoques de la gestión de riesgos según las normas, modelos y estándares más importantes a nivel internacional para el desarrollo de software.
- Definir los procesos que posibiliten una adecuada Gestión de Riesgos en el Proyecto de Informatización del Conocimiento Geológico en Cuba.
- Realizar un estudio del estado del arte de herramientas informáticas existentes que se utilizan para la gestión de riesgos.

- Proponer el uso de una herramienta automatizada existente para la aplicación de los procesos de gestión de riesgos en el Proyecto de Informatización del Conocimiento Geológico en Cuba.
- Proponer métricas para realizar el monitoreo, control y optimización de los procesos de gestión de riesgos una vez establecidos en el proyecto.

**Método científico:** Método Histórico

Con el desarrollo de este trabajo se pretende obtener el siguiente **aporte práctico:**

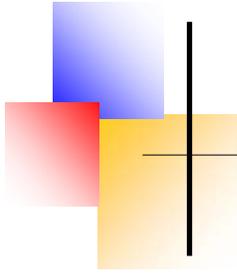
- Modelo de procesos para la gestión de riesgos que sirva de referencia para los proyectos productivos de la UCI y que sirva de base al desarrollo de aplicaciones informáticas para la automatización de dichos procesos.

El contenido principal de este trabajo está distribuido en tres capítulos.

**Capítulo I** denominado “**Fundamentación Teórica**”, Donde se incluyen todos los aspectos teóricos que soportan este trabajo a través de un estudio comparativo de normas, metodologías, modelos y herramientas más utilizadas en la industria del software a escala internacional y nacional, según los diferentes enfoques que estos dan de la Gestión de Riesgos, así como la necesidad de gestionar riesgos en el Proyecto de Informatización del Conocimiento Geológico en Cuba, aspecto hasta hoy no tratado.

**Capítulo II** Denominado **Propuesta de procesos de gestión de riesgos para el proyecto “Informatización del Conocimiento Geológico en Cuba”** donde se describe la Propuesta de Solución a partir de la selección de los procesos que incluye la gestión de riesgos. Se describen cada uno de ellos, detallando las consideraciones generales tenidas en cuenta para su definición, así como los esquemas o diagramas de actividades y responsables de cada uno.

**Capítulo III** denominado “**Automatización y optimización de los procesos de gestión de riesgos**”, donde se presenta la definición de varios indicadores para evaluar el proceso una vez establecido en el proyecto y la descripción de una herramienta que se propone para ser utilizada en la automatización de los proyectos de Gestión de riesgos definidos.



# *Capítulo 1*

---

### **1.1 Introducción**

En este capítulo se abordan aspectos que serán de ayuda y guía para la comprensión de las definiciones existentes acerca de la gestión de riesgos a partir de un estudio de los diferentes enfoques que dan las principales normas, modelos y estándares internacionales utilizados en la industria del software.

Se presenta además la situación actual en el proyecto de informatización del conocimiento geológico y la necesidad de este trabajo para el correcto desarrollo del mismo.

### **1.2 Conceptos asociados al dominio del problema**

#### **Definición de Proceso**

Un proceso (del latín processus) es un conjunto de actividades o eventos que se realizan o suceden con un determinado fin. Este término tiene significados diferentes según la rama de la ciencia o la técnica en que se utilice. (Pressman 2005)

En nuestra rama podemos encontrar variadas definiciones, de las cuales se muestran algunas a continuación:

Es un conjunto de actividades secuenciales que realizan una transformación de una serie de entradas (material, mano de obra, capital, información, etc.) en las salidas deseadas (bienes y/o servicios) añadiendo valor. (Heras 1996)

Conjunto (delimitación) de actividades o pasos lógicamente relacionados (componentes internos) que son llevados a cabo para transformar insumos (flujos de entradas) en bienes y/o servicios (productos, flujos de salidas) con un valor funcional y comparativamente mayor a dichos insumos, con el fin de satisfacer los requerimientos explícitos e implícitos de los clientes, esto último entendido como el objetivo principal del proceso. (Benavides 2001)

Programa de actividades que van a estar organizadas de forma lógica y ordenada, encaminadas a ofrecer un producto o brindar un servicio, contando siempre con entradas, transformaciones y salidas.

### **Definición de riesgo**

El riesgo implica dos características incertidumbre y pérdida

- Es la contingencia o proximidad de un daño.
- Evento o condición incierta que, en caso de ocurrir, tiene un efecto positivo o negativo sobre los objetivos de un proyecto. (PRESSMAN, 2005)

Se considera un riesgo en un proyecto a la probabilidad de que ocurra un acontecimiento incierto que pueda poner en peligro su conclusión con éxito.

### **Definición de Gestión de riesgos**

Al igual que los procesos y los riesgos, la gestión de riesgos ha sido conceptualizada de diversos modos por autores reconocidos:

La gestión de riesgos del SW es identificar, estudiar y eliminar las fuentes de riesgos antes de que comiencen a amenazar la finalización satisfactoria de un proyecto SW. (S.McConnell 2005)

La gestión de riesgos es una serie de pasos que ayudan al equipo de software a comprender y a gestionar la incertidumbre

Haciendo un análisis de las diferentes definiciones mostradas y en función de los objetivos de este trabajo se toma la gestión de riesgos como:

La aplicación sistemática de políticas, procedimientos y prácticas de gestión a las tareas de identificar, analizar, evaluar y controlar los riesgos.

### ***1.3 Enfoques de la gestión de riesgos.***

Hoy en día a nivel mundial existen varios modelos de calidad, normas y estándares que han sido desarrollados con el objetivo de aumentar la calidad de los sistemas software, la productividad de las empresas que lo desarrollan y la satisfacción de los requisitos de los clientes.

Ejemplo de dichos modelos los podemos encontrar en:

ISO/IEC 12207 Information Technology / Software Life Cycle Processes, que es el estándar para los procesos de ciclo de vida del software, el Modelo de Procesos para la Industria de Software (MoProSoft) modelo de calidad dirigido a la pequeña

y mediana empresa de desarrollo de software y Capability Maturity Model Integration (CMMI), modelo integrado de capacidad y madurez para la definición, implantación, evaluación, mejora y optimización de los procesos de desarrollo y mantenimiento de sistemas y productos de software.

Todos estos modelos incluyen el análisis y la gestión de los riesgos como un área a la cual brindan especial atención debido a la importancia que tiene para las empresas de desarrollo de software. A continuación se analizan los diferentes enfoques que se da en cada uno de ellos respecto a este tema.

### **1.3.1 Como se gestionan los riesgos según ISO/IEC 12207**

ISO/IEC 12207 es una norma técnica que establece un marco de referencia común para los procesos del ciclo de vida del SW, con una terminología bien definida a la que puede hacer referencia la industria del software. Contiene procesos, actividades y tareas para aplicar durante la adquisición de un sistema que contiene software, un producto software puro o un servicio software y durante el suministro, desarrollo, operación y mantenimiento de productos software. Los procesos que se emplean son: los procesos principales, los procesos de apoyo y los procesos organizativos del ciclo de vida. (INDECOPI 2006)

Dentro de los procesos organizativos del ciclo de vida se incluye la Gestión de Riesgos que tiene en este caso el propósito de identificar, analizar, tratar y monitorear los riesgos continuamente.

Plantea que para una exitosa implementación de gestión riesgos se deben realizar las siguientes actividades:

- Determinar el alcance de la gestión de riesgos a ser ejecutado.
- Definir e implementar estrategias apropiadas para la gestión de riesgos.
- Identificar los riesgos en la planificación de proyectos.
- Analizar los riesgos en términos de probabilidad y consecuencias y determinar la prioridad en el tratamiento de estos riesgos.
- Definir, aplicar y evaluar las mediciones de riesgos para determinar los daños, el estado del riesgo y el progreso de las actividades de tratamiento.

-Seguir el tratamiento apropiado para corregir o evitar el impacto del riesgo basados en su prioridad, probabilidad y consecuencia u otros principios de riesgo definido.

### **1.3.2 Como se gestionan los riesgos según MoProSoft**

Modelo de Procesos para la Industria de Software (MoProSoft), como su nombre lo dice es un modelo de procesos y evaluación apropiada para la Industria de Software fue desarrollado en México.(Oktaba 2005)

MoProSoft define 9 procesos agrupados en 3 categorías: alta dirección, gestión y operación, que corresponden a la estructura organizacional de las empresas de software. Con el fin de evaluar y/o certificar los procesos de las organizaciones, cuyo modelo debe acompañarse por un método de evaluación y certificación. En el proceso Gestión de Procesos, que corresponde a la categoría de Gestión y en el Proceso de Administración de Proyectos Específicos, incluido en la categoría de Operación, aparecen el establecimiento o actualización del Plan de Manejo de Riesgos y la definición del Plan de Manejo de Riesgos respectivamente.

Dicho plan se centra en objetivos que ayudan a gestionar los riesgos:

- Identificación, descripción, evaluación y categorización de riesgos.
- Análisis cuantitativo y cualitativo de los riesgos.
- Supervisión y control de los riesgos identificados.
- Desarrollo de procedimientos para reducir el impacto de los riesgos.

### **1.3.3 Como se gestionan los riesgos según CMMI**

El Modelo Integrado de Capacidad y Madurez para empresas de software. (CMMI) es un modelo de calidad del software que clasifica las empresas en niveles de madurez y capacidad. Estos niveles sirven para conocer la madurez de los procesos que se realizan para producir software. (Gracia 2005)

Los niveles CMMI son 5:

**Inicial o Nivel 1** CMMI. Este es el nivel donde están todas las empresas que no tienen procesos: los presupuestos se disparan, no es posible entregar el proyecto en el tiempo previsto, el personal debe trabajar tiempo extra para terminar un proyecto, no hay control sobre el estado del proyecto y no se conoce lo que pasa en él.

**Repetible o Nivel 2 CMMI.** La principal diferencia entre este nivel y el anterior es que el proyecto es gestionado y controlado durante el desarrollo del mismo. Se puede conocer el estado del proyecto en todo momento.

**Definido o Nivel 3 CMMI.** La forma de desarrollar proyectos (gestión e ingeniería) esta definida, quiere decir que está establecida, documentada y que existen métricas (obtención de datos objetivos) para la consecución de objetivos concretos.

**Cuantitativamente Gestionado o Nivel 4 CMMI.** Los proyectos usan objetivos medibles para alcanzar las necesidades de los clientes y la organización. Se usan métricas para gestionar en la organización.

**Optimizado o Nivel 5 CMMI.** Los procesos de los proyectos y de la organización están orientados a la mejora de las actividades. Mejoras incrementales e innovadoras de los procesos que mediante métricas son identificadas, evaluadas y puestas en práctica.

La Gestión de Riesgos es un área de procesos contemplada en el nivel 3 de CMMI que tiene como objetivo identificar los problemas antes de que ocurran, y así planificar las actividades de administración de riesgos según lo que se necesite a través de los ciclos de vida del proyecto y atenuar impactos adversos en la obtención de los objetivos.

Para llevar a cabo una exitosa gestión de riesgos CMMI plantea las siguientes metas específicas y genéricas.

#### **Tareas Genéricas**

- Prepararse para la gestión de riesgos.
- Identificar y analizar los riesgos.
- Mitigar riesgos.
- Análisis y resolución de toma de decisiones.

#### **Tareas Específicas**

- Determinar la Fuentes y categorías de los riesgos.
- Definir los parámetros de los riesgos.
- Establecer la estrategia de gestión de riesgos.
- Identificar riesgos.
- Evaluar, categorizar y priorizar los riesgos.

- Desarrollar los planes de la mitigación del riesgos.
- Implementación del plan de gestión de riesgos.

### 1.3.4 Análisis comparativo de diferentes enfoques de la Gestión de Riesgos.

Los modelos de calidad aunque se centran en diversos procesos y actividades orientados a apoyar el logro de los objetivos mediante la existencia de una adecuada gestión de riesgos, presentan diferentes enfoques. Es por esto que se hace necesario comprender que tienen en común estos estándares internacionales y aplicar el más correcto y eficiente en el Proyecto de Informatización del Conocimiento Geológico en Cuba. Para esto realizamos la siguiente tabla comparativa entre los modelos de calidad analizados y los procesos que utilizan para la gestión de riesgos.

Procesos contemplados en la Gestión de Riesgos.	Modelos de calidad estudiados.		
	ISO/IEC 12207	MoProSoft	CMMI
Determinar Fuentes y categorías de los riesgos		x	x
Definir parámetros de los riesgos			x
Establecer estrategia de la gestión de riesgos.	x		x
Identificar los riesgos.	x	x	x
Evaluar, categorizar y priorizar los riesgos	x	x	x
Crear un plan de mitigación	x	x	x
Implementación del plan de mitigación	x	x	x
Análisis cuantitativo de los riesgos.		x	x
Análisis cualitativo de los riesgos.		x	x
Determinar el alcance de la gestión de riesgos a ser ejecutado.	x		

**Tabla 1.** Comparación de los procesos de gestión de riesgos en lo modelos de calidad.

Como se puede apreciar existe semejanzas entre los procesos utilizados para la gestión de riesgos, todos coinciden en que se deben: Identificar, evaluar, categorizar y priorizar los riesgos, además de crear e implementar un plan de

mitigación para atenuar los efectos de los riesgos sobre el proyecto, siendo CMMI el modelo que abarca la mayoría de los procesos en comparación.

Es por esto que consideramos emplear CMMI para la gestión de riesgos en el Proyecto de Informatización del Conocimiento Geológico en Cuba, además de considerar que tiene los procesos y las actividades más organizadas y mejor definidas.

### **1.4 Gestión de riesgos**

La gestión de riesgos es un elemento que empieza a percibirse en las empresas por la importancia que tiene en el logro de los propósitos y objetivos gerenciales, además, la evolución de la tecnología ha creado nuevos factores de riesgos que son prácticamente desconocidos por el sector empresarial.

En tales circunstancias, se hace evidente la necesidad de conocer en detalle los tipos de riesgos (técnicos, de negocio, del proyecto...), sus características, los peligrosos efectos que producen en las operaciones y lo más importante, las formas de afrontarlos y en lo posible de neutralizarlos. En esta medida, la gestión de riesgos de negocios en general y de los riesgos informáticos en particular se constituye en una necesidad inherente para cualquier organización que quiera administrar y utilizar su información de manera confiable, segura y funcional para el logro de los objetivos del negocio.(Dr. L. Marinos 2006)

#### **1.4.1 Descripción General de la Gestión de Riesgos.**

La gestión de riesgos en el ámbito de software, tiene el objetivo de formalizar conocimientos orientados a minimizar o evitar los riesgos en proyectos de desarrollo de software mediante la generación de principios y buenas prácticas de aplicación realista (J. Ropponen 2000)

El proceso de gestión de riesgos aplicado a cualquier actividad consta de las siguientes etapas:

**Identificación de riesgos:** Traer a la superficie y a la discusión los riesgos relacionados con el software antes de que se transformen en problemas

**Análisis de riesgos:** Convertir los datos de riesgos en información para la gestión, evaluar la probabilidad e impacto del riesgo, identificar la fuente del

riesgo, explorar otros riesgos posibles en la misma fuente, clasificar y priorizar los riesgos.

**Evaluación de riesgos:** Se intenta dar prioridad a los riesgos que no se habían cubierto y se comienzan a identificar las alternativas para controlar y/o impedir los riesgos de mayor probabilidad.

**Tratamiento de los riesgos:** Seguir el avance de las acciones de mitigación, y eventualmente de los planes de contingencia. Corregir las desviaciones

**Monitoreo y revisión:** Monitorear el estado de los riesgos, y de las alarmas (Pressman 2005)

La gestión de riesgos de un proyecto debe afrontarse de manera adecuada para que al final del mismo se pueda hablar de éxito. En la actualidad es una de las disciplinas más importantes de los sistemas de gestión, pues proporciona en las organizaciones un marco para administrar con eficacia y eficiencia, la incertidumbre y los riesgos asociados.(Báez 2002)

#### **1.4.2 Situación actual de la gestión de riesgos en el Proyecto de Informatización del Conocimiento Geológico en Cuba.**

El desarrollo de productos de software en la actualidad constituye un sector de importancia mundial que se encuentra en el centro de todas las grandes transformaciones (Báez 2002)

La problemática actual del software se centra en la incapacidad para estimar tiempo, costo y esfuerzo para el desarrollo de un producto, así como la falta de calidad del producto, provocando que la mayoría de los Proyectos Informáticos fracasen en su intento de cumplir con el cliente o simplemente con el plan de trabajo.

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), se esta iniciando en el mercado de la producción de SW, por lo que los miembros de esta organización tienen muy poca experiencia y esto puede provocar que a la hora de enfrentarse a nuevos proyectos se presentan dificultades en la ejecución de los procesos que se deben llevar a cabo tanto en la gestión como en el desarrollo de los proyectos comprometiendo de esta forma la calidad de los productos y la satisfacción de los clientes.

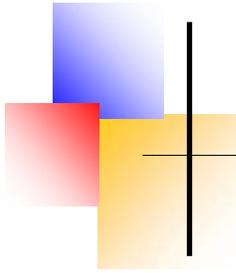
Uno de los proyectos que se ejecutan en estos momentos en la facultad 9 es el PICGC. El objetivo del proyecto es ejecutar acciones para lograr la informatización de todo el conocimiento geológico del país y como consecuencia la Oficina Nacional de Recursos Minerales. Para cumplir con este objetivo se conformaron los equipos de trabajo compuestos por personal de la UCI y la ONRM, se han ejecutado acciones en función del desarrollo del proyecto pero hasta el momento no se han ejecutado acciones para llevar a cabo la gestión de los riesgos. Esta situación puede provocar grandes retrasos en la entrega del producto, incumplimientos de los objetivos del proyecto, insuficiente calidad en los procesos de desarrollo y en el producto final e insatisfacciones de los clientes.

Conociendo las desventajas que puede ocasionar la poca importancia y consideración que le ofrecen los jefes de proyectos a efectuar una correcta y efectiva gestión de riesgos en la confección de un proyecto de software surge la necesidad de definir los procesos para garantizar la adecuada Gestión de Riesgos en el Proyecto de Informatización del Conocimiento Geológico en Cuba, siendo necesario desarrollar o adquirir una disciplina en el desarrollo del software y controlar que se usen de forma consistente los nuevos métodos y para esto nos basaremos en los modelos o estándares de calidad existentes a nivel internacional.

El objetivo fundamental de definir estos procesos es desarrollar disciplina en el desarrollo de software, controlar que se usen de forma consistente los métodos que se definan y aplicar en los proyectos buenas prácticas establecidas a nivel internacional por estándares, normas y modelos de calidad para el desarrollo y la gestión de software.

### ***1.5 Conclusiones***

Con este capítulo se llega a la conclusión que para lograr la calidad de un software, la gestión de riesgos debe ser una disciplina más dentro del procesos de de desarrollo y que se debe basar en modelos de calidad, normas y estándares que internacionalmente existen, siendo CMMI un ejemplo que con sus procesos bien definidos contribuye a una correcta y adecuada Gestión de Riesgos.



## *Capítulo 2*



### ***Propuesta de procesos de gestión de riesgos para el proyecto “Informatización del Conocimiento Geológico en Cuba”.***

#### ***2.1 Introducción***

En este capítulo se presenta la descripción de los procesos de gestión de riesgos para el proyecto de Informatización del Conocimiento Geológico en Cuba se presentan además sus esquemas correspondientes los cuales dan una visión clara del proceso, quien o quienes lo ejecutan y las actividades que se deben desarrollar durante el mismo. Para describir los procesos se utilizó una metodología que también se describe en este capítulo con el objetivo de hacer más fácil la comprensión de las descripciones que se presentan.

#### ***2.2 Método de descripción de los procesos***

Para la descripción de los procesos se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos: Misión, que es el propósito del proceso; los límites del proceso están marcado por las entradas y las salidas, así como por los proveedores (quienes dan las entradas) y los clientes (quienes reciben las salidas); el alcance del proceso definido por la primera actividad (inicio) y la última (fin) del proceso; variables de control, se refiere a los parámetros que pueden ser modificados por actores del proceso; inspecciones, se refiere a las inspecciones sistemáticas que se hacen en el ámbito del proceso con fines del control del mismo; documentos o registros son aquellos registros vinculados al proceso y los recursos que no son más que el capital humano, la infraestructura y el ambiente de trabajo, necesarios para ejecutar el proceso. Los diagramas se realizaron utilizando el Rational Rose Enterprise Edition como herramienta de modelación permite crear, ver y modificar los componentes de un modelo y la utilización del Lenguaje Unificado de Modelado (UML).

### **2.3 Determinar las fuentes y las categorías de los riesgos.**

Este proceso tiene como objetivo fundamental determinar las fuentes y las categorías de los riesgos. Las fuentes de los riesgos pueden ser internas y externas al proyecto. Establecer categorías para los riesgos proporciona un mecanismo para recoger y organizar los riesgos, así como asegurar el examen apropiado y atención de la gestión para esos riesgos que pueden traer serias consecuencias a los objetivos del proyecto. (Defense. 2006)

#### **2.3.1 Consideraciones generales para determinar las fuentes y las categorías de los riesgos.**

CMMI define dos actividades fundamentales para desarrollar este proceso ellas son: definir lista de fuentes de riesgos y definir lista de las categorías de riesgos además se incluye una tercera actividad que consiste en analizar la información del proyecto. No solamente CMMI determina las fuentes y las categorías de los riesgos MoProSoft también lo hace.

#### **2.3.2 Descripción del proceso**

**Nombre del proceso:** Determinar las fuentes y las categorías de los riesgos.

**Categoría:** Gestión de Riesgos.

**Responsable:** Gestor de riesgos.

**Misión:** Definir una lista de fuentes de riesgos (internos y externos) y una lista de categorías de riesgos.

**Alcance:**

**Empieza:** Con el inicio de las negociaciones del proyecto.

**Incluye:** Búsqueda y recogida de información sobre los riesgos probables.

**Termina:** Con la aprobación de la lista de fuentes de riesgos (internos y externos) y una lista de categorías de riesgos.

**Entradas:** Características del proyecto.

**Proveedores:** Jefe del proyecto, las estructuras de la facultad.

**Actividades:**

***Analizar información del proyecto:***

Hace un análisis y estudio de toda la información del proyecto contenida en los documentos: visión y proyecto técnico. Analiza también los roles y responsabilidades.

***Definir lista de fuentes de riesgos (internos y externos).***

Las fuentes de los riesgos identifican las áreas comunes donde los riesgos pueden originarse. Las típicas fuentes de riesgo internas y externas incluyen lo siguiente: Requisitos inciertos, esfuerzos sin precedentes, estimaciones o asignación irrealistas de horarios, habilidades y personal inadecuado, tecnología inasequible.

***Definir lista de las categorías de riesgos***

Las categorías de los riesgos reflejan los comportamientos para los riesgos organizados y recogidos. La razón para la identificación de las categorías de los riesgos es para ayudar en la consolidación futura de las actividades en el plan de mitigación de los riesgos. Cuando determinamos las categorías de los riesgos se debe tener en cuenta los factores siguientes: las fases del modelo del ciclo de vida del proyecto, los tipos de procesos y productos usados, así como el programa de gestión de riesgos.

**Salidas:** Lista de fuentes de riesgos.

Lista de las categorías de riesgos.

**Clientes:** Equipo de dirección del proyecto.

**Recursos necesarios:** Información sobre el proyecto.

**Inspecciones:** Inspección mensual de las fuentes y las categorías de los riesgos.

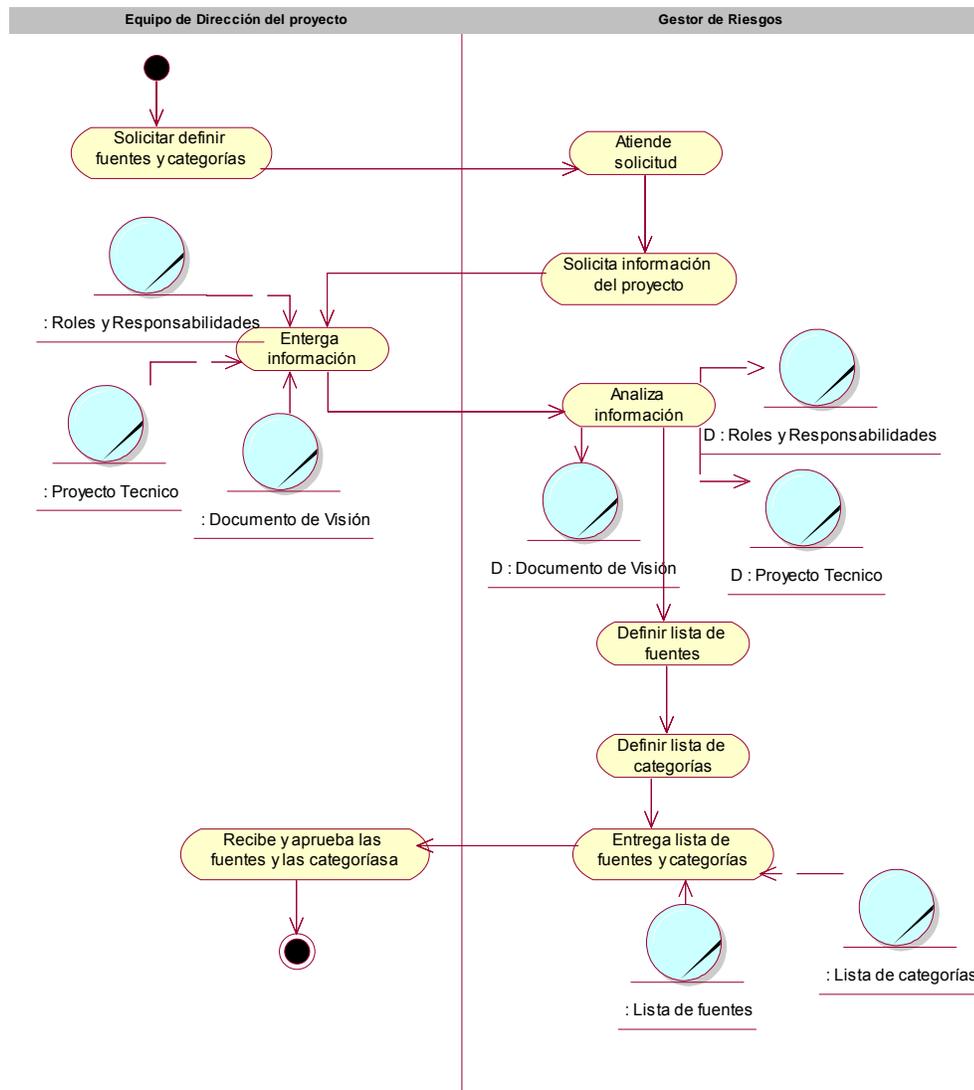
**Registros:** Cambios a la lista de fuentes de los riesgos.

Cambios a la lista de las categorías de riesgos.

**Variables de control:** Fuentes de los riesgos.

Categorías de los riesgos.

### 2.3.3 Esquema del proceso Determinar las fuentes y las categorías de los riesgos. Desarrollo propio.



### 2.4 Definir los parámetros de los riesgos.

Este proceso tiene como objetivo fundamental definir los parámetros usados al analizar y categorizar los riesgos, y los parámetros usados para controlar el esfuerzo de la gestión de riesgos.

#### 2.4.1 Consideraciones generales para Definir los Parámetros de los Riesgos.

CMMI define tres actividades fundamentales para el desarrollo de este proceso, a las cuales se le han hecho pequeños cambios en función de las necesidades del

proyecto. Las actividades definidas son: definir criterios para evaluar y cuantificar probabilidad e impacto de los riesgos, definir umbrales para las categorías, definir los límites dentro de los cuales se deben manejar los umbrales, además como en el proceso anterior agregamos la actividad analizar información del proyecto.

#### **2.4.2. Descripción del proceso Definir los Parámetros de los Riesgos.**

**Nombre del proceso:** Definir los Parámetros de los Riesgos.

**Categoría:** Gestión de Riesgos.

**Responsable:** Gestor de riesgos.

**Misión:** Definir los parámetros de clasificación y análisis de los riesgos.

**Alcance:**

**Empieza:** Con el inicio de las negociaciones del proyecto.

**Incluye:** Fuentes de los riesgos, categorías, búsqueda y recogida de información sobre los riesgos probables.

**Termina:** Con la aprobación de los parámetros de los riesgos.

**Entradas:** Características del proyecto y la capacidad de desarrollo del proyecto.

**Proveedores:** Jefe del proyecto, las estructuras de la facultad.

**Actividades:**

##### ***Analizar información del proyecto:***

Hace un análisis y estudio de toda la información del proyecto contenida en los documentos, documento visión, proyecto técnico, roles y responsabilidades.

##### ***Definir criterios para evaluar y cuantificar probabilidad e impacto de los riesgos.***

Definir estos criterios va a permitir que los impactos de los diferentes riesgos, sean entendidos comúnmente, para recibir el nivel apropiado de la dirección del proyecto y la atención de gestión autorizada.

##### ***Definir umbrales para las categorías***

Para cada categoría de los riesgos, los umbrales establecidos van a determinar aceptación o rechazo de los riesgos, priorización de los riesgos o van a disparar la acción para la gestión.

##### ***Definir los límites dentro de los cuales se deben manejar los umbrales.***

La definición de los límites puede usarse para ayudar a alcanzar el grado del esfuerzo de la gestión de riesgos y evitar los gastos excesivos de los recursos.

**Salidas:** Lista de criterios para la evaluación y cuantificación de los Riesgos.

Lista de categorías que incluye los umbrales y los límites definidos.

**Clientes:** Equipo de dirección del proyecto.

**Recursos necesarios:** Categorías, información sobre el proyecto.

**Inspecciones:** Inspección mensual de los parámetros.

**Registros:** Cambios a la lista de riesgos.

Cambios al plan de contingencia.

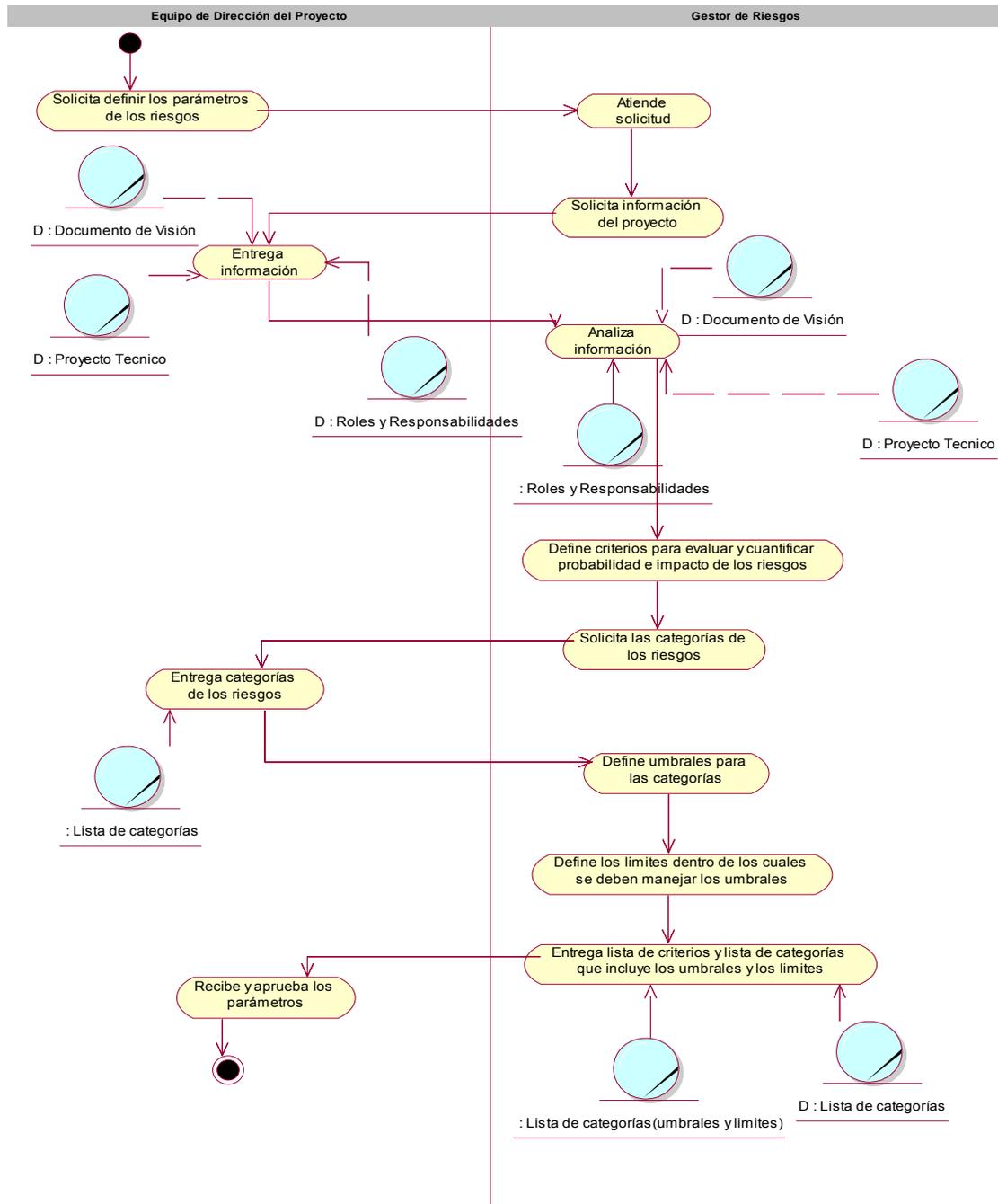
**Variables de control:** Probabilidad del riesgo.

Niveles de severidad.

Umbrales.

Límites.

### 2.4.3 Esquema del proceso Definir los Parámetros de los Riesgos. Desarrollo propio.



## **2.5 Establecer las estrategias para la gestión de riesgos.**

Este proceso tiene como objetivo fundamental el establecimiento y mantenimiento de la estrategia a llevar a cabo para la gestión de riesgos. La estrategia debe estar dirigida por una visión común de sucesos que describe los resultados deseados del futuro proyecto, en términos del producto que se entrega, su costo y su aptitud para las tareas, es documentada en la organización o en el plan de gestión de riesgos del proyecto. Además de CMMI ISO/IEC 12207 también define las estrategias para la gestión de riesgos. CMMI no define ninguna actividad específica para este proceso pero define algunos aspectos a tener en cuenta a la hora de establecer estrategias, estos aspectos son:

- El alcance de los esfuerzos de la gestión de riesgos.
- Métodos y herramientas que pueden usarse para la identificación, análisis, monitorización y comunicación de los riesgos.
- Fuentes de proyectos específicas para los riesgos.

Como estos riesgos se pueden categorizar, organizar, comparar y consolidar.

- Parámetros, incluyendo probabilidad, consecuencias y umbrales para tomar la acción en los riesgos identificados.
- Técnicas de la mitigación de riesgos que pueden usarse tales como prototipos, simulación, alternativas de diseño o desarrollo evolutivo.
- Definición de las medidas de riesgos para medir el estado de los riesgos
- Intervalos de tiempo para la monitorización o valoración de riesgos.

## **2.6 Identificar Riesgos.**

Este proceso tiene como objetivo fundamental identificar y documentar los principales riesgos para el proyecto.

### **2.6.1 Consideraciones generales para Identificar Riesgos.**

Al igual que en el proceso **Definir los parámetros de los riesgos** en este proceso de identificación de riesgos se hace un análisis de la información del proyecto. MoProSoft, ISO 27001 y ISO/IEC 12207 definen como uno de sus procesos la identificación de los riesgos.

## **2.6.2 Descripción del proceso Identificar Riesgos.**

**Nombre del proceso:** Identificar Riesgos.

**Categoría:** Gestión de Riesgos.

**Responsable:** Gestor de riesgos.

**Misión:** Identificar y documentar los riesgos

**Alcance:**

**Empieza:** Con el inicio del proyecto.

**Incluye:** Estudio del plan de proyecto, lista de riesgos, las condiciones y las consecuencias potenciales de los riesgos.

**Termina:** Con la documentación de los riesgos (lista de riesgos).

**Entradas:** Características del proyecto y del entorno en el que se desarrollará y la capacidad del equipo de desarrollo del proyecto.

**Proveedores:** Jefe del proyecto, las estructuras de la facultad.

**Actividades:**

***Identificar los riesgos asociados a costo, horario y funcionamiento.***

El costo, el horario y los riesgos de funcionamiento deben ser examinados hasta el punto que afecten objetivos del proyecto. Pueden descubrirse riesgos potenciales que están fuera del alcance de los objetivos del proyecto pero vital a los intereses del cliente. Por ejemplo, los riesgos en costo del desarrollo, los costos de adquisición del producto, costo (o reemplazo) de productos de repuesto y los costos de la disposición del producto tienen implicaciones en el diseño del proyecto. Los riesgos del horario pueden incluir riesgos asociados a las actividades previstas y acontecimientos dominantes. Los riesgos de funcionamiento pueden incluir los riesgos asociados a los requerimientos, análisis y diseño, aplicación de nueva tecnología, validación, cualidades de mantenimiento, funcionamiento y operaciones funcionales.

***Repasar los elementos ambientales que pueden afectar el proyecto.***

El proyecto no controla si ocurren pero pueden atenuar su impacto, por ejemplo el tiempo, los desastres naturales o artificiales que afectan la continuidad de operaciones, los cambios políticos y la falta de las telecomunicaciones.

***Repasar todos los elementos de la estructura de la interrupción del trabajo.***

Identificar riesgos para ayudar al aseguramiento de que todos los aspectos del esfuerzo del trabajo se han considerado.

***Repasar todos los elementos del plan del proyecto.***

Identificar riesgos para ayudar a asegurarse de que todos los aspectos del proyecto se han considerado.

***Documentar el contexto, las condiciones, y las consecuencias potenciales de los riesgos.***

Las declaraciones de los riesgos se documentan típicamente en un formato estándar que incluye el contexto, las condiciones, y las consecuencias de la ocurrencia del riesgo. El contexto del riesgo proporciona información adicional de los riesgos que nos permite entenderlos fácilmente.

***Identificar “stakeholders” relevantes asociados a cada riesgo.***

Se identifican los clientes importantes dentro del negocio los cuales tienen potestad para tomar decisiones, con ellos se discuten los riesgos, el plan de contingencia y los posibles cambios.

**Salidas:** Lista de riesgos.

**Clientes:** Equipo de dirección del proyecto.

**Recursos necesarios:** Información sobre el proyecto.

**Inspecciones:** Inspección quincenal de la lista de riesgos.

**Registros:** Cambios a la lista de riesgos.

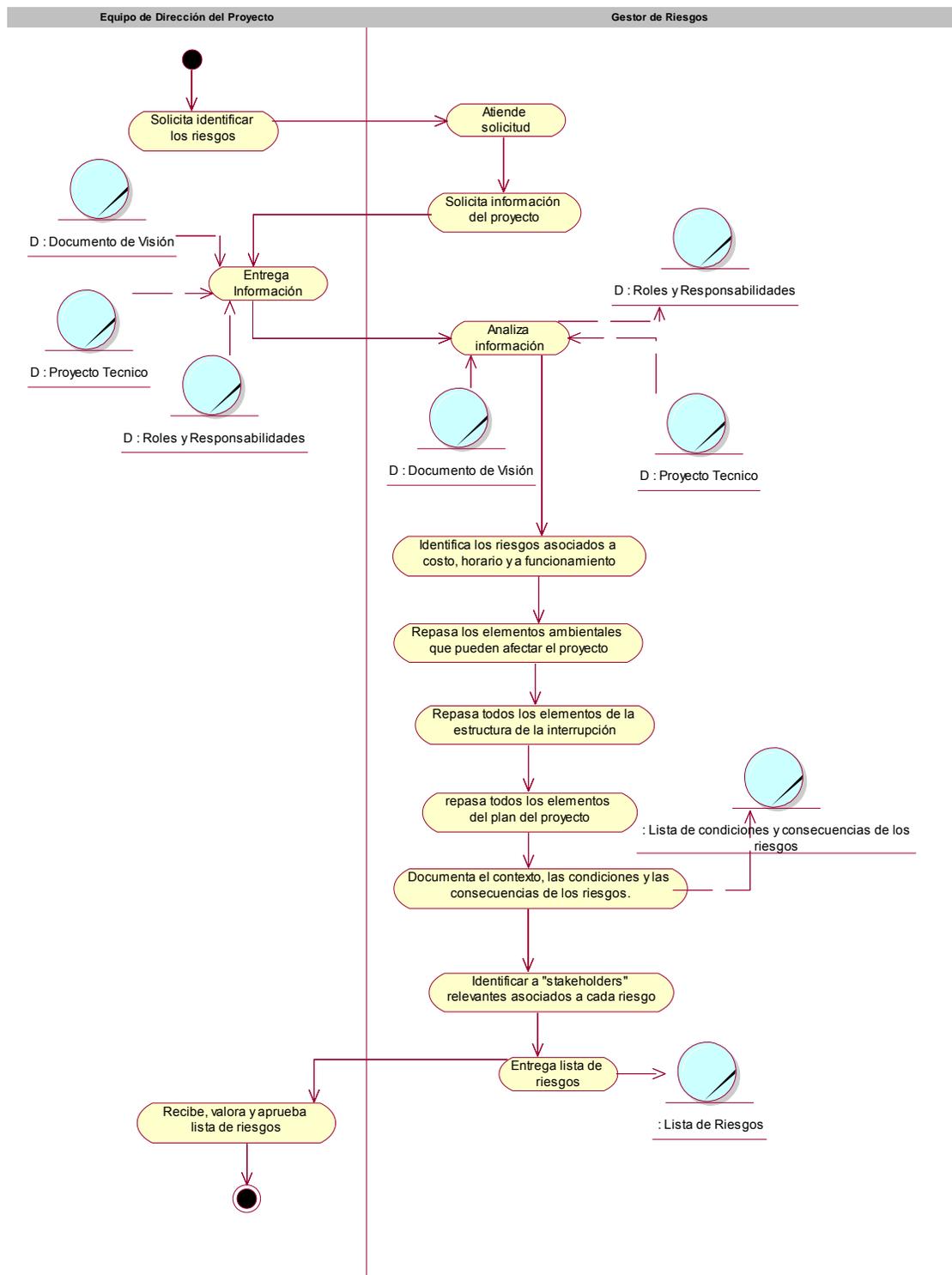
Cambios al plan de contingencia.

**Variables de control:** Riesgos.

Consecuencias de los riesgos.

Condiciones de los riesgos.

## 2.6.3 Esquema del proceso Identificar Riesgos. Desarrollo propio.



## **2.7 Evaluar, categorizar y priorizar riesgos.**

Este proceso tiene como objetivo fundamental evaluar y categorizar cada riesgo identificado, usando las categorías y los parámetros definidos del riesgo, y determinar su prioridad relativa. Este proceso lo realiza CMMI.

### **2.7.1 Consideraciones generales para evaluar, categorizar y priorizar riesgos.**

Para este proceso nos guiamos exactamente por lo que dice CMMI. ISO/IEC 2207, MoProSoft, ISO 27001 también evalúan, categorizan y priorizan riesgos sin muchas diferencias con lo que plantea CMMI.

### **2.7.2 Descripción del proceso Evaluar, categorizar y priorizar riesgos.**

**Nombre del proceso:** Evaluar, categorizar y priorizar riesgos.

**Categoría:** Gestión de Riesgos.

**Responsable:** Gestor de riesgos.

**Misión:** Obtener lista de riesgos, con una prioridad asignada a cada riesgo.

**Alcance:**

**Empieza:** Luego que se definan los riesgos, los parámetros y las categorías.

**Incluye:** Evaluar los riesgos usando los parámetros definidos, categorizar los riesgos colectivos.

**Termina:** Con la prioridad de los riesgos.

**Entradas:** Lista de riesgos, parámetros y categorías.

**Proveedores:** Equipo de dirección del proyecto.

**Actividades:**

***Evaluar los riesgos identificados usando los parámetros definidos del riesgo.***

Cada riesgo se evalúa y los valores se asignan de acuerdo con los parámetros definidos del riesgo, que pueden incluir la probabilidad, consecuencia (severidad, o impacto), y los umbrales. Los valores de parámetros asignados del riesgo se pueden integrar para producir medidas adicionales, tales como exposición del riesgo, que se puede utilizar para dar la prioridad a los riesgos para dirigir.

***Categorizar los riesgos colectivos según las categorías definidas del riesgo.***

Los riesgos se categorizan según las categorías definidas del riesgo, el abastecimiento, los medios de mirar riesgos según su fuente, la taxonomía, o el componente del proyecto.

***Dar la prioridad a los riesgos para la mitigación.***

La prioridad de cada riesgo es muy importante porque nos da una visión clara a la hora de realizar el plan de mitigación.

**Salidas:** Prioridad de los riesgos.

**Clientes:** Equipo de dirección del proyecto.

**Recursos necesarios:** Lista de riesgos, parámetros y categorías.

**Inspecciones:** Inspección quincenal de la prioridad de los riesgos.

**Registros:** Cambios a la lista de riesgos.

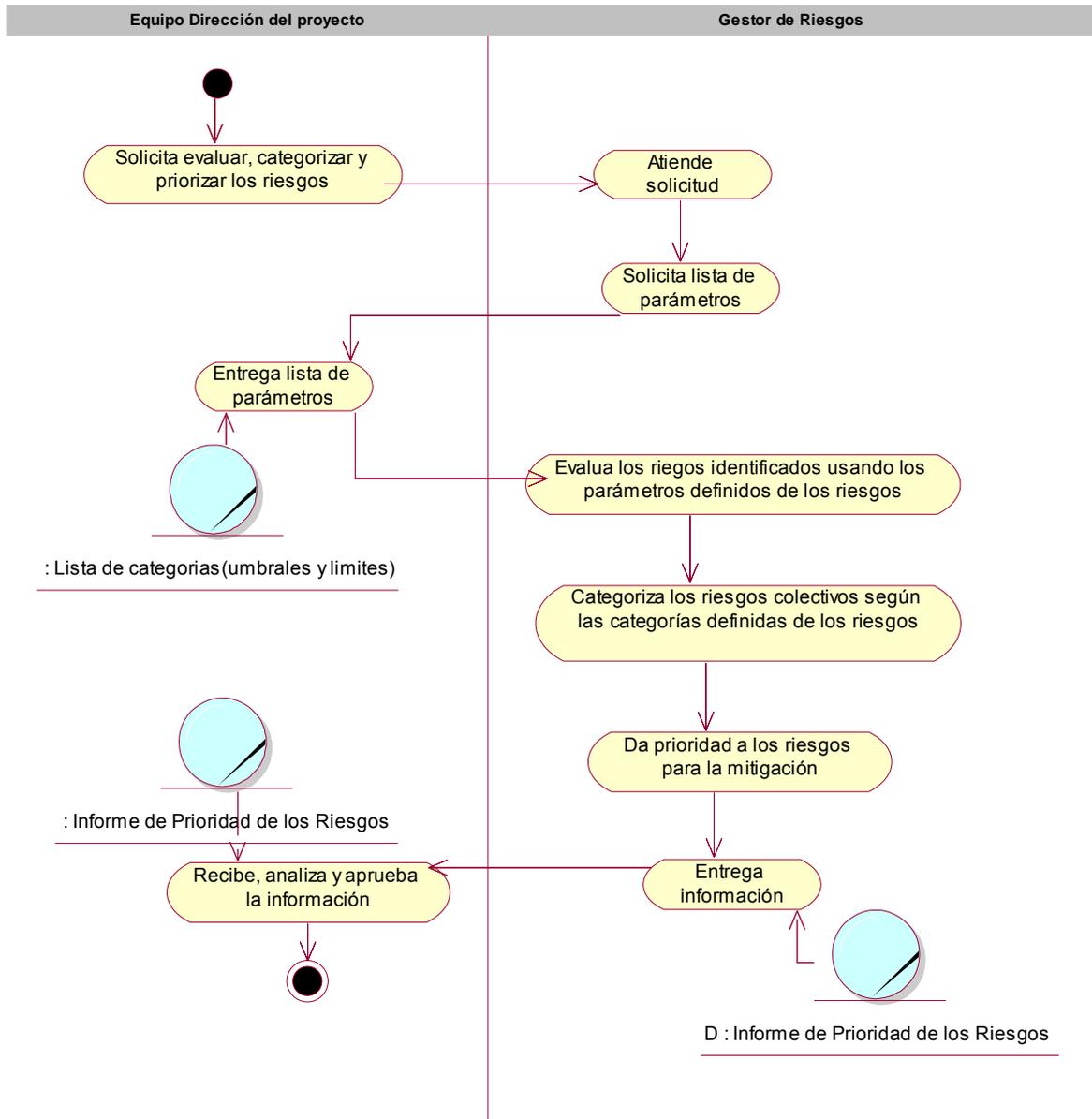
Cambios al plan de contingencia.

**Variables de control:** Prioridad

Categorías

Parámetros

### 2.7.3 Esquema del proceso Evaluar, categorizar y priorizar riesgos. Desarrollo propio.



### 2.8 Desarrollar los planes de mitigación de los riesgos.

Este proceso tiene como objetivo fundamental desarrollar un plan de mitigación de riesgo para los riesgos más importantes del proyecto según lo definido por la estrategia de la gestión de riesgos.

### **2.8.1 Consideraciones generales de Desarrollar los planes de mitigación de los riesgos.**

Agregamos una actividad para este proceso a las propuestas de CMMI, esta actividad es revisar los parámetros de los riesgos, la misma nos permite claridad a la hora de desarrollar el proceso antes mencionado. Además de CMMI, MoProSoft, ISO/IEC 12207, ISO 27001 también realizan el desarrollo de los planes de mitigación de los riesgos.

### **2.8.2 Descripción del proceso Desarrollar los planes de mitigación de los riesgos.**

**Nombre del proceso:** Desarrollar los planes de mitigación de los riesgos.

**Categoría:** Gestión de Riesgos.

**Responsable:** Gestor de riesgos.

**Misión:** Desarrollar un plan de mitigación de riesgos.

**Alcance:**

**Empieza:** Luego que se establezcan las estrategias de riesgos.

**Incluye:** Revisar los parámetros de los riesgos, realizar un estudio de los costos y ventajas de poner el plan de mitigación en ejecución.

**Termina:** Con el desarrollo del plan de mitigación, el plan de contingencia y la lista de los responsables de seguir y tratar cada riesgo.

**Entradas:** Los parámetros de los riesgos.

**Proveedores:** Equipo de dirección del proyecto.

**Actividades:**

***Revisar los parámetros de los riesgos.***

***Determinar los niveles y los umbrales que definen cuando un riesgo llega a ser inaceptable y cuando debe comenzar la ejecución del plan de mitigación del riesgo o de un plan de contingencia.***

La clasificación apropiada del riesgo es esencial para asegurar la prioridad apropiada basada en la severidad y la respuesta asociada a la dirección del proyecto. Pueden determinarse múltiples umbrales empleados para iniciar niveles que varían según la respuesta de la dirección del proyecto.

***Identificar a personas o grupos responsables de tratar cada riesgo.***

***Determinar el costo-a-ventaja de poner en ejecución el plan de mitigación del riesgo.***

Las actividades de la mitigación del riesgo se deben examinar para determinar las ventajas que proporcionan contra los recursos existentes. Justo como cualquier otra actividad de diseño, los planes alternativos pueden necesitar ser desarrollados y los costos y las ventajas de cada alternativa ser determinados. El plan más apropiado entonces se selecciona para la puesta en práctica. Ocasionalmente el riesgo puede ser significativo y las ventajas pequeñas, pero el riesgo se debe atenuar para reducir la probabilidad de incurrir en consecuencias inaceptables.

***Desarrollar un plan total de mitigación de riesgos para el proyecto que permita organizar la puesta en práctica de los planes individuales de mitigación y contingencia de cada riesgo.***

Un análisis de la compensación se debe realizar para dar la prioridad a los planes de la mitigación del riesgo para la puesta en práctica.

***Desarrollar los planes de contingencia para los riesgos críticos seleccionados según su posible impacto.***

Los planes de mitigación de riesgos se desarrollan y se ponen en ejecución mientras sea posible reducir riesgos antes de que se conviertan en problemas. A pesar de los todos los esfuerzos, algunos riesgos pueden ser inevitables y se convertirán en los problemas que afectan el proyecto. Los planes de contingencia se pueden desarrollar para que los riesgos críticos describan las acciones que un proyecto puede llevar a cabo con la ocurrencia del impacto. El intento es definir un plan proactivo para manejar el riesgo, para reducir el riesgo (mitigación) o para responder al riesgo (contingencia), pero en cualquier acontecimiento para manejar el riesgo.

**Salidas:** Plan de mitigación, plan de contingencia y lista de los responsables de seguir y tratar cada riesgo.

**Clientes:** Equipo de dirección del proyecto.

**Recursos necesarios:** Parámetros.

**Inspecciones:**

Inspección mensual del plan de mitigación y del plan de contingencia.

Inspección cada dos meses de la lista de los responsables de seguir y tratar cada riesgo.

**Registros:** Cambios al plan de mitigación.

Cambios al plan de contingencia.

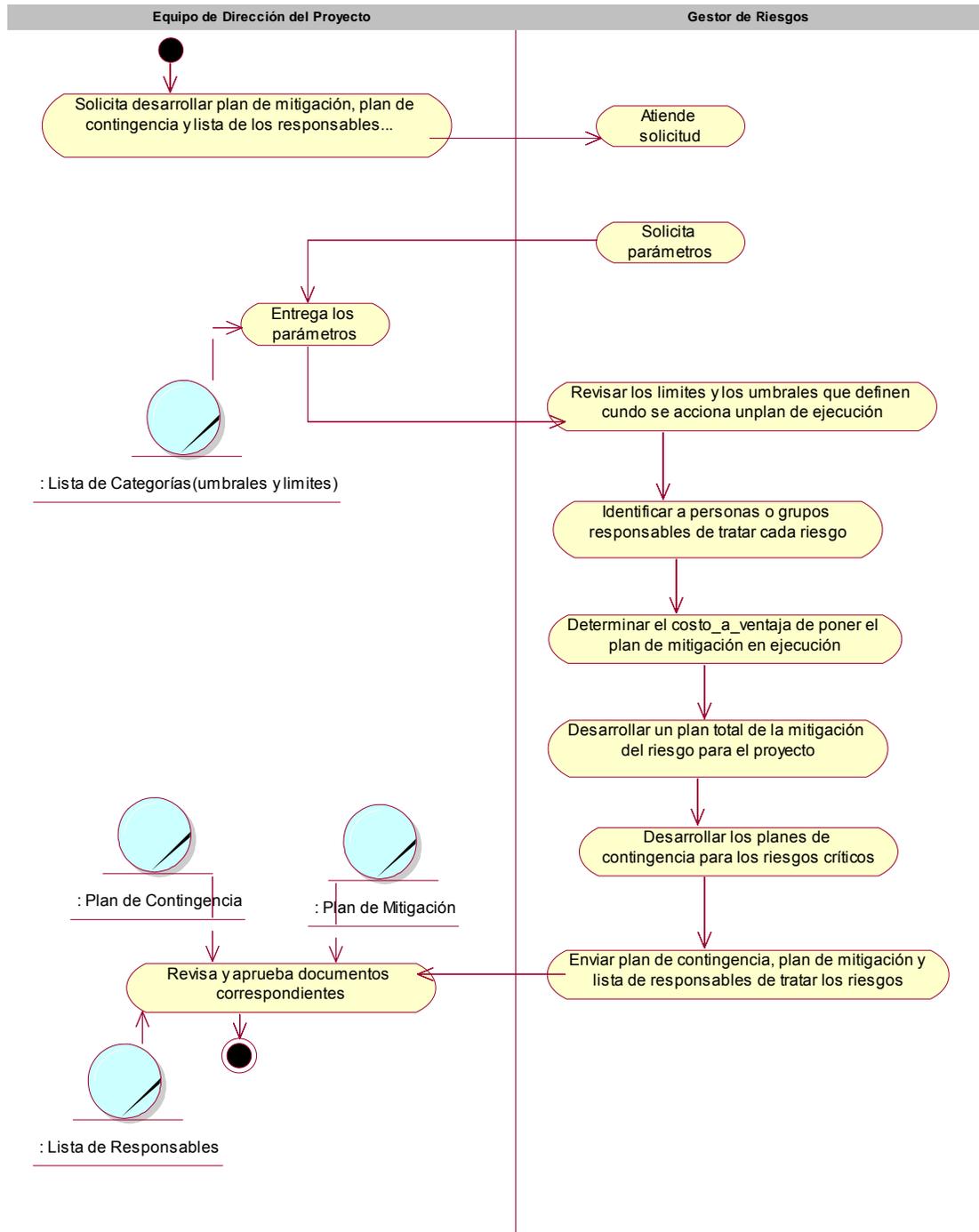
Cambios a la lista de los responsables de seguir y tratar cada riesgo.

**Variables de control:** Responsables.

Lista de riesgos.

Parámetros.

### 2.8.3 Esquema del proceso Desarrollar los planes de mitigación de los riesgos. Desarrollo propio.



## ***2.9 Implementar plan de mitigación.***

Este proceso tiene como objetivo fundamental supervisar el estado de cada riesgo periódicamente y poner el plan de mitigación más apropiado en ejecución.

### **2.9.1 Consideraciones generales de Implementar plan de mitigación.**

En este proceso nos guiamos exactamente por lo que dice CMMI. ISO/IEC 12207, MoProSoft, ISO 27001 también definen este proceso.

### **2.9.2 Descripción del proceso Implementar plan de mitigación.**

**Nombre del proceso:** Implementar plan de mitigación.

**Categoría:** Gestión de Riesgos.

**Responsable:** Gestor de riesgos.

**Misión:** Supervisar el estado de cada riesgo y poner en ejecución el plan de mitigación.

**Alcance:**

**Empieza:** Luego que se defina el plan de mitigación.

**Incluye:** Listas actualizadas del estado del riesgo, listas actualizadas de la probabilidad, de la consecuencia, y de los umbrales del riesgo, listas actualizadas de los responsables de seguir y tratar los riesgos.

**Termina:** Con la ejecución del plan de mitigación

**Entradas:** Lista de riesgos, los parámetros de los riesgos, lista de los responsables de tratar los riesgos.

**Proveedores:** Equipo de dirección del proyecto.

**Actividades:**

***Supervisar el estado del riesgo.***

Después de que se inicie un plan de la mitigación del riesgo, el riesgo todavía se supervisa.

***Proporcionar un método para el seguimiento del cierre de los elementos de acción de la manipulación de riesgos.***

***Solicitar estrategias de manipulación de riesgos cuando los riesgos supervisados excedan los umbrales definidos.***

La estrategia de manipulación de riesgos para un riesgo dado puede incluir técnicas y métodos para evitar, reducir y controlar la probabilidad y/o el grado del daño provocado por el riesgo. En este contexto la administración del riesgo incluye planes de mitigación de riesgos y planes de contingencia de riesgos.

***Establecer un horario o tiempo de duración para cada actividad de manipulación de riesgos que incluye, la fecha de comienzo y la fecha de terminación estimada para cada actividad.***

***Proporcionar de manera continua los recursos asignados a cada plan, con el objetivo de permitir una ejecución acertada de las actividades de manipulación de riesgos.***

***Registrar los requisitos de las actividades de manipulación de riesgos.***

**Salidas:** Registro de las actividades de manipulación de riesgos. Lista de riesgos actualizada.

**Clientes:** Equipo de dirección del proyecto.

**Recursos necesarios:** Información que aparece en la lista de riesgos y sus parámetros.

**Inspecciones:** Inspección mensual del plan de mitigación.

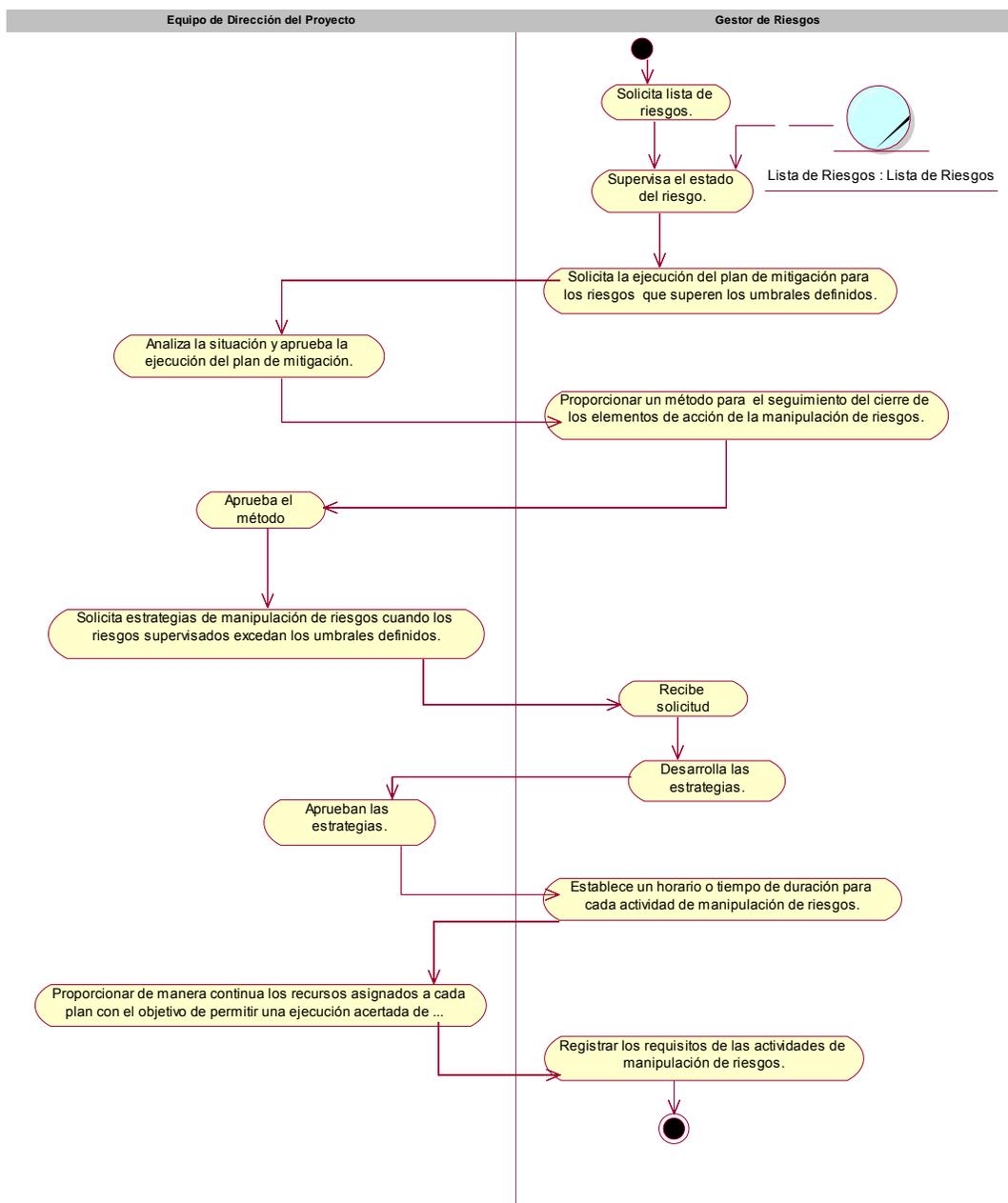
**Registros:** Cambios al plan de mitigación, lista de riesgos, parámetros

**Variables de control:** Responsables.

Lista de riesgos.

Parámetros.

### 2.9.3 Esquema del proceso implementar plan de mitigación. Desarrollo propio.

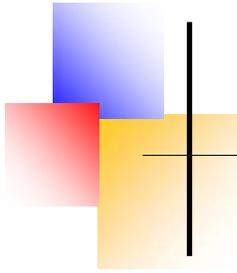


### 2.10 Conclusiones

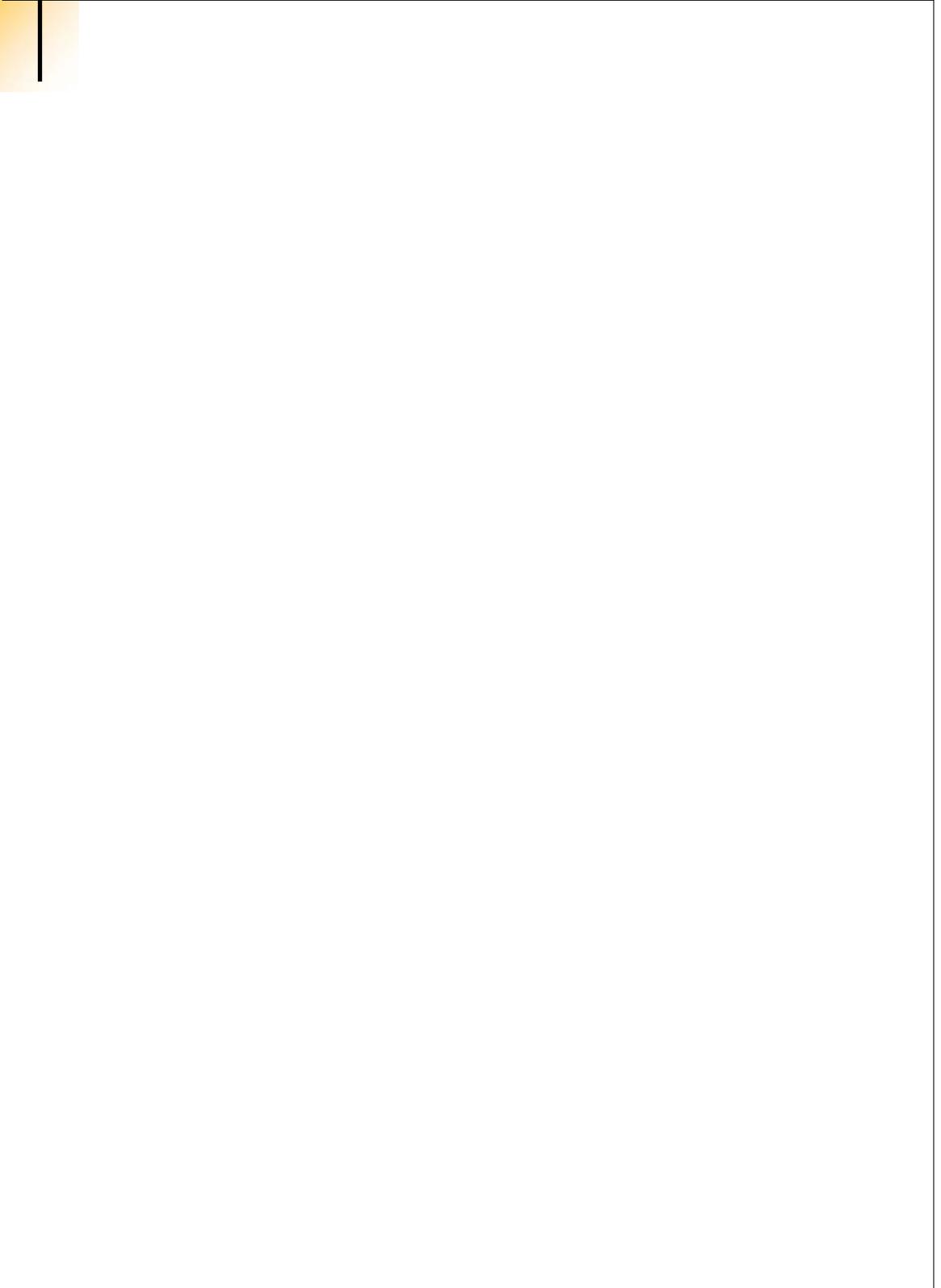
En el modelo propuesto para la gestión de riesgos en el Proyecto de Informatización del Conocimiento Geológico en Cuba, se describen 7 procesos, todos involucrados con la gestión de los riesgos con vista a preparar al equipo de

proyecto ante la aparición u ocurrencia de un riesgo y así poder disminuir su impacto sobre el proyecto.

Con la descripción de estos procesos se busca mejorar la calidad de la Gestión de Riesgos, facilitar el trabajo de la Dirección del Proyecto a la hora de tomar decisiones importantes para lograr mejores resultados y contar con un modelo de gestión de riesgos válidos a aplicar por cualquier proyecto de la UCI.



## *Capítulo 3*



## ***“Automatización y optimización de los procesos de gestión de riesgos”***

### **3.1 Introducción.**

Realizar un análisis de riesgos es laborioso y costoso; resulta siempre una tarea compleja teniendo en cuenta la gran cantidad de variables de las que depende el riesgo. En este capítulo se realiza un estudio de diferentes herramientas que ayudan a gestionar riesgos con la finalidad de proponer el uso de la que más se ajusta a las características del proyecto y de los procesos propuestos; se definen además indicadores o métricas para evaluar la gestión de riesgos una vez implantados los procesos dentro del proyecto con el fin de poder evaluarlos y optimizarlos, es decir lograr mejoras que los hagan más efectivos.

### **3.2 Métricas**

El concepto de métrica es el término que describe muchos y muy variados casos de medición. Siendo una métrica una medida estadística. (Alvarez 2007)

Las métricas son un buen medio para entender, monitorizar, controlar, predecir, probar y valorar la calidad de productos, procesos y software.

- Proporcionan una manera sistemática de valorar la calidad basándose en un conjunto de reglas claramente definidas.
- Se aplican a todo el ciclo de vida permitiendo descubrir y corregir problemas potenciales.

En general, la medición persigue tres objetivos fundamentales

- Entender qué ocurre durante el desarrollo y el mantenimiento
- Controlar qué es lo que ocurre en nuestros proyectos
- Mejorar nuestros procesos y nuestros productos

### 3.2.1 Métrica de Precisión de fuentes (MPF)

Esta métrica debe ser capaz de medir la precisión con la que se hizo el listado de las fuentes, de los riesgos, o sea si tiene la exactitud requerida.

Los resultados serían precisos o imprecisos.

#### Método de aplicación

Cuando se realizan las verificaciones establecidas, se comprueba la cantidad de riesgos que hasta el momento han surgido, y se compara las fuentes de origen de estos riesgos con las ya existentes

$$\text{MPF} \begin{cases} 1 & C_R = 0 \\ 1 & C_{FD}/C_R \geq 0.75 \quad C_{FND}/C_R \leq 0.75 \\ 0 & C_{FD}/C_R < 0.75 \quad C_{FND}/C_R > 0.75 \end{cases}$$

MPF = 1 Es preciso

MPF = 0 Impreciso

$C_R$  – Cantidad de riesgos encontrados hasta el momento

$C_{FD}$  – Cantidad de fuentes definidas.

$C_{FND}$  – Cantidad de fuentes por definir.

MPF – Resultado de las Métricas de Precisión de fuentes

Este resultado se obtiene cada vez que se haga la verificación en las etapas definidas y en caso de ser impreciso tomar las medidas necesarias, además le permite a la dirección del proyecto evaluar el proceso de forma general al culminar el desarrollo de SW, esto se realizara de la siguiente forma:

$$\text{MPF}_T = \sum_{i=1}^Z \text{MPFT}_i$$

$\text{MPF}_T / Z \geq 0.75$

Proceso Preciso

$MPF_T / Z < 0.75$           Proceso Impreciso

$MPF_T$  – Resultado general del proceso

$MPF_{T_i}$  – Resultado por etapa del proceso

$Z$  – Cantidad de etapas.

### 3.2.2 Métrica de Precisión de Categorías (MPC)

Esta métrica debe ser capaz de medir la precisión con la que se hizo el listado de las categorías de los riesgos, o sea si tiene la exactitud requerida.

Los resultados serían precisos o imprecisos.

#### Método de aplicación

Cuando se realizan las verificaciones establecidas, se evidencia la cantidad de riesgos que hasta el momento han surgido, y se comprueba si los riesgos están dentro de las categorías definidas.

$$MPC \begin{cases} 1 & C_R = 0 \\ 1 & C_{CD}/C_R \geq 0.75 \quad C_{CND}/C_R \leq 0.75 \\ 0 & C_{CD}/C_R < 0.75 \quad C_{CND}/C_R > 0.75 \end{cases}$$

$MPC = 1$  Es preciso

$MPC = 0$  Impreciso

$C_R$  – Cantidad de riesgos encontrados hasta el momento

$C_{CD}$  – Cantidad de fuentes definidas.

$C_{CND}$  – Cantidad de fuentes por definir.

$MPC$  – Resultado de las Métricas de Precisión de fuentes

Este resultado se obtiene cada vez que se haga la verificación en las etapas definidas y en caso de ser impreciso tomar las medidas necesarias, además le permite a la dirección del proyecto evaluar el proceso de forma general al culminar el desarrollo de SW, esto se realizara de la siguiente forma:

$$MPC_T = \sum_{i=1}^z MPCT_i$$

$MPC_T / Z \geq 0.75$                   Proceso Preciso  
 $MPC_T / Z < 0.75$                   Proceso Impreciso

$MPC_T$  – Resultado general del proceso  
 $MPCT_i$  – Resultado por etapa del proceso  
 $Z$  – Cantidad de etapas.

### 3.2.3 Métricas de Idoneidad de las Estrategias (MIE)

Esta métrica debe ser capaz de medir cuan satisfactorias, insatisfactorias, son las estrategias establecidas.

#### Método de aplicación

Cuando se realizan las verificaciones establecidas, se comprueban la cantidad de estrategias que fueron utilizadas y cumplieron su objetivo, y las que no cumplieron el objetivo, así como las que no se utilizaron, esto dará una proporción de cuan satisfactorio o insatisfactorio es el proceso.

$$\begin{array}{l}
 \text{EU} \left\{ \begin{array}{ll}
 1 & \begin{array}{ll}
 N_{CO} / N_{EU} \geq 0.75 & N_{NCO} / N_{EU} \leq 0.75 \\
 C_{RM} / C_R \geq 0.90 & C_{RNM} / C_{RM} \leq 0.90
 \end{array} \\
 0 & \begin{array}{ll}
 N_{CO} / N_{EU} < 0.75 & N_{NCO} / N_{EU} > 0.75 \\
 C_{RM} / C_R < 0.90 & C_{RNM} / C_{RM} > 0.90
 \end{array}
 \end{array} \right. \\
 \\
 \text{MIE} \left\{ \begin{array}{ll}
 1 & \text{EU} = 1 \\
 0 & \text{EU} = 0
 \end{array} \right.
 \end{array}$$

MIE = 1 Es satisfactorio.

MIE = 0 Es insatisfactorio.

$N_{EU}$  – Número de Estrategias utilizadas.

$N_{CO}$  – Número de Estrategias utilizadas que cumplieron el objetivo.

$N_{NCO}$  – Número de Estrategias utilizadas que no cumplieron el objetivo.

$C_{RM}$  – Cantidad de riesgos mitigados.

$C_{RNM}$  – Cantidad de riesgos no mitigados.

$C_R$  – Total de riesgos.

EU – Para valorar las estrategias utilizadas

MEI se obtiene cada vez que se haga la verificación en las etapas definidas y en caso de ser insatisfactorio tomar las medidas necesarias, además le permite a la dirección del proyecto evaluar el proceso de forma general al culminar el desarrollo de SW, esto se realizara de la siguiente forma:

$$MEI_T = \sum_{i=1}^Z MEI_i$$

$MEI_T / Z \geq 0.75$  Proceso Satisfactorios.

$MEI_T / Z < 0.75$  Proceso no Satisfactorios.

$MEI_T$  – Resultado general del proceso

$MEI_i$  – Resultado por etapa del proceso

Z – Cantidad de etapas.

### 3.2.4 Métrica de Confiabilidad de la Lista de Riesgos (MCL)

Esta métrica debe ser capaz de medir si es confiable es la lista de riesgo que se ha realizado.

## Método de aplicación

Cuando se realizan las verificaciones establecidas, se comprueban la cantidad de riesgos que fueron detectados hasta el momento y se verifican si ya estaban identificados en la lista, se compra a la cantidad de riesgos que ya estaban identificados con los que aun no se habían identificado, esto dará una proporción cuan confiable es la lista de riesgo, o sea si es confiable, no confiable o poco confiable

$$MCL \begin{cases} 1 & C_{RI} / C_R \geq 0.75 & C_{RNI} / C_R < 0.50 \\ 0.5 & C_{RI} / C_R \geq 0.50 & C_{RNI} / C_{RM} < 0.75 \\ 0 & C_{RI} / C_R < 0.50 & C_{RNI} / C_{RM} \geq 0.75 \end{cases}$$

MCL = 1 Es Confiable

MCL = 0.5 Es poco confiable.

MCL = 0 No Es Confiable

$C_{RI}$  – Cantidad de riesgos que se encontraban identificados en la lista.

$C_{RNI}$  – Cantidad de riesgos que no se encontraban identificados en la lista.

$C_R$  – Total de riesgos.

MCL se obtiene cada vez que se haga la verificación en las etapas definidas y además le permite a la dirección del proyecto evaluar el proceso de forma general al culminar el desarrollo de SW, esto se realizara de la siguiente forma:

$$MCL_T = \sum_{i=1}^Z MCL_i$$

$MCL_T / Z \geq 0.75$	Proceso Confiable
$0.50 \leq MCL_T / Z < 0.75$	Proceso poco confiable
$MCL_T / Z < 0.5$	Proceso no confiable

- MCL<sub>T</sub> – Resultado general del proceso
- MCL<sub>i</sub> – Resultado por etapa del proceso
- Z – Cantidad de etapas.

### 3.2.5 Métrica de Efectividad de las Prioridades de los riesgos (MEP)

Esta métrica debe ser capaz de medir si fueron efectivas las prioridades que se le dieron a los riesgos

#### Método de aplicación

Cuando se realizan las verificaciones establecidas, se comprueban la cantidad de riesgo que han ocasionado problemas proyecto y se compara la cantidad que se encontraban priorizados con los que no estaban priorizados, así como el porcentaje de afectación que ocasionaron al proyecto esto dará una proporción de cuan efectivas o no efectivo fueron las prioridades dadas.

$$\text{MEP} \begin{cases} 1 & A_P / C_{RMP} \geq 0.75 & A_{SP} / C_{RPP} < 0.50 \\ 0 & A_P / C_{RMP} < 0.75 & A_{SP} / C_{RPP} \geq 0.50 \end{cases}$$

MEP = 1 Es efectivo

MEP = 0 No es Efectivo

Riesgos	Por ciento de
con mayor prioridad	Afectación en el
	proyecto
	Alto      Bajo

	X1			
	X2			
	....			
	Xi			
Total	$C_{RMP}$	$A_P$		$B_P$

	Riesgos	Por ciento de		
	con menor prioridad	Afectación en el		
		proyecto		
		Alto	Bajo	
	X1			
	X2			
	....			
	Xi			
Total	$C_{RPP}$	$A_{SP}$		$B_{SP}$

$C_{RA}$  – Cantidad de riesgos que afectaron.

$C_{RMP}$  – Cantidad de riesgos con prioridad alta

$C_{RPP}$  – Cantidad de riesgos con poca prioridad

EU – Para valorar las estrategias utilizadas

MEP se obtiene cada vez que se haga la verificación en las etapas definidas y en caso de no ser efectivo tomar las medidas necesarias, además le permite a la dirección del proyecto evaluar el proceso de forma general al culminar el desarrollo de SW, esto se realizara de la siguiente forma:

$$C_{RPP T} = \sum_{i=1}^z C_{RPP i}$$

$$A_{SP T} = \sum_{i=1}^z A_{SP i}$$

$A_{SP T} / C_{RPP T} \geq 0.60$  El proceso no fue efectivo.

$A_{SP T} / C_{RPP T} < 0.60$  El proceso fue efectivo.

$MEP_T$  – Resultado general del proceso.

$A_{SP T}$  – Sumatoria de todos los riesgos que no eran de prioridad alta y causaban elevados daños al proyecto.

$C_{RPP T}$  – Sumatoria de todos los riesgos que no eran de prioridad alta.

$Z$  – Cantidad de etapas.

### 3.2.6 Métrica de Efectividad del Plan de Mitigación (MEPM)

Esta métrica debe ser capaz de medir si fue efectivo el plan de mitigación.

#### Método de aplicación

Cuando se realizan las verificaciones establecidas, se comprueba la cantidad de riesgo que se lograron mitigar y se compara con la cantidad de riesgos que no se mitigaron esto dará una proporción de cuan efectivas o no efectivo es el plan de mitigación.

Riesgo ocurridos	Costo de aplicación del plan de mitigación
	> Costo de afectación
	< Costo de afectación

	R1		
	R2		
	.....		
	Ri		
Total	$C_R$	$C_{RNM}$	$C_{RM}$

$$\text{MEPM} \begin{cases} 0 & \begin{array}{l} C_{RNM} / C_R \geq 0.75 \quad C_{RM} / C_R < 0.75 \\ C_{RMP} / C_{RNM} \geq 0.75 \end{array} \\ 1 & \begin{array}{l} C_{RNM} / C_R < 0.75 \quad C_{RM} / C_R \geq 0.75 \\ C_{RMP} / C_{RNM} \geq 0.75 \end{array} \end{cases}$$

MEPM = 1 Es efectivo

MEPM = 0 No es Efectivo

$C_{RM}$  – Cantidad de riesgos que no se mitigan por tener un alto costo.

$C_{RNM}$  – Cantidad de riesgos que se mitigan por tener un costo mas bajo

$C_R$  – Cantidad de riesgos.

EU – Para valorar las estrategias utilizadas

$C_{RMP}$  – Cantidad de riesgos con prioridad alta no mitigados

MEPM se obtiene cada vez que se haga la verificación en las etapas definidas y en caso de ser impreciso tomar las medidas necesarias, además le permite a la dirección del proyecto evaluar el proceso de forma general al culminar el desarrollo de SW, esto se realizara de la siguiente forma:

$$MEPM_T = \sum_{i=1}^Z MEPM_i$$

$MEPM_T / Z \geq 0.75$       El proceso fue efectivo.  
 $MEPM_T / Z < 0.75$       El proceso no fue efectivo.

MEPM<sub>T</sub> – Resultado general del proceso

MEPM<sub>i</sub> – Resultado por verificación

Z – Cantidad de etapas.

### ***3.3 Herramientas para la gestión de riesgos.***

Conseguir controlar y administrar el riesgo, proporcionando la máxima integridad, disponibilidad y confidencialidad es una tarea difícil que se puede mejorar con el uso de herramientas que permitan automatizar estos procesos de gestión.

Equilibrar el riesgo que estamos dispuestos a asumir y los recursos financieros de los que disponemos para mitigar los riesgos resulta, 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 que pueden resultar incontrolables y que por tanto escapan a toda planificación. La realización de una gestión de riesgos es muy laboriosa y su mantenimiento también. A lo largo del tiempo puede variar la percepción del valor de un activo o la estimación de la vulnerabilidad frente a las amenazas. Todo esto es muy conveniente tratarlo de una forma incremental que permita seguir la evolución del sistema. También es conveniente la evolución del riesgo durante las etapas de un plan director de seguridad que, a lo largo de un periodo prolongado, va incorporando los resultados de inversiones en seguridad de la información.

Maneras de gestionar adecuadamente el riesgo hay muchas, existen herramientas, que ayudan a mejorar las predicciones, a planificar lo inesperado y a reforzar la confianza en la calidad de las decisiones críticas para el negocio; ayudan a mostrar aquello que más impacta en el negocio y permiten experimentar y visualizar todo el rango de posibles resultados, con el fin de hacer más objetivo el análisis para saber cuán segura (o insegura) es una operación determinada. El gran reto de todas estas aproximaciones es la complejidad del problema al que se enfrentan; complejidad en el sentido de que hay muchos elementos que considerar y que, si no se es riguroso, las conclusiones serán poco precisas. Ejemplo de estas herramientas son: CRAMM, CounterMeasures, EAR, Proteus, @RISK, entre otras.

### **3.3.1 CRAMM.**

Incluye un conjunto de herramientas de evaluación de riesgo, basado completamente en la norma BS7799 y trata diferentes tareas tales como:

- Identificar y determinar las amenazas y vulnerabilidades.
- Determinar los niveles del riesgo
- Identificar los controles requeridos y justificados en base de la evaluación de riesgo.

Funcionamiento de CRAMM:

En primer lugar, se determinan qué activos componen el sistema de información de la organización y qué valor tienen éstos en términos de disponibilidad, integridad y confidencialidad. A continuación, de entre las amenazas posibles, se decide cuáles deben ser investigadas y contra qué activos. Se mide su nivel, así como el de la vulnerabilidad de los activos frente a ellas.

En base a una matriz de riesgos, se establece, en una escala del 1 al 7, los niveles de riesgo de la organización. Finalmente, y partiendo de la base de datos de 3.000 contramedidas, CRAMM selecciona aquellas apropiadas para combatir los riesgos. Esta selección se realiza en base a 3 criterios:

- Nivel de riesgo.
- Tipo de amenaza.
- Tipo de activo.

Las herramientas de evaluación de riesgo de CRAMM se pueden utilizar para contestar preguntas, analizar organizaciones, procesos, usos y sistemas o investigar infraestructuras completas u organizaciones. Los usuarios tienen la opción de una evaluación y análisis más riguroso y rápido de los riesgos, son extremadamente flexibles y permiten explorar cuestiones y preguntas diferentes. (Peñacoba 2006)

### **3.3.2 CounterMeasures**

Es una solución industrial para la identificación, cuantificación y riesgos de dirección. Realiza la gestión de riesgo basado normas de calidad EE.UU.-NIST 800 serie y la Circular OMB A-130.

El software proporciona criterios de evaluación de los objetivos para determinar la seguridad y/o el cumplimiento de los objetivos.

Recoge datos de una manera eficiente con instrumentos de evaluación automatizados, los analiza con la utilización de un proceso repetible que prioriza los riesgos, amenazas, y recomendaciones; además genera informes y gráficos que dirigen la vulnerabilidad, amenazas, el riesgo, y el cumplimiento, justifica el financiamiento, mostrando el rendimiento de la inversión y maneja los datos de seguridad de la organización en una base de datos central, respondiendo con exactitud y rapidez.

Esta herramienta trata diferentes tareas tales como:

- Identificación de riesgo
- Evaluación de riesgo
- Tratamiento de riesgo
- Aceptación de riesgo
- Comunicación de riesgo
- Datos de revisión
- Informe de riesgos
- Plan de nueva mediación
- Riesgo residual

(ENISA 2006)

### **3.3.3 EAR.**

Es el software que pone en práctica y amplía la Metodología Magerit, es diseñado para apoyar el proceso de gestión de riesgos a lo largo de períodos largos, proporcionando el análisis incremental. Sus funcionalidades incluyen principalmente:

- Análisis Cuantitativo y cualitativo de los riesgos.
- Análisis cuantitativo y cualitativo del impacto del riesgo en el negocio.

#### **Análisis cualitativo**

Un análisis cualitativo se recomienda como primer paso, utilizando escalas simples para valorar activos, amenazas y salvaguardas. Permite enfocar aquellos aspectos de difícil o imposible cuantificación (para aquellas cosas que no tienen precio), y también permite una primera aproximación a aquellas cosas que, teniendo precio, no nos interesa precisarlo. de momento, dejando para más adelante un análisis cuantitativo de más detalle.

#### **Análisis cuantitativo**

Detalla el valor económico de los daños causados por las amenazas sobre los activos, precisa la tasa esperada de ocurrencia (frecuencia), el grado de eficacia de las salvaguardas, su coste de implantación y de mantenimiento anual, permite precisar la justificación de un gasto en seguridad como diferencia entre lo que cuesta protegerse (más) y lo que arriesgamos perder.

La Herramienta EAR, proporciona cálculos rápidos y genera una cantidad de texto y gráfico, esta basada en las normas ISO/IEC 27001:2005, ISO/IEC 13335:2004, ISO/IEC 17799:2005 BS7799 y su funcionalidad provee las siguientes tareas:

- Identificación de riesgo
- Análisis de riesgo
- Evaluación de riesgo
- Análisis de Impacto De negocio
- Tratamiento de riesgo
- Aceptación de riesgo
- Comunicación de riesgo
- Cumplimiento

- Perfiles de Seguridad
- Perfiles de amenaza
- Mapa de riesgo
- Política de Seguridad
- Evaluación de salvaguardar
- Estado de riesgo
- Cumplimiento de Seguridad

(ENISA 2006)

### **3.3.4 Proteus**

Es una herramienta basada en la seguridad de la información y la gestión de riesgo. Ha sido marcado y distribuido por la Institución de Normas Británicas desde 1995.

Proteus permite a organizaciones poner en práctica los mandos de cualquier estándar o regulación, por ejemplo el ISO/IEC 17799 y el ISO/IEC 27001, 25999 etc.

Es un sistema que consta de las siguientes tareas:

- Identificación de riesgo:
- Análisis de riesgo:
- Evaluación de riesgo:
- Inventario de activo y evaluación:
- Tratamiento de riesgo:
- Aceptación de riesgo:
- Comunicación de riesgo:

Proteus, maneja los riesgos, y encuentra obligaciones de cumplimiento.

- Puede realizar revisiones de cuentas en línea ambos para departamentos internos como para proveedores externos.
- Su motor de Cumplimiento apoya cualquier estándar (Internacional, la Industria y corporativo específico) y es suministrado una opción de cuestionarios de plantilla comprensivos.

- Comparte la información entre el Impacto en el negocio y la Evaluación de Riesgo que permite evaluar el riesgo con más exactitud.
- Mantiene cada función, cada acción y la decisión es registrada para la referencia futura.
- Incluye muchos informes.

(ENISA 2006)

### **3.3.5 @RISK**

Es un programa para el análisis de riesgo, le permite ver todos los resultados posibles de una situación, y le indica la probabilidad de que ocurran. Lo que esto representa para la persona encargada de tomar las decisiones es que finalmente puede contar con la información más completa posible.

El trabajo con @RISK es tan fácil como el trabajo con Microsoft Excel, y por lo tanto no tendrá que dedicar tiempo a su aprendizaje. Utiliza una técnica denominada simulación Monte Carlo para mostrar todos los resultados posibles. Se puede determinar qué tareas son más importantes y luego administrar los riesgos apropiadamente, mostrando la mejor estrategia basada en la información disponible.

La realización de un análisis en @RISK consta de tres simples pasos:

1. Definir la incertidumbre: Comience por reemplazar los valores inciertos de su hoja de cálculo por distribuciones de probabilidad. Estas funciones simplemente representan una serie de posibles valores que podrían aparecer en una celda, en lugar de limitarse a un solo valor.
2. Seleccione sus objetivos: Luego, seleccione sus resultados o salidas: las celdas de los “totales” cuyos valores más le interesan.
3. Simular: Calcula de nuevo el modelo de su hoja de cálculo cientos o miles de veces. En cada simulación, toma muestras de valores aleatorios de las funciones que se han introducido, los pone en el modelo y registra los resultados obtenidos, incluyendo la probabilidad de que se produzcan.

El programa usa gráficos de alta resolución para poder interpretar y presentar sus resultados y para presentar la probabilidad de ocurrencia de distintos resultados

utiliza las curvas de histogramas, curvas acumulativas, funciones gráficas de distribución, etc.

Admite cualquier número de iteraciones por cada simulación y cualquier número de simulaciones en cada análisis y permite recálculos de cada hoja, señalar un número aleatorio como generador y ver los resultados y estadísticas en tiempo real mientras se van generando en la simulación.

### ***3.4 Análisis comparativo de herramientas para la gestión de riesgos***

Como se puede apreciar todas estas herramientas se basan en normas como son ISO/IEC 27001:2005, ISO/IEC 13335:2004, ISO/IEC 17799:2005 BS7799 y emplean metodologías reconocidas.

Una metodología muy utilizada es MAGERIT (Metodología de Análisis y Gestión de Riesgos de los Sistemas de Información de las Administraciones Públicas), impulsada originalmente por el Ministerio de Administraciones Públicas, y cuya revisión y actualización se vaticina como muy próxima. MAGERIT proporciona un buen número de herramientas para que obtener un mapa de todos los riesgos que deseamos controlar y representar, lo que facilita enormemente la toma de decisiones; considera acertadamente que la gestión de riesgos es el "alma mater" de toda actuación organizada en materia de seguridad y, por tanto, de la gestión global de la misma.

El análisis de los riesgos generados por el uso de sistemas informáticos determina las políticas de seguridad en los sistemas de Información mediante:

- Planificación de la seguridad
- Implantación de salvaguardias (Implicación de todos los recursos humanos e Informáticos en los sistemas de seguridad)
- Seguimiento de los sistemas de seguridad (Reacción a los eventos, registro de incidencias y recuperación de estados de seguridad) [26]

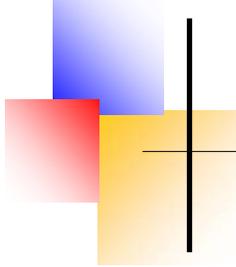
Como en el estudio que se realizó no se encontró ninguna herramienta basada en CMMI, que fue el estándar escogido para llevar a cabo los procesos de gestión de riesgos, y debido a las facilidades que estas pueden brindar en la gestión, se

plantea que para estudios posteriores se logre implementar alguna herramienta que logre automatizar los procesos planteados por CMMI, que se han desarrollado en esta trabajo de diploma y las métricas definidas para lograr medir la calidad y eficiencia de la gestión llevada a cabo. Se propone que la herramienta debe ser una aplicación de Software Libre, puesto que es mas beneficioso y ventajoso el trabajo, además que nuestro país se esta adentrando en el movimiento de SW libre Mundial.

### **3.5 Conclusiones**

En este capitulo se llega a la conclusión de que gestionar el riesgo es una actividad muy importante, pero al mismo tiempo es una actividad larga cuyos resultados deben mantenerse actualizados con el paso del tiempo, que el uso de métricas ayudan a evaluar el desarrollo de procesos y que el uso de una herramienta es muy útil, pues facilita el trabajo de gestión de riesgos y ayuda a ser más objetivo.

Se propone que las métricas definidas en le capitulo sirvan de base para medir los procesos de gestión de riesgos en el PICGC y crear una herramienta propia y sobre software libre que automatice la actividad de gestión de riesgos y controle el desarrollo de las métricas para todos los proyectos de la UCI.



## *Conclusiones*

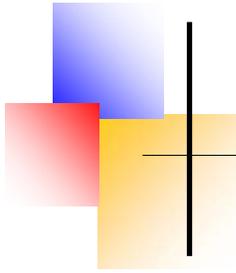


## **Conclusiones:**

Con el desarrollo de este trabajo de diploma se logró realizar un estudio de los diferentes enfoques de la gestión de riesgos según las normas, modelos y estándares más importantes a nivel internacional para el desarrollo de software, a partir de estos elementos y basándose en el análisis del estado del arte de la gestión de riesgos en los proyectos de desarrollo de Software en la UCI, se definieron los procesos según lo planteado por CMMI. Luego se realizó una descripción de los puntos más importantes de dichos procesos para guiar y lograr una adecuada Gestión de riesgos en el proyecto PICGC.

También se efectuó la definición de métricas, propuestas para realizar el monitoreo, control y optimización de los procesos de gestión de riesgos una vez establecidos estos en el proyecto.

Por último se realizó un estudio de las herramientas informáticas existentes que se utilizan para la gestión de riesgos y se propuso el desarrollo de una nueva herramienta para la aplicación de los procesos de gestión de riesgos en el Proyecto de Informatización del Conocimiento Geológico en Cuba y el control de las métricas definidas.



## *Recomendaciones*

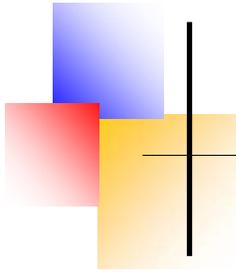
---

A large empty rectangular area defined by a thin black border, intended for providing recommendations.

## Recomendaciones

Se recomienda:

- Publicar los resultados de este trabajo para poner a disposición de la comunidad universitaria de la UCI la definición de los procesos de gestión de riesgos, posibilitando su generalización.
- Aplicar los procesos definidos para la Gestión de Riesgos en el proyecto PICGC en otros proyectos de la UCI.
- Crear una herramienta para automatizar los procesos definidos y así para facilitar la Gestión de Riesgos.
- Darle seguimiento al estudio de la gestión de riesgos y a las métricas de los procesos.



## ***Bibliografía***

---

--

## Bibliografía

Alarcón, A. S. (2005) La industria del software en México. **Volumen**, DOI:

Alvarez, J. C. G. (2007). "Controles y Métricas Técnicas del Software".

Aparicio, F. (2005). Análisis y gestión de riesgo Madrid, ISSA

Avellaneda, J. C. (2005). Análisis y Gestión de riesgos de la seguridad de los sistemas de la información. InforMAS.

Báez, M. P. (2002). LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE, UNA OPORTUNIDAD PARA MÉXICO

Benavides, I. L. (2001). Procesos del Sistema Dinámico de la Gestión de la Calidad.

David Williams, T. P. (2004). "Enterprise Programme Management: Delivering Value."

Defense., U. S. D. o. (2006). CMMI® for Development.

Dr. L. Marinos, J. A. (2006). Risk Management: Implementation principles and Inventories for Risk Management/Risk Assessment methods and tools ENISA.

ENISA. (2006). from [http://www.enisa.europa.eu/rmra/rm\\_home.html](http://www.enisa.europa.eu/rmra/rm_home.html).

F. J. Pino, F. G., F. Ruiz, M. Piattini (2005). "Adaptación de las normas ISO/IEC 12207:2002 e ISO/IEC 15504:2003 para la evaluación de la madurez de procesos software en países en desarrollo."

García, F. Ó. (2006). Calidad de Proceso.

Gracia, J. (2005) CMM – CMMI **Volume**, DOI:

Heras, M. (1996). MANUAL DE DISEÑO DE PROCESOS. Barcelona, ESADE.

Heredia, R. (1995). Dirección Integrada de Proyecto -DIP-"Project Management " Madrid, Empresa consultora "Gabinete de ingeniería, S.A."

INDECOPI (2006). Norma Técnica peruana NTP-ISO/IEC 12207

J. Estévez , J. A. P., N. Rodríguez, R. Roy (2005) Implementación y Mejora del Método de Gestión de Riesgo del SEI en un proyecto universitario de desarrollo de software. **Volume**, DOI:

J. Ropponen, K. L. (2000). "Components of Software Development Risk."

J.A. Pastor, N. R., R. Roy, (2005). "Implementación y Mejora del Método de Gestión Riesgos del SEI en un proyecto universitario de desarrollo de software ".

Management, T. D. o. E. S. R. (2006). "Risk Management: Implementation principles and Inventories for Risk Management/Risk Assessment methods and tools."

McGRAW-Hill (2000). Preparación y evaluación de proyecto.

Navarro, J. J. M. (2005). Prioridades de Investigación. Facultad de Informática, Madrid, Universidad Politécnica de Madrid.

Oktaba, H. (2005). Modelo de procesos para la industria de software. Moprosoft.

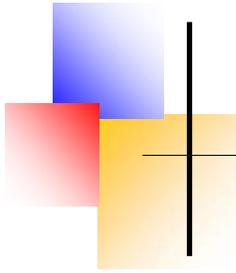
Patsis, M. G. (2007). ENISA Deliverable: Information Package for SMEs With examples of Risk Assessment / Risk Management for two SMEs, OSI.

Peñacoba, C. (2006). "Avances en la Gestión de la Seguridad de la Información."

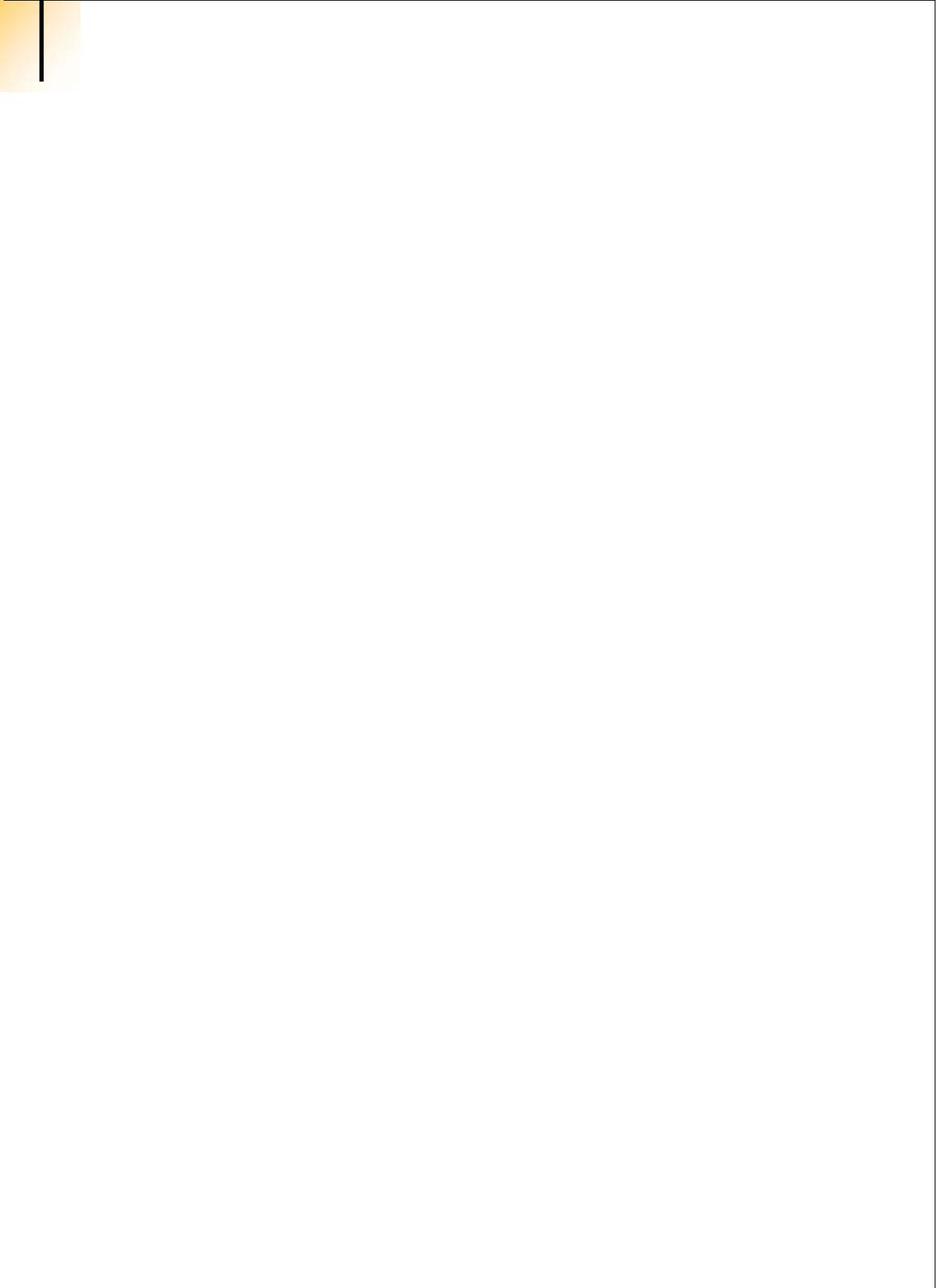
Pressman, R. (2005). Ingeniería de SW Un enfoque practico

R Andreu , J. E. R., J.Valor (2006). Planificación y Gestión de Sistemas de Información Tema

S.McConnell (2005). Desarrollo y gestión de proyecto



## ***Anexos***



## Anexos

### Anexo 1: Roles y responsabilidades

[Se enuncian los roles que van a existir en el proyecto y las responsabilidades que van a tener dichos roles]

<b>Rol</b>	<b>Responsabilidad</b>
<i>Rol 1</i>	<i>Responsabilidad asociada al rol</i>

#### **Equipos de trabajo**

[Se asignan las responsabilidades a los miembros de los equipos en cada una de las fases del proyecto]

**Fase x**

#### **Equipo y**

<b>Nombre</b>	<b>Rol</b>
<i>Nombre del miembro del equipo</i>	<i>Rol que desempeña</i>

## **Anexo2: Plan de mitigación**

### **Alcance**

*[Proyectos con los que se involucra el Plan]*

Definiciones, acrónimos y abreviaturas

### **Referencias**

*[Lista de documentos a los que se hace referencia en el Plan.]*

<b>Título</b>	<b>Fecha</b>	<b>Autor</b>	<b>Ubicación (anexo, documento, etc.)</b>
<b>Plan de Iteraciones</b>			
<b>Plan de Gestión de Requerimientos</b>			
<b>Plan de Mediciones</b>			
<b>Plan de Control de Riesgos</b>			
...			

### **Riesgos**

<b>Riesgos</b>	<b>Tipo de riesgos</b>	<b>Fuentes</b>	<b>Umbrales</b>	<b>Limites</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Condiciones</b>	<b>Consecuencias</b>	<b>Responsables</b>
----------------	------------------------	----------------	-----------------	----------------	------------------	--------------------	----------------------	---------------------

<Identificador de riesgo—un nombre o número descriptivo>

### **Indicadores**

*[Describe como monitorear o detectar que el riesgo ha ocurrido o está próximo. Incluye cosas como métricas y umbrales, resultados de prueba, eventos específicos, y así sucesivamente.]*

### **Estrategia de Mitigación**

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

### **Plan de Contingencia**

*[Describe que curso seguirán las acciones si el riesgo se materializa: solución alternativa, reducción de su efecto, y así sucesivamente.]*

<Próximo Identificador de riesgo—un nombre o número descriptivo >

### **Gestión de Riesgos**

[

- *Estimar la probabilidad de ocurrencia*
- *Estimar el impacto sobre el proyecto en una escala del 1 al 5, donde*
  - *1 = bajo impacto sobre el éxito del proyecto*
  - *5= impacto catastrófico sobre el éxito del proyecto*
- *ordenar la tabla por probabilidad e impacto*

]

<b>Riesgo</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Impacto</b>	<b>Mitigación del riesgo</b>	<b>Monitoreo del riesgo</b>	<b>Administración del riesgo</b>
---------------	---------------------	----------------	----------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------

- *Nota:*
- *Mitigación*
- *¿Cómo se puede evitar el riesgo?*
- *Monitoreo*
- *¿Qué factores podemos vigilar que nos permitan ser capaces de determinar si el riesgo es más o menos probable?*
- *Administración*
- *¿Con qué planes de contingencia contamos si el riesgo se vuelve realidad?*

### **Tareas para la Gestión de Riesgos**

*[Breve descripción de las tareas de gestión durante el proyecto. Se debe describir lo siguiente:*

- *La estrategia a utilizar para identificar el riesgo y cómo serán analizados y priorizados.*
- *Estrategias para la mitigación, evasión, y/o prevención para los riesgos más importantes (máximo 10 riesgos)*
- *Como se van a dar seguimiento al estado de cada riesgo significativo y las actividades de mitigación*
- *Cronograma de revisión y reporte de los riesgos. LA revisión de los riesgos debe formar parte de cada revisión de iteración y de aceptación de fases.]*

### **Organización y Responsabilidades**

*[Lista de los grupos o personas involucradas en la gestión de los riesgos y la descripción de sus responsabilidades.]*

### **Presupuesto**

*[Presupuesto disponible para la Gestión de los Riesgos.]*

### **Herramientas y Técnicas**

*[Lista de las herramientas y/o técnicas que serán utilizadas para almacenar lo riesgos, evaluar el riesgo, seguir el riesgo, o generar reportes del control de los riesgos.]*

### **Elementos de Riesgos a Gestionar**

*[Lista de los elementos de riesgo más importantes. Una buena práctica en la industria es publicar y hacer visible los 10 riesgos más significativos.]*

### Anexo3: Revisiones Históricas

<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>	<b>Descripción</b>	<b>Autor</b>
<dd/mmm/yy>	<x.x>	<detalles>	<nombre>

## **Anexo4: Visión del proyecto.**

*[La presente planilla representa el primer documento que debe elaborarse para la concepción de un proyecto donde se recopila la información necesaria para los documento de contratación y acuerdos, siendo pública solo una parte mínima de este documento visión. (No debe publicarse de la presente plantilla nada referente a la sección 3, ni a sus subsecciones)*

*Además el documento visión es la base para el inicio de toda tarea técnica o no, ya que este define los intereses, requerimiento y puntos de vista de los clientes potenciales y reales, y enfoca el trabajo hacia a satisfacción de los mismos.*

*Este documento puede ser revisado por cualquier involucrado por lo tanto el lenguaje a utilizar no debe ser técnico pero debe contener todos los detalles que pueda necesitar el que desarrolle el modelo de casos de uso.]*

### **1 Introducción**

*[La introducción a la visión facilita una vista general de todo el documento. Incluye el propósito, alcance, definiciones, acrónimos, abreviaturas, referencias, y una vista general de esta Visión.]*

#### **1.1 Propósito**

*[Especifica el propósito de esta Visión.]*

#### **1.2 Alcance**

*[Una breve descripción de la vista general de esta Visión; que Proyecto(s) asocia y/o que es influenciado o afectado por este documento.]*

#### **1.3 Definiciones, Acrónimos, y Abreviaturas**

*[Esta subsección facilita la definición de todos los términos, acrónimos, y abreviaturas requeridas para una correcta interpretación de esta Visión. Esta información puede ser facilitada haciendo referencia al Glosario de los proyectos.]*

#### **1.4 Referencias**

*[Esta subsección facilita una lista completa de todos los documentos referenciados en algún otro lugar de la Visión. Se debe identificar cada documento por título, número de reporte si es aplicable, fecha, y publicador.]*

*Especificar las fuentes de las cuales fueron obtenidas las referencias. Esta información puede ser facilitada por referencia a un apéndice o a otro documento.]*

## **2 Posición**

### **2.1 Oportunidad de Negocio**

*[Breve descripción de las oportunidades de negocio con el proyecto. Donde se expresen los elementos que hacen atractivo al proyecto, las coyunturas políticas, económicas o específicas del sector del mercado a que pudiera estar dirigido.]*

### **2.2 Establecimiento del problema**

*[Resumen de los posibles problemas que pueden ser resueltos con el proyecto. Puede utilizar la siguiente tabla]*

<b>Problema</b>	<i>[descripción del problema]</i>
<b>afectados</b>	<i>[involucrados afectados con el problema]</i>
<b>Impacto que provoca</b>	<i>[¿Cuál es el impacto del problema?]</i>
<b>Una solución satisfactoria pudiera implicar</b>	<i>[lista de los beneficios que pudiera tener]</i>

### **2.3 Declaración de posición del producto**

*[Resumen de la única área en la que el producto intenta incidir. Pudiera utilizarse el siguiente formato:]*

<b>Para</b>	<i>[usuario apuntado]</i>
<b>Quien</b>	<i>[necesidades y oportunidades]</i>
<b>El nombre del producto</b>	
<b>Que</b>	<i>[resumen de los principales beneficios]</i>
<b>A diferencia</b>	<i>[alternativa competitiva fundamental]</i>
<b>Nuestro producto</b>	<i>[principales características que lo diferencia]</i>

*[Pretende comunicar de forma resumida porque es importante el proyecto]*

## **3 Descripción de los usuarios y todos los involucrados**

### **3.1 Estudio de mercado**

[Resumen de las principales características del Mercado que motivan el proyecto.

Da respuesta a las siguientes preguntas estratégicas:

- ¿Cuál es la reputación de tu organización en este mercado?
- ¿Qué quieres lograr?
- ¿Desarrollar este producto o dar este servicio influye en el Cumplimiento de tus metas? ]

### 3.2 Resumen de los involucrados

[Resumen de los involucrados interesados en el proyecto]

<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Responsabilidades</b>
<i>[Nombre del tipo de involucrado]</i>	<i>[Breve descripción]</i>	<i>[Principales responsabilidades relacionadas con el proyecto]</i>

### 3.3 Resumen de Usuarios

[Resumen de los posibles usuarios identificados]

<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Responsabilidades</b>	<b>Involucrados</b>
<i>[Nombre del tipo de usuario]</i>	<i>[Breve descripción]</i>	<i>[Principales responsabilidades relacionadas con el proyecto]</i>	<i>[Que involucrado responde a los intereses de este usuario]</i>

### 3.4 Entorno de usuario

[Destalles del entorno de trabajo del usuario principal. Pudieran seguirse estas sugerencias:

- Número de personas involucradas en resolver una tarea. ¿ Esto está cambiando?

- *¿Cuán largo es el ciclo de una tarea? ¿Cuánto tiempo consume en cada actividad? ¿Esto está cambiando?*
- *¿Existe un solo entorno de trabajo?*
- *¿Qué plataforma de software se usan hoy? ¿Cuáles consideras Plataformas futuras?*
- *¿Qué otras aplicaciones están en uso? ¿La aplicación a realizar debe integrarse con estas? ]*

### 3.5 Perfil de los involucrados

*[Detalles de cada involucrado]*

#### 3.5.1 <Nombre del involucrado>

<b>Descripción</b>	<i>[Breve descripción]</i>
<b>Tipo</b>	<i>[Clasificar al involucrado como experto, gurú, accionista, etc.]</i>
<b>Responsabilidades</b>	<i>[Principales responsabilidades relacionadas con el proyecto]</i>
<b>Criterio de éxito</b>	<i>[¿Cómo define el criterio de éxito?]</i>
<b>Implicación</b>	<i>[Que rol juega el interesado en el proyecto.]</i>
<b>Entregable</b>	<i>[¿Requiere algún entregable adicional?.]</i>
<b>Comentarios</b>	

### 3.6 Perfil de los usuarios

*[Detalles de cada usuario]*

#### 3.6.1 <Nombre del usuario>

<b>Descripción</b>	<i>[Breve descripción]</i>
<b>Tipo</b>	<i>[Calificar la experticia del usuario]</i>
<b>Responsabilidades</b>	<i>[Principales responsabilidades relacionadas con el proyecto]</i>

<b>Criterio de éxito</b>	<i>[¿Cómo define el criterio de éxito?]</i>
<b>Implicación</b>	<i>[Que rol juega el interesado en el proyecto.]</i>
<b>Entregable</b>	<i>[¿Requiere algún entregable adicional?.]</i>
<b>Comentarios</b>	

### 3.7 Principales necesidades de los Involucrados y los usuarios

*[Lista de problemas claves con las soluciones existentes y como son percibidas por los involucrados .Aclarar los siguientes asuntos para cada problema:*

*Razones del problema*

*Cómo se resuelve ahora el problema?*

*Que solución el involucrado quiere?*

*Esto es importante para entender la importancia relativa que da el involucrado sobre la solución de cada problema. Clasificando y acumulando votos técnicos que indiquen la relación problemas a ser resueltos vs asuntos que ellos quieren dirigir.*

*Completar la siguiente tabla –Si usa el RequisitePro para capturar las necesidades esto puede ser extraído de la herramienta.]*

<b>Necesidad</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Inquietud</b>	<b>Solución actual</b>	<b>Solución propuesta</b>

### 3.8 Alternativas y competencias

*[Identificar las alternativas que perciben los involucrados están disponibles. Esto puede incluir comprar un producto competidor, una solución hecha por ellos mismos o simplemente el mantenimiento del estatus. Lista cualquier opción de competencia que exista y se conozca, o pueda convertirse en disponible. Incluye las principales fortalezas y debilidades de cada competidor percibido por el involucrado.]*

#### 3.8.1 <Competidor 1>

### 3.8.2 <Competidor 2>

## Anexo5: Visión general del producto

*[Esta sección proporciona en alto nivel una visión de las capacidades del producto, interfaces con otras aplicaciones y configuración del sistema. Esta sección usualmente se divide en tres sub secciones tal como sigue:*

*Perspectivas del producto*

*Funciones del producto*

*Suposiciones y dependencias.]*

### **Perspectivas del producto**

*[Esta subsección puede poner la perspectiva de este producto relativo a otros productos o ambientes de usuarios. Si el producto es independiente y totalmente autocontrolado declárelo aquí. Si el producto es un componente de un gran sistema, entonces esta subsección puede relatar cómo estos sistemas interactúan y puede identificar interfaces relevantes entre los sistemas. Una forma fácil para mostrar los principales componentes del gran sistema, interconexiones e interfaces externas, son los diagramas de bloque.]*

### **Resumen de capacidades**

*[Resumen de los principales beneficios y características que el producto debe tener. Por ejemplo, para un sistema de soporte al cliente se puede usar esta parte para enunciar los problemas de documentación, camino y estado reportando con el nivel de detalle que cada función requiere.*

*Organizar las funciones así como la lista es entendible para el cliente o cualquier otra persona que lea el documento por primera vez. Una simple tabla lista las claves para el beneficio y soporta las características.]*

### **SISTEMA DE SOPORTE AL CLIENTE**

<b>Beneficios del cliente</b>	<b>Características soportadas</b>
-------------------------------	-----------------------------------

Nuevo equipo de soporte que pueda acelerar la atención.	Base de conocimiento asistida por el personal de soporte reconociendo rápidamente los errores conocidos y trabajando sobre ellos.
La satisfacción del cliente es mejorada porque nada lo obtiene a través de los cracks.	Los problemas son únicamente detallados, clasificados y seguidos a través del proceso de resolución. Ocurre una notificación automática ante cualquier proceso que esté envejeciendo.
La administración puede identificar las áreas de problemas y graduar las cargas de trabajo de los equipos.	Los reportes de tendencias y distribución permiten un alto nivel de revisión del estado de los problemas.
Equipos de soporte distribuido pueden trabajar juntos en la solución de un problema.	Los servidores de réplicas permiten que el flujo de información sea compartido a través de la empresa.
Los clientes pueden ayudarse ellos mismos, bajando el costo y mejorando el tiempo de respuesta.	Las bases de conocimientos pueden estar disponibles en Internet. Incluye hipertexto, capacidades de búsqueda.

### **Suposiciones y dependencias**

*[Lista cada factor que afecta el estado de las características. La lista de suposiciones que, si es cambiada, alterará el documento. Por ejemplo, una suposición puede ser que estará disponible el sistema operativo y el hardware requerido para el software. Si el sistema operativo no está disponible el documento de la visión debe ser cambiado.]*

### **Costo y precio**

*[Para comercializar el producto a clientes externos y para muchas aplicaciones en casa, los asuntos de costo y precio pueden directamente impactar la definición e implementación del producto. En esta sección, En esta sección, se registran las restricciones de costo y precio que son relevantes. Por ejemplo: costo de distribución (# de discos, #de CD, etc.) u otros costos para restricciones de buena comercialización (manuales, ) otros elementos de costo (manuales, ensamblaje packaging) ]*

## **Anexo6: Características básicas del proyecto**

*[Lista y breve descripción de las características básicas del producto. Estas características básicas son las capacidades elementales con las que debe cumplir el producto para satisfacer al cliente. Cuando se desarrolle el modelo de Casos de uso se describen el resto de las especificaciones necesarias.*

*Se recomienda no tener menos de 25 ni más de 99 características.]*