



**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
AREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS**

**HERRAMIENTA PARA LA MEDICION DE RIESGOS EN PROYECTOS DE
IMPLEMENTACION DEL SISTEMA ERP SAP BUSINESS ONE**

presentado por

Villamizar Pischek, Guillermo Armando

para optar al título de

Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor

MSc Jose G. Hernandez

Caracas, Junio de 2010



ACEPTACIÓN DEL ASESOR

Por la presente hago constar que he leído el Trabajo Especial de Grado, presentado por el ciudadano Guillermo Armando Villamizar Pischek, C.I. 16.135.950, para optar al grado de Especialista en Gerencia de Proyectos, cuyo título es **“Herramienta para la medición de riesgos en proyectos de implementación del sistema ERP SAP Business One”**; y manifiesto que cumple con los requisitos exigidos por la Dirección General de los Estudios de Postgrado de la Universidad Católica Andrés Bello y que, por lo tanto, lo considero apto para ser evaluado por el jurado que se decida designar a tal fin.

En la ciudad de Caracas, a los 14 días del mes de Junio de 2010.

MSc José G. Hernández

C.I. 3.299.582



DEDICATORIA

Debo agradecer a todas aquellas personas que directa o indirectamente me han apoyado en este trayecto de mi vida, gracias a ellas fue posible la realización de este proyecto.

A mi familia, por su apoyo incondicional en cada momento y en cada decisión que he tomado a lo largo de mi carrera.

A mi novia, quien estuvo siempre a mi lado brindándome su apoyo, comprensión y fuerzas en los momentos difíciles.

A Carlitos, con cuya ayuda y compañía se hizo más fácil y llevadero la culminación de este proyecto.



RECONOCIMIENTOS

Mí máspreciado reconocimiento...

Al profesor José G. Hernández, por ser una guía en este trabajo de grado.

A Bequesantos Venezuela, por haberme inspirado en el tema para el presente trabajo.

A todos los compañeros y profesores de la universidad que me apoyaron y se pusieron a disposición cuando era necesario.



ÍNDICE

LISTA DE FIGURAS	VII
LISTA DE TABLAS	IX
RESUMEN.....	X
INTRODUCCION.....	1
CAPÍTULO I – PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN.....	4
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	6
1.2.1. OBJETIVO GENERAL.....	6
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	7
1.4. ALCANCE Y LIMITACIONES	8
CAPÍTULO II - MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	9
2.1. ANTECEDENTES.....	9
2.2. BASES TEÓRICAS	10
2.2.1. RIESGO.....	10
2.2.2. GESTIÓN DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO	11
2.2.3. IDENTIFICAR LOS RIESGOS.....	14
2.2.4. REALIZAR EL ANÁLISIS CUALITATIVO DE LOS RIESGOS.....	15
2.2.5. REALIZAR EL ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS	16
2.2.6. SISTEMAS ERP	17
2.2.7. ANTECEDENTES DE LOS SISTEMAS ERP	20
2.2.8. SAP AG	22
2.2.9. SAP BUSINESS ALL IN ONE.....	23
2.2.10. SAP BUSINESS ONE.....	25
2.2.11. ISACA.....	27
2.2.12. COBIT	28



2.2.13. RISK IT	29
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	29
2.3.1. CATEGORÍAS DE RIESGO.....	29
2.3.2. ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE RIESGO.....	30
2.3.3. HERRAMIENTA	30
2.3.4. INTERESADO/STAKEHOLDER	30
2.3.5. PRODUCTO	31
2.3.6. PROYECTO.....	31
2.3.7. REQUERIMIENTO	31
CAPÍTULO III - MARCO METODOLÓGICO	32
3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	32
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	32
3.3. RECOLECCIÓN, PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	33
3.4. PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	37
3.5. CONSIDERACIONES ÉTICAS Y LEGALES.....	39
CAPÍTULO IV – VENTANA DE MERCADO	40
4.1. PRODUCTO	40
4.2. PRECIO.....	40
4.3. PLAZA.....	40
4.4. PROMOCIÓN.....	41
4.5. PRODUCTORES DEL BIEN O SERVICIO.....	41
4.6. CONSUMIDORES ACTUALES O POTENCIALES DEL BIEN O SERVICIO.....	41
CAPÍTULO V – DISEÑO Y DESARROLLO DEL PROTOTIPO DE LA HERRAMIENTA.....	42
5.1. PRIMER PROTOTIPO.....	43
5.2. ESTABLECIMIENTO DE ALTERNATIVAS	45
5.3. MODELADO DE REQUERIMIENTOS.....	46
5.3.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS ACTORES	47
5.3.2 ELABORACIÓN DEL DIAGRAMA DE CASOS DE USO.....	48



5.4. PROPUESTA DEL MODELO MATEMÁTICO.....	49
5.5. ELABORACIÓN DE ENTREVISTAS	51
5.6. DISEÑO DEL MODELO MATEMÁTICO.....	56
CAPÍTULO VI - ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	61
CAPÍTULO VII - EVALUACIÓN DEL PROYECTO	69
CONCLUSIONES	71
RECOMENDACIONES	73
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75
ANEXOS	79



LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Descripción general de la gestión de riesgos del proyecto.....	13
Figura 2: Identificar los riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas.	14
Figura 3: Realizar el análisis cualitativo de riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas.....	15
Figura 4: Realizar el análisis cuantitativo de riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas.	16
Figura 5: Modelo de estructura de Sistema Empresarial.....	18
Figura 6: Arquitectura Básica de un sistema ERP.....	19
Figura 7: Pasos en la planeación de la entrevista.....	35
Figura 8: Atributos de entrevistas estructuradas y no estructuradas.....	36
Figura 9: Diagrama Metodológico.....	42
Figura 10: Ventana de control de acceso al sistema.....	43
Figura 11: Ventana de consulta de proyectos.....	44
Figura 12: Ventana de evaluación del riesgo en proyectos (Prototipo 1).....	45
Figura 13: Actores del sistema.....	47
Figura 14: Caso de uso general del sistema.....	48
Figura 15: Impacto en función del tiempo del proyecto.....	58
Figura 16: Severidad del riesgo.....	61
Figura 17: Ventana de evaluación del riesgo en proyectos (Prototipo Final).....	63
Figura 18: Resultado de evaluación de proyecto (Bajo Riesgo).....	64



Figura 19: Resultado de evaluación de proyecto (Medio Riesgo).	65
Figura 20: Resultado de evaluación de proyecto (Medio Riesgo).	66



LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Criterios genéricos.....	49
Tabla 2: Ponderaciones genéricas.	50
Tabla 3: Tabla de entrevistas y objetivos.	52
Tabla 4: Entrevista 1.....	53
Tabla 5: Entrevista 2.....	54
Tabla 6: Entrevista 3.....	55
Tabla 7: Estructura de desglose de riesgo.	57
Tabla 8: Impacto de cada riesgo.	59
Tabla 9: Comparación de resultados de evaluación de proyectos	67
Tabla 10: Ejemplo de una matriz de ponderación	80



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

Herramienta para la medición de riesgos en proyectos de implementación del sistema ERP SAP Business One

Autor: Guillermo A. Villamizar P.

Tutor: MSc José G. Hernández.

Año: 2010.

RESUMEN

Este trabajo de grado tiene por objetivo desarrollar el prototipo de una herramienta que permita realizar la medición de riesgos en proyectos de implementación del sistema ERP SAP Business One, tomando como base las mejores prácticas del PMBOK, COBIT y RISKIT. La investigación se desarrolla básicamente en torno a los marcos de referencia, los procesos en la gestión del riesgo, los sistemas ERP y sus antecedentes.

En el proceso de desarrollo de la herramienta se reconocen dos (2) segmentos de trabajo importante. En primer lugar, la identificación de requerimientos de la herramienta. En ella se utilizaron diversos instrumentos de recolección de datos como fueron el análisis documental y las entrevistas personales; gracias a éstas se pudo definir el funcionamiento de la herramienta para la medición de riesgos. En segundo lugar, se aplicó una metodología basada en el enfoque de UML (Unified Modeling Language) y en el método científico para la investigación de operaciones, incorporando el uso de prototipos, los cuales permiten de manera progresiva y ordenada, realizar la elaboración de la herramienta tomando en consideración todos los elementos necesarios.

Como resultado de este proceso de investigación y desarrollo se obtiene una herramienta informática, que integra un conjunto de funciones que permite conocer el nivel de riesgo presente en un proyecto de implementación del sistema ERP SAP Business One, con la idea de minimizar el impacto negativo de los riesgos presentes en los mismos.

Palabras claves: *SAP Business One, ERP, Sistemas, Riesgos, Gestión de Riesgos*



INTRODUCCION

La necesidad de contar hoy en día con sistemas integrados que permitan a las empresas adaptarse al mundo globalizado actual, para acceder a la información de manera oportuna y en tiempo real, hace que los sistemas ERP estén en la búsqueda constante de mejorar la efectividad en la operación de sus procesos de negocios de manera de ser más competitivos.

No obstante, en aras de mejorar el desempeño y los resultados en la implementación de estos sistemas, es necesario contemplar los riesgos asociados a todo *software*, los cuales pueden ser controlados si se toman las decisiones correctas. Dicha implementación no es una actividad fácil puesto que deben considerarse aspectos internos y externos como lo son: el tamaño de la empresa, las personas que la conforman, bien o servicio que presta la empresa, los costos asociados, situación país, entre muchos otros. Es por esta razón que para mejorar la efectividad en el proceso de toma de decisiones, se debe contar con una herramienta de apoyo a dicho proceso.

En tal sentido el desarrollo del presente Trabajo de Grado tiene como propósito realizar el prototipo de una herramienta interactiva que permita medir el impacto de los posibles riesgos inherentes en la implementación del sistema ERP SAP Business One, de manera de poder identificarlos oportunamente y que facilite la toma de decisiones al momento de ejecutar las acciones necesarias para su mitigación y control.

En esta investigación se presentarán los aspectos relevantes sobre la ventana de mercado para los sistemas ERP, seguidamente se estipularán conceptos para el mejor entendimiento del tema a desarrollar, así como también las mejores prácticas en



las que se basará el prototipo como lo son COBIT y RISKIT, las cuales sirvieron de base para el desarrollo del prototipo propuesto. Estos aspectos fueron contemplados y divididos en siete (7) capítulos para facilitar el entendimiento del trabajo desarrollado, los cuales son:

Capítulo I El problema de investigación: En este capítulo se menciona el planteamiento del problema, la justificación de la investigación, el objetivo general, los objetivos específicos y el alcance y limitaciones, de manera de exponer la motivación que originó esta investigación.

Capítulo II Marco teórico: Consta de los antecedentes de la investigación y las bases teóricas que fundamentan este estudio.

Capítulo III Marco Metodológico: En este capítulo se expone el tipo y diseño de investigación, la población y muestra, la metodología utilizada para la recolección, procesamiento y análisis de datos; el procedimiento de la investigación y las consideraciones éticas.

Capítulo IV Ventana de Mercado: Se explica la situación actual en el mercado considerando los aspectos como producto, precio, plaza, promoción, productores del bien o servicio y los consumidores actuales o potenciales de dicho bien o servicio.

Capítulo V Diseño y Desarrollo del Prototipo de la Herramienta: En este capítulo se detalla los aspectos necesarios para elaborar el prototipo propuesto, haciendo uso de la metodología Programación dinámica a través del ordenador.



Capítulo VI Análisis de los Resultados: Se realiza la propuesta del Diseño y Desarrollo del Prototipo de la Herramienta y se aplicará en tres (3) proyectos de diferentes niveles de riesgo, alto, medio y bajo, para comprobar la efectividad del modelo matemático planteado.

Capítulo VII La evaluación del proyecto: Se expone cómo se cumplieron los objetivos planteados en el trabajo de investigación, a través de la evaluación de los proyectos comparados en el Capítulo VI.

Para finalizar se presentan las conclusiones, recomendaciones y las referencias bibliográficas utilizadas en el Trabajo Especial de Grado.

CAPÍTULO I – PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

Este capítulo tiene como finalidad colocar al lector en el centro de la temática que se desarrolla. Contiene el planteamiento del problema, los objetivos de la investigación y la justificación.

1.1. Planteamiento del problema

En la actualidad, en las empresas de tecnología de la información, especialmente las que implementan sistemas ERP (Enterprise Resource Planning, por sus siglas en inglés), existe una gran cantidad de proyectos que deben ser monitoreados o gestionados de manera simultánea. En dichas empresas, es preciso gestionar los proyectos de la mejor manera posible, de igual forma, es necesario realizar una correcta asignación de recursos, para que los mismos se adapten al tiempo y costo estipulado al inicio del proyecto.

Los sistemas ERP son sistemas de información gerenciales que integran y manejan muchos de los negocios asociados con las operaciones de producción y de los aspectos de distribución de una compañía comprometida en la producción de bienes o servicios. Actualmente, las mejores prácticas para el manejo de riesgos inherentes a la implementación de estos sistemas son escasas o nulas.

SAP AG, es una empresa de origen alemán con más de 30 años de experiencia, que desarrolla e implementa este tipo de sistemas. Posee una amplia cartera de productos que se adaptan a cualquier tipo y tamaño de empresa, dependiendo de las necesidades de la misma. Su producto más pequeño, el cual está orientado a las pequeñas y medianas empresas (PYMES), se denomina SAP Business One.

Según expone Rubaja (2005), en su artículo publicado en Internet:



“En las implementaciones de ERP, un factor común es el desgaste y la ansiedad del cumplimiento de cronogramas y la espera de resultados visibles de la inversión. En pequeñas y medianas empresas, en donde la planta de personal está diseñada para cumplir sus funciones ajustadamente, una carga de trabajo adicional genera un problema que debe ser evitado. Una implementación típica de SAP Business One tiene como tiempo promedio de implementación 3 meses”.

Debido al corto tiempo de implementación del sistema ERP SAP Business One, se debe tener una gran precisión a la hora de estipular el costo del proyecto y la asignación de recursos que participarán en el mismo, ya que cualquier pequeña desviación en alguno de estos aspectos, puede originar un retraso significativo en el tiempo de implementación del sistema.

Dentro de las diversas áreas del conocimiento del PMBOK (Project Management Book Of Knowledge, por sus siglas en inglés), el área de manejo del riesgo es una de las que más carecen de información. Lo antes mencionado limita la eficiencia en las operaciones y el crecimiento de las empresas. En este sentido, es pertinente expandir las prácticas existentes para disminuir los tiempos de implementación por las consecuencias que se derivan de una inadecuada gestión del riesgo en proyectos.

Como dato interesante, García (2006), en su trabajo de grado, hace referencia a un congreso de gerencia de proyectos realizado en el año 2003, en el cual Sarmiento J expuso algunos resultados interesantes en cuanto a la gestión de riesgos en proyectos, entre ellos, un estudio de la empresa McKinsey en el 2002 mostro que el 36% de los directivos de una empresa sentían que no entendían a cabalidad los riesgos principales que su negocio enfrentaba. Un 24% adicional dijo que sus procesos de directorio para revisar la gestión de riesgo no eran efectivos, y un 19% dijo que sus directorios no tenían procesos para ello. Esta situación indica la poca cultura hacia la gestión de riesgos presente en las empresas.



Esto lleva a pensar, ¿Será posible construir una herramienta que, basada en las mejores prácticas y en el juicio de expertos en el área, permita facilitar la toma de decisiones para que el riesgo no afecte de manera significativa la implementación del sistema ERP SAP Business One?

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo general

- Desarrollar el prototipo de una herramienta interactiva que permita medir los posibles riesgos inherentes en la implementación del sistema ERP SAP Business One, tomando como base las mejores prácticas del PMBOK, COBIT y RISKIT.

1.2.2. Objetivos específicos

- Analizar información sobre el manejo del riesgo en la gerencia de proyectos con el fin de identificar las mejores prácticas en la actualidad.
- Analizar información acerca de la integración del PMBOK con los marcos de referencia COBIT y RISKIT, en el ámbito del riesgo en gerencia de proyectos.
- Diseñar el prototipo de la aplicación tomando en cuenta modelos de diversos escenarios basados en los riesgos más comunes durante una implementación del sistema ERP SAP Business One.



- Desarrollar el prototipo de la aplicación que permita la integración de todos los elementos estudiados en los diversos marcos de referencia para detectar los riesgos en la implementación del sistema ERP SAP Business One.

1.3. Justificación de la investigación

El presente trabajo de investigación representa un avance operacional para el funcionamiento de las empresas que realizan proyectos de implementación de sistemas ERP en la República Bolivariana de Venezuela, es por ello que está desarrollado con intenciones de beneficiar en particular a las empresas de dicho ramo y a los empleados involucrados en ellas. La necesidad de mejorar los procesos en una empresa consultora de *software* es fundamental para su evolución y desarrollo; esto justifica el propósito de ser partícipes en dicho proceso a través de la utilización de nuevas tendencias como lo son los marcos de referencia COBIT y RISKIT.

La erradicación de los riesgos dentro de los proyectos de las compañías que implementan sistemas ERP, constituye uno de los pasos para lograr los objetivos planteados. Esto permite conocer con antelación qué acciones se deben tomar para controlar la presencia de los mismos, de igual forma evitar su presencia en situaciones importantes. De manera similar, aumenta la eficiencia de la compañía al invertir ese tiempo ahora disponible en nuevas problemáticas reales y en nuevas oportunidades de negocio. Una de las utilidades de este trabajo de investigación y su futura implementación, es minimizar el impacto de los riesgos presentes a lo largo de las diversas etapas de la metodología de implementación de los sistemas ERP.



1.4. Alcance y Limitaciones

La propuesta se limitará a las siguientes premisas:

- Se emplearán los conceptos de gestión del riesgo en gerencia de proyectos, basándose en las mejores prácticas del PMBOK, COBIT y RISKIT.
- El diseño de esta herramienta sólo se limitará a la elaboración del prototipo, mas no a la revisión, desarrollo e implantación del sistema final.
- La herramienta de medición de riesgos propuesta, solo podrá ser aplicada a la implementación del sistema ERP SAP Business One en la República Bolivariana de Venezuela.

CAPÍTULO II - MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

En esta sección se desea explicar los tópicos que fundamentan teóricamente el presente trabajo. Se comienza por definir qué es el riesgo, para luego adentrar al lector en un conjunto de información de corte tecnológico, que permita entender que es un sistema ERP y conocer los antecedentes de dicho sistema. La lectura ubica al lector en las diferentes versiones de los sistemas ofrecidos por la compañía SAP AG, explicando sus fortalezas y beneficios.

Por último, se explica brevemente las asociaciones ISACA y PMI, así como se explica la utilidad de los marcos de referencia propuestos por cada una de ellas.

2.1. Antecedentes

Al comenzar el trabajo de investigación se procedió a efectuar la revisión de varios Trabajos Especiales de Grado (TEG) que guardaran relación con el tema en cuestión, de manera de poder contar con una base de estudios previos sobre las metodologías empleadas en los mismos para llevar a cabo su realización. Se obtuvo como resultado dos (2) TEG que coinciden parcialmente con el tema de la investigación.

El primer TEG se denomina “**Análisis de los niveles de efectividad en la aplicación de metodologías de implementación de software ERP**”, presentado Mariel Delgado (2004), y busca determinar los niveles de efectividad en la aplicación de metodologías de control de proyectos en las diferentes fases de implementación de software ERP. Para este fin, se seleccionaron dos (2) empresas, BMS Venezuela C.A. y Sistemas Empresariales Solomon IV C.A. El autor empleó un tipo de investigación



descriptiva. La muestra estuvo conformada por la totalidad de la población que labora en ambas empresas, es decir, 12 profesionales a los que se les realizó un cuestionario para recabar información requerida en la investigación. Como conclusión del TEG, el autor afirma que la variable clave en la implementación de este tipo de sistemas son los consultores, debido a que su influencia en la aplicación de la metodología es fundamental y directamente proporcional al logro de los objetivos que es el fundamento de estas metodologías y de los proyectos. Además, se concluye que el momento apropiado para aplicar los controles de desviaciones viene dado por los hitos del proyecto y los cambios en el alcance o modificación de requerimientos, así como la presencia de hechos fortuitos que puedan poner en peligro la culminación del proyecto.

El segundo TEG, denominado “**Propuesta de una metodología para el manejo de riesgos en proyectos. Caso: Tecnoconsult**”, presentado por Oscar García – Arocha (2006). En este trabajo la metodología se desarrolla, orientando la misma, a los puntos críticos enfatizados en la encuesta por los gerentes de proyecto consultados en Tecnoconsult, para mediante un diagnóstico objetivo de la situación, recomendar y conseguir conclusiones acerca de la metodología conveniente de aplicación. El tipo de investigación aplicado en este trabajo fue una combinación de proyecto basado en una investigación de campo. Como conclusiones del trabajo se obtuvo que la gestión de riesgos en proyectos, debe tenerse en cuenta en cada uno de los procesos involucrados en el desarrollo del mismo, sino puede ser severamente perjudicado el proyecto. Además, del correcto desarrollo del sistema de gestión de riesgos depende en gran parte el correcto desenvolvimiento del proyecto.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Riesgo

Palacios (2003), expone lo siguiente en relación al riesgo:



“El riesgo es una medida del nivel de CERTEZA que se tiene de un continuum. En un extremo se tiene la absoluta SEGURIDAD de lo que va a suceder y en el otro existe una AUSENCIA total de información y, por tanto, incapacidad de PREDICCIÓN. Según esto, el riesgo es una medida de la falta de certidumbre basada en la indisponibilidad de información adecuada” (p. 316).

El PMI, por su parte, en su PMBOK (2008), define el riesgo de un proyecto en la forma siguiente:

“Un riesgo es un evento o una condición incierta que, si sucede, tiene un efecto en por lo menos uno de los objetivos del proyecto. Un riesgo puede tener una o más causas y, si sucede, uno o más impactos. ... Los riesgos del proyecto tienen su origen en la incertidumbre que está presente en todos los proyectos. Los riesgos conocidos son aquéllos que han sido identificados y analizados, lo que hace posible planificar respuestas para tales riesgos”. (p. 234)

2.2.2. Gestión de los riesgos del proyecto

La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos relacionados con llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, análisis de los riesgos, y respuestas a los mismos, así como su monitoreo y control en un proyecto (PMI, 2008).

De acuerdo con el PMBOK (2008), los procesos en la gestión del riesgo son los siguientes:



-
- **Planificar la Gestión de Riesgos:** Se define cómo realizar las actividades de gestión de los riesgos para un proyecto.
 - **Identificar los Riesgos:** Se determinan los riesgos que pueden afectar el proyecto y se documentan sus características.
 - **Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos:** Consiste en priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de dichos riesgos.
 - **Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos:** Consiste en analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto.
 - **Planificar la Respuesta a los Riesgos:** Se desarrollan opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.
 - **Monitorear y Controlar los Riesgos:** Se implementan planes de respuesta a los riesgos, se rastrean los riesgos identificados, se monitorean los riesgos residuales, se identifican nuevos riesgos y se evalúa la efectividad del proceso contra riesgos a través del proyecto.

En la Figura 1 se puede observar un diagrama con la descripción general de la gestión de riesgos del proyecto.

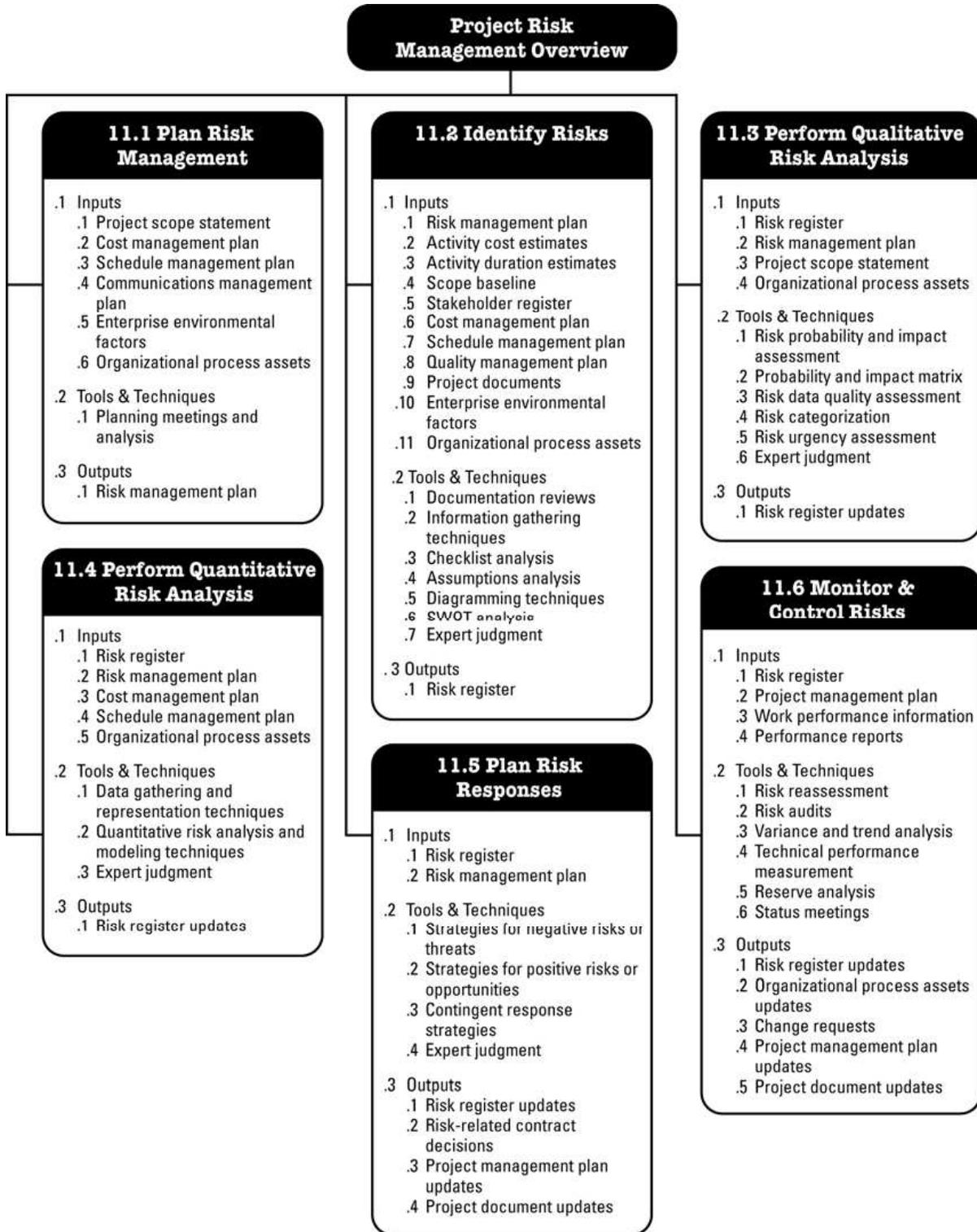


Figura 1: Descripción general de la gestión de riesgos del proyecto.

Fuente: PMI (2008).



2.2.3. Identificar los riesgos

Este proceso permite determinar los riesgos que pueden afectar el proyecto, haciendo un registro de sus características. Los *stakeholders* que suelen estar involucrados en este proceso pueden incluir: el director del proyecto, los miembros del equipo del proyecto, el equipo de gestión de riesgos (si está asignado), clientes, expertos en la materia externos al equipo del proyecto, usuarios finales, otros directores del proyecto, interesados y expertos en gestión de riesgos. Asimismo, se puede considerar que es un proceso iterativo puesto que se pueden encontrar nuevos riesgos o se pueden modificar conforme el proyecto avanza a lo largo del ciclo de vida (PMI, 2008).

En la Figura 2 se expone el proceso de Identificar los riesgos, con sus respectivas entradas, herramientas y técnicas, y salidas.

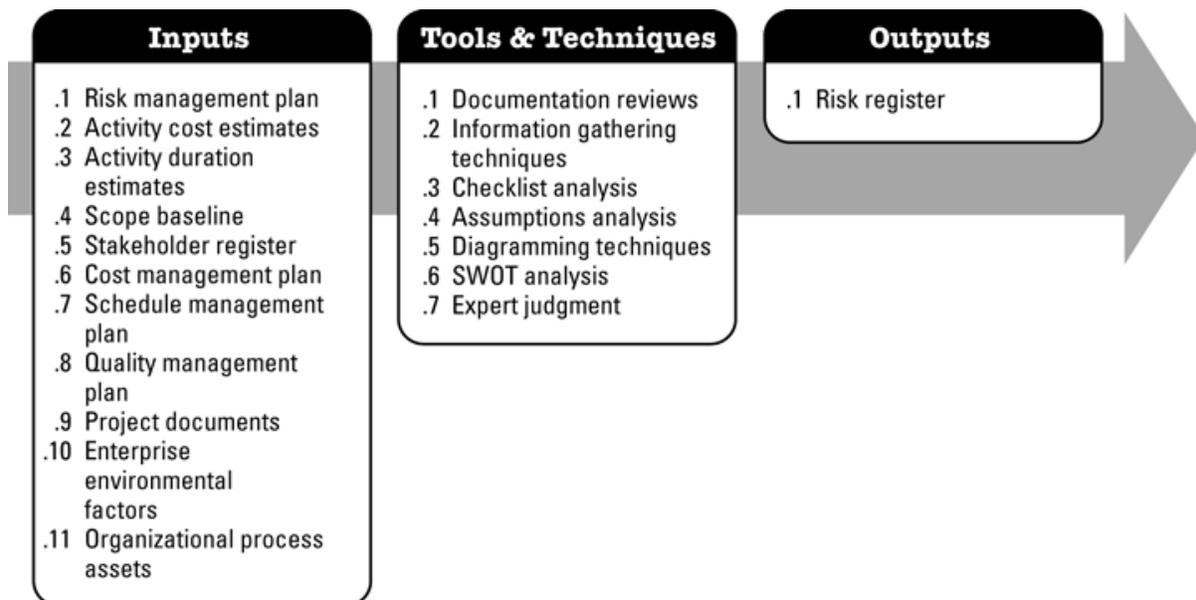


Figura 2: Identificar los riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas.

Fuente: PMI (2008).



2.2.4. Realizar el análisis cualitativo de los riesgos

Este proceso consiste en priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de dichos riesgos. Las organizaciones pueden mejorar el desempeño del proyecto concentrándose en los riesgos de alta prioridad. Asimismo, evalúa la prioridad de los riesgos identificados usando la probabilidad relativa de ocurrencia, el impacto correspondiente sobre los objetivos del proyecto si los riesgos se presentan, así como otros factores, tales como el plazo de respuesta y la tolerancia al riesgo por parte de la organización asociados con las restricciones del proyecto en cuanto a costos, cronograma, alcance y calidad. Estas evaluaciones reflejan la actitud frente a los riesgos, tanto del equipo del proyecto como de otros interesados (PMI, 2008).

En la Figura 3 se presenta el proceso de Realizar el análisis cualitativo de los riesgos, con sus respectivas entradas, herramientas y técnicas, y salidas.



Figura 3: Realizar el análisis cualitativo de riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas.

Fuente: PMI (2008).



2.2.5. Realizar el análisis cuantitativo de riesgos

Este proceso consiste en analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto. A su vez, se aplica a los riesgos priorizados mediante el proceso Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos por tener un posible impacto significativo sobre las demandas concurrentes del proyecto. Este proceso permite analizar el efecto de esos eventos de riesgo. Puede utilizarse para asignar a esos riesgos una calificación numérica individual o para evaluar el efecto acumulativo de todos los riesgos que afectan el proyecto. También presenta un enfoque cuantitativo para tomar decisiones en caso de incertidumbre (PMI, 2008).

En la Figura 4 se presenta el proceso de Realizar el análisis cuantitativo de los riesgos, con sus respectivas entradas, herramientas y técnicas, y salidas.

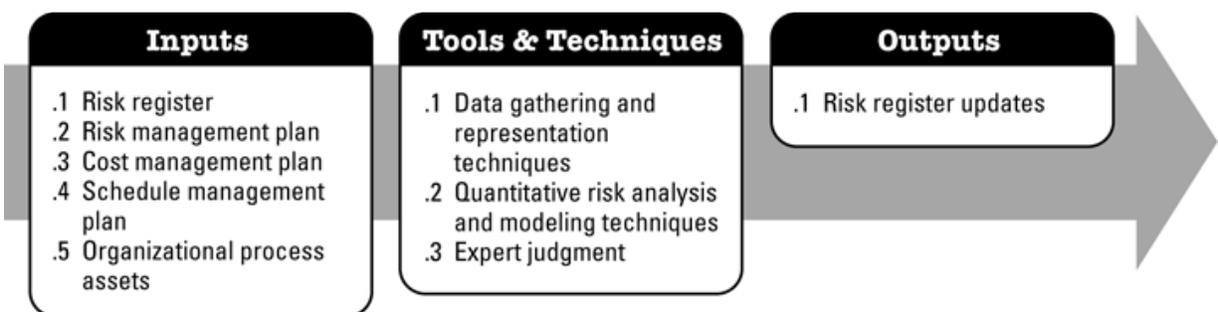


Figura 4: Realizar el análisis cuantitativo de riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas.

Fuente: PMI (2008).



2.2.6. Sistemas ERP

Según explica NetQuatro (2010) en su sitio Web, los sistemas de planificación de recursos empresariales, o ERP (por sus siglas en inglés, Enterprise Resource Planning) son sistemas de información gerenciales que integran y manejan muchos de los negocios asociados con las operaciones de producción y de los aspectos de distribución de una compañía comprometida en la producción de bienes o servicios.

La Planificación de Recursos Empresariales es un término derivado de la Planificación de Recursos de Manufactura (MRP II) y seguido de la Planificación de Requerimientos de Material (MRP). Los sistemas ERP típicamente manejan en la compañía los procesos de:

- Producción
- Logística
- Distribución
- Inventario
- Contabilidad y Finanzas.
- Compras.

Sin embargo, la Planificación de Recursos Empresariales o el software ERP pueden intervenir en el control de muchas actividades de negocios como ventas, entregas, pagos, producción, administración de inventarios, calidad de administración y la administración de recursos humanos (NetQuatro, 2010). En la Figura 5 se puede apreciar un modelo de estructura de sistema empresarial.

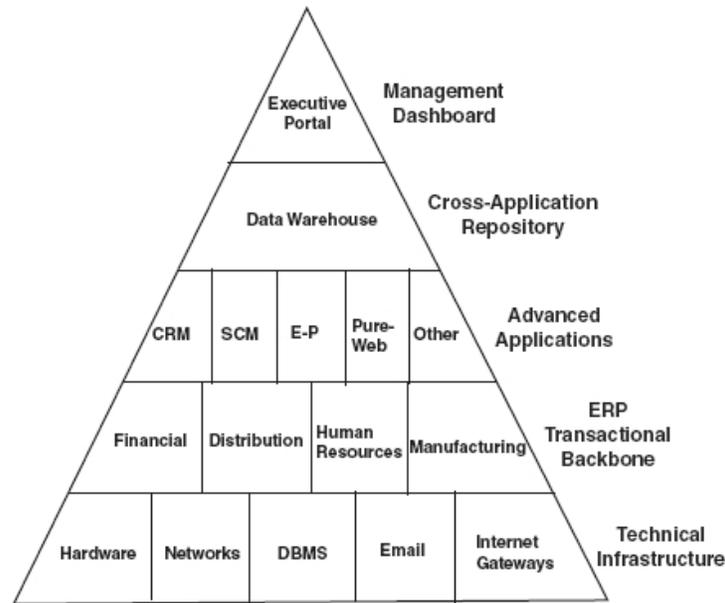


Figura 5: Modelo de estructura de Sistema Empresarial

Fuente: NetQuatro

Los sistemas ERP son llamados ocasionalmente back office (trastienda), ya que indican que el cliente y el público general no están directamente involucrados. Este sistema es, en contraste con el sistema de apertura de datos (front office), que crea una relación administrativa del consumidor o servicio al consumidor (CRM), un sistema que trata directamente con los clientes, o con los sistemas de negocios electrónicos tales como comercio electrónico, gobierno electrónico, telecomunicaciones electrónicas y finanzas electrónicas; así mismo, es un sistema que trata directamente con los proveedores, no estableciendo únicamente una relación administrativa con ellos (SRM). En la Figura 6 se presenta un diagrama de la arquitectura básica de un sistema ERP.

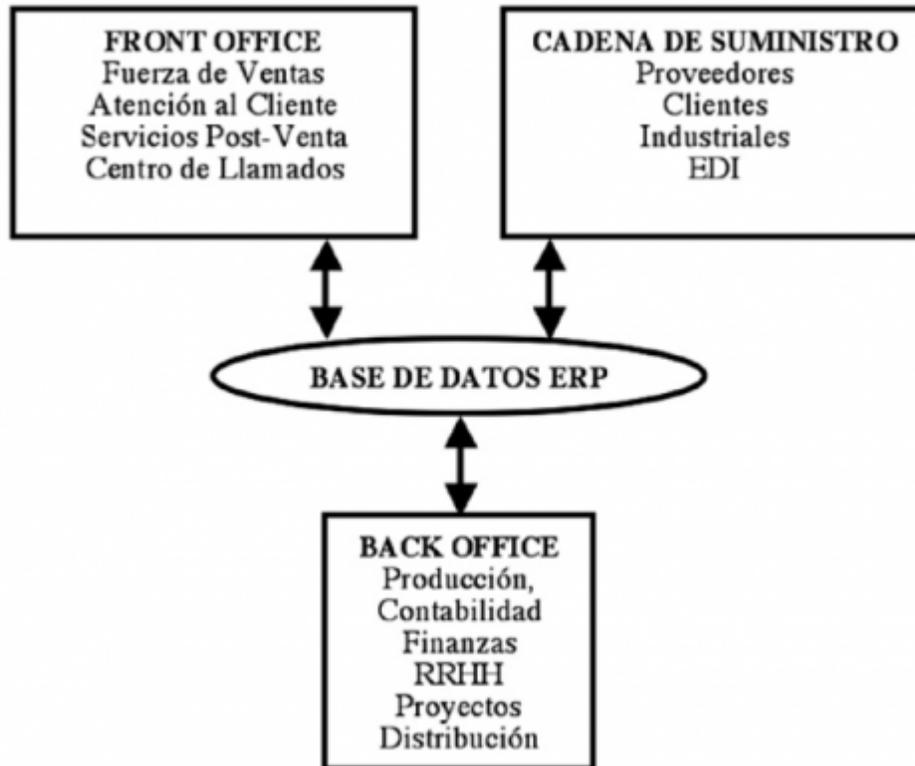


Figura 6: Arquitectura Básica de un sistema ERP.

Fuente: NetQuatro

Los ERP están funcionando ampliamente en todo tipo de empresas modernas. Todos los departamentos funcionales que están involucrados en la operación o producción están integrados en un solo sistema. Además de la manufactura o producción, almacenamiento, logística e información tecnológica, incluyen además la contabilidad, y suelen incluir un sistema de administración de recursos humanos, y herramientas de mercadotecnia y administración estratégica (NetQuatro, 2010).

Entre los atributos más importantes de los ERP, según Bello y Cedeño (2004), se encuentran los siguientes:

- Integrales: Porque permiten controlar los diferentes procesos de la compañía entendiendo que todos los departamentos de una empresa se relacionan entre sí, es decir, que el resultado de un proceso es punto de inicio del siguiente.



- Modulares: Se entiende que una empresa es un conjunto de departamentos que se encuentran interrelacionados por la información que comparten y que se genera a partir de sus procesos. Una ventaja de los ERP, tanto económica como técnicamente, es que la funcionalidad se encuentra dividida en módulos los cuales pueden instalarse de acuerdo con los requerimientos del cliente. Ejemplo: Ventas, Materiales, Finanzas, etc.

- Adaptables: Los ERP están creados para adaptarse a la idiosincrasia de cada empresa. Esto se logra por medio de la configuración o parametrización de los procesos de acuerdo con las salidas que se necesiten de cada uno. Por ejemplo, para controlar inventarios, es posible que una empresa necesite manejar la partición de lotes pero otra empresa no.

2.2.7. Antecedentes de los sistemas ERP

Molina (2001), expone lo siguiente en su artículo Web:

“Los antecedentes de los ERP datan de la Segunda Guerra Mundial, cuando el gobierno estadounidense empleó programas especializados que se ejecutaban en las enormes y complejas computadoras recién surgidas en el principio de la década de los años 40 para controlar la logística u organización de sus unidades en acciones bélicas. Estas soluciones tecnológicas, conocidas como los primeros sistemas para la planeación de requerimiento de materiales (Material Requirements Planning Systems o MRP Systems), son el antecedente histórico más remoto de los actuales ERP.”



Adicionalmente este autor, plantea que de manera paralela, la evolución de las computadoras favoreció el crecimiento de los sistemas ERP con relación a la cantidad de empresas que demandaban estos. Debido a la época, las computadoras no poseían las especificaciones avanzadas que se consigue en cualquier computadora en la actualidad en cuanto a la capacidad de almacenamiento y recuperación de datos que facilitaban procesar transacciones, es decir, gestionar la información y distribuirla de manera eficiente a aquellas áreas que, al integrarla, podían ejecutar acciones mucho más rápidas.

Molina (2001) narra como en las décadas de los años 60 y 70, los sistemas MRP evolucionaron para ayudar a las empresas a reducir los niveles de inventario de los materiales que usaban, esto porque, al planear sus requerimientos de insumos con base en lo que realmente les demandaban, los costos se reducían, ya que se compraba sólo lo necesario. Para la década de los años 80 estas soluciones tecnológicas pasaron a usar otras siglas: MRP II o planeación de los recursos de manufactura (Manufacturing Resource Planning). Su alcance fue distinto: permitían atender factores relacionados con la planeación de las capacidades de manufactura; un MRP II, a diferencia de los sistemas previos, reconocía que las empresas padecían interrupciones en la operación, cambios súbitos y limitaciones en recursos que iban más allá de la disponibilidad de materiales. Así, a principios de los años 90, había dos posiciones en el escenario de soluciones tecnológicas para empresas: por un lado los MRP y por otro los MRP II. Pero el mundo había cambiado y estas soluciones nacidas en los ambientes de manufactura ya eran insuficientes para un mercado donde había organizaciones de todo tipo: de servicios, financieras, comerciales, entre otras, que también necesitaban una solución para controlar sus procesos y, en consecuencia, ser más competitivas.



2.2.8. SAP AG

SAP AG (Systeme, Anwendungen und Produkte, por sus siglas en alemán, que traduce “Sistemas, Aplicaciones y Productos”) fue fundada en 1972, con sede en Walldorf, y es una empresa de software empresarial líder a nivel mundial, especializada en software para gestión empresarial. A través de sus soluciones de software de gestión, ofrece opciones para más de 25 sectores industriales. Con subsidiarias en más de 50 países, la compañía cotiza en diversos índices bursátiles (SAP AG, 2010).

La empresa brinda soluciones de gestión diseñadas para satisfacer las necesidades de compañías de todos los tamaños. Gracias a la plataforma SAP NetWeaver, es posible una gestión del negocio integral, con reducción de costos y facilidad de uso. Las soluciones englobadas en el software de gestión SAP Business Suite ayudan a las empresas a mejorar las relaciones con sus clientes, a colaborar con sus partners y a crear eficiencias en su cadena de suministro y operativa del negocio (SAP AG, 2010).

SAP AG, brinda 3 tipos de software, según el grado de complejidad de los negocios de la empresa. El más grande y complejo se denomina mySAP Business Suite, y es el que posee la mayoría de las empresas transnacionales. Luego, SAP cuenta con 2 productos orientados a la pequeña y mediana empresa (PYMES), denominados SAP Business All-in-One, para empresas medianas, y SAP Business One, dirigido a las pequeñas empresas. A continuación se explicaran las características y beneficios que ofrecen los *softwares* destinados a este segmento del mercado.



2.2.9. SAP Business All in One

Las soluciones SAP Business All-in-One son las que mejor se adaptan a las necesidades de medianas empresas que buscan soluciones sectoriales completas e integradas para impulsar a las empresas de manera integral. A diferencia de otro software empresarial del mercado, SAP Business All-in-One ofrece a las empresas una única solución configurable para ayudarle a gestionar todos los aspectos, desde las finanzas, los recursos humanos, el aprovisionamiento, el inventario, la fabricación, la logística, el desarrollo de productos y los servicios corporativos, hasta la atención al cliente, las ventas y el marketing (SAP AG, 2010).

Con la solución SAP Business All-in-One podrá:

- **Mejorar la gestión financiera:** acelere los cierres financieros, aumente la precisión de los informes financieros y mantenga una gestión del efectivo de nivel superior.
- **Conservar la excelencia operativa:** mejore la eficacia y la eficiencia optimizando los procesos empresariales, mejorando los niveles de servicio y recortando los costes y los errores.
- **Mejorar la agilidad:** responda más rápidamente a los cambios, mejore las experiencias del cliente y marque la diferencia entre su empresa y las de sus competidores.
- **Unificar y simplificar:** con la funcionalidad integrada de ERP y CRM de SAP Business All-in-One, puede optimizar y completar un proceso de manera integral. Por ejemplo, puede utilizar la funcionalidad CRM para crear una



oportunidad y convertirla directamente en una oferta y, a continuación, utilizar la funcionalidad ERP para convertirla en un pedido de cliente completado, con producto, precio, factura y entrega.

- **Fomentar la adopción y mejorar la productividad:** permita una rápida adopción y aumente la productividad con un entorno de escritorio intuitivo y único. La funcionalidad integrada elimina la necesidad de volver a introducir los datos de manera manual entre los sistemas, lo que ahorra tiempo y reduce el riesgo de errores.

A diferencia de otras soluciones del mercado, SAP Business All-in-One ayuda a gestionar los procesos más importantes en una solución integrada. Una solución SAP Business All-in-One incluye:

- **Planificación de recursos empresariales (ERP):** gestiona de manera eficaz las finanzas, la contabilidad, los recursos humanos, las operaciones y los servicios corporativos.
- **Gestión de las relaciones con los clientes (CRM):** gestiona de manera eficaz todos los aspectos de las relaciones con los clientes, desde el marketing hasta las ventas y los servicios.
- **Inteligencia empresarial (BI):** Provee información y mejora la toma de decisiones con herramientas para la generación de informes y análisis financieros y operativos.
- **Plataforma tecnológica SAP NetWeaver:** amplíe la solución existente de manera rápida y rentable a medida que la empresa crezca y las necesidades cambien.



2.2.10. SAP Business One

Parafraseando la información expuesta en el sitio Web de SAP AG (2010), la aplicación SAP Business One integra todas las funciones empresariales básicas de toda la empresa (incluye gestión financiera, ventas, gestión de atención al cliente, e-commerce, gestión de inventarios y operaciones). SAP Business One es una única aplicación que elimina la necesidad de instalaciones separadas y la complicada integración de varios módulos.

Según expresa SAP AG (2010) en su sitio Web, el software SAP Business One incluye:

- **Gestión financiera:** Para automatizar, integrar y gestionar todos los procesos financieros y contables.
- **Gestión de almacén y producción:** Para gestionar el inventario en varios almacenes, hacer un seguimiento de los movimientos de stock y gestionar las órdenes de fabricación que se basan en la planificación de necesidades de material.
- **Gestión de relaciones con el cliente:** Para aumentar la rentabilidad del cliente y su satisfacción con ventas efectivas, la gestión de oportunidades y el servicio postventa.
- **Compras:** Para automatizar todo el proceso de aprovisionamiento, desde el pedido hasta el pago de la factura del proveedor.



-
- **Gestión de informes:** Para actuar en función de la información instantánea y completa que ofrecen los informes amplios y puntuales.

Con una solución SAP Business One, podrá:

- **Mejorar la eficacia del resultado final:** Porque centraliza e integra todos sus datos empresariales –de ventas, inventario, compras, operaciones y finanzas– en un único sistema, eliminando así entradas de datos redundantes, errores y costes.
- **Centrarse en hacer crecer la empresa:** Porque optimiza operaciones de principio a fin, de manera que puede centrarse en hacer que el negocio sea más rentable.
- **Tomar decisiones más inteligentes y más rápidas:** Porque reúne la información de la empresa en una única fuente de datos, de manera que puede desglosar la información completa y actualizada inmediatamente, y los empleados pueden reaccionar rápidamente a las necesidades del cliente y tener más poder para tomar decisiones.
- **Obtener una rápida rentabilidad:** Porque se pondrá en marcha y estará funcionando con una sola aplicación dentro de seis u ocho semanas. La experiencia de usuario intuitiva minimiza la formación del usuario y reduce el coste del soporte continuado de TI.
- **Dar soporte a las necesidades en constante cambio:** Porque con las herramientas de personalización de fácil utilización y más de 550 soluciones complementarias proporcionadas por los partners, SAP Business One puede



adaptarse y ampliarse de forma flexible para cumplir con las necesidades específicas de cada empresa.

2.2.11. ISACA

Explica ISACA (Information Systems Audit and Control Association, por sus siglas en inglés) (2010) en su sitio web, que esta asociación comenzó en 1967, cuando un pequeño grupo de personas con trabajos similares—controles de auditoría en los sistemas computarizados que se estaban haciendo cada vez más críticos para las operaciones de sus organizaciones respectivas—se sentaron a discutir la necesidad de tener una fuente centralizada de información y guía en dicho campo. En 1969, el grupo se formalizó, incorporándose bajo el nombre de EDP Auditors Association (Asociación de Auditores de Procesamiento Electrónico de Datos). En 1976 la asociación formó una fundación de educación para llevar a cabo proyectos de investigación de gran escala para expandir los conocimientos y el valor del campo de gobernanza y control de TI (ISACA, 2010).

Hoy, los miembros de ISACA – más de 75,000 en todo el mundo – se caracterizan por su diversidad. Los miembros viven y trabajan en más de 160 países y cubren una variedad de puestos profesionales relacionados con TI – sólo para nombrar algunos ejemplos, auditor de SI, consultor, educador, profesional de seguridad de SI, regulador, director ejecutivo de información y auditor interno. Algunos son nuevos en el campo, otros están en niveles medios de supervisión y algunos otros están en los rangos más elevados. Trabajan en casi todas las categorías de industrias, incluyendo finanzas y banca, contaduría pública, gobierno y sector público, servicios públicos y manufactura. Esta diversidad permite que los miembros aprendan unos de otros, e intercambien puntos de vista con divergencias significativas en una variedad de tópicos



profesionales. Ha sido considerada durante largo tiempo como uno de los puntos fuertes de ISACA (ISACA, 2010).

En las tres décadas transcurridas desde su creación, ISACA se ha convertido en una organización global que establece las pautas para los profesionales de gobernación, control, seguridad y auditoría de información. Sus normas de auditoría y control de SI son respetadas por profesionales de todo el mundo. Sus investigaciones resaltan temas profesionales que desafían a sus constituyentes. Su certificación Certified Information Systems Auditor (Auditor Certificado de Sistemas de Información, o CISA) es reconocida en forma global y ha sido obtenida por más de 60,000 profesionales. Su nueva certificación Certified Information Security Manager (Gerente Certificado de Seguridad de Información, o CISM) se concentra exclusivamente en el sector de gerencia de seguridad de la información (ISACA, 2010).

2.2.12. COBIT

Las organizaciones exitosas comprenden el beneficio de la tecnología de la información y usan este conocimiento para generar valor en la compañía. Estas organizaciones reconocen la dependencia crítica que poseen varios procesos de negocios en la tecnología de la información, la necesidad de cumplir con las crecientes demandas regulatorias y los beneficios de manejar los riesgos de una manera efectiva. Para ayudar a las organizaciones a superar los desafíos de negocios de la actualidad, ISACA publicó el marco de referencia denominado COBIT (ISACA, 2010).

COBIT es un marco de referencia que permite a los gerentes disminuir la brecha entre los requerimientos de control, temas técnicos y riesgos de negocios. COBIT permite el desarrollo de políticas claras y mejores prácticas para el control de los



sistemas de información a lo largo de la organización. COBIT enfatiza el cumplimiento de regulaciones, ayuda a las organizaciones a incrementar el valor ganado por la tecnología de información y simplifica la implementación del marco de referencia COBIT (ISACA, 2010).

2.2.13. RISK IT

Según ISACA (2010), en los negocios de hoy en día, el riesgo juega un papel crítico. Casi cualquier decisión de negocio requiere que los ejecutivos y gerentes equilibren el riesgo y la recompensa. Manejar de manera correcta los riesgos en los negocios es esencial para el éxito de cualquier compañía.

RISK IT es un marco de referencia basado en una serie de principios para el manejo efectivo de los riesgos que se presentan en la tecnología de la información. Este marco de referencia complementa a COBIT. Mientras COBIT provee una serie de controles para mitigar el riesgo en la tecnología de la información, RISK IT brinda un marco de referencia para identificar, gobernar y gestionar el riesgo en la tecnología de la información (ISACA, 2010).

2.3. Definición de términos

2.3.1. Categorías de riesgo

Un grupo de posibles causas de riesgo. Las causas de riesgo pueden agruparse en categorías como técnica, externa, de la organización, ambiental o de dirección de



proyectos. Una categoría puede incluir sub categorías como madurez técnica, clima o estimación agresiva (PMI, 2008).

2.3.2. Estructura de desglose de riesgo

Una descripción jerárquica de los riesgos del proyecto, identificados y organizados por categoría de riesgo y sub categoría, que identifica las distintas áreas y causas de posibles riesgos. La estructura de desglose del riesgo a menudo suele adaptarse para tipos de proyectos específicos (PMI, 2008).

2.3.3. Herramienta

Algo tangible, como una plantilla o un programa de software, utilizado al realizar una actividad para producir un producto o resultado (PMI, 2008).

2.3.4. Interesado/Stakeholder

Personas y organizaciones como clientes, patrocinadores, organización ejecutante y el público, involucrados activamente con el proyecto, o cuyos intereses pueden verse afectados de manera positiva o negativa por la ejecución o conclusión del proyecto. También pueden influir sobre el proyecto y sus entregables (PMI, 2008).



2.3.5. Producto

Un artículo producido que es cuantificable y que puede ser un elemento terminado o un componente (PMI, 2008).

2.3.6. Proyecto

Un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único (PMI, 2008).

2.3.7. Requerimiento

Una condición o capacidad que un sistema, producto, servicio, resultado o componente debe satisfacer o poseer para cumplir con un contrato, norma, especificación u otros documentos formalmente impuestos. Los requisitos incluyen las necesidades, deseos y expectativas cuantificadas y documentadas del patrocinador, del cliente y de los interesados (PMI, 2008).

CAPÍTULO III - MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y diseño de investigación

El tipo de la investigación se cataloga como *proyecto factible*. De acuerdo a la UPEL (2006):

“El proyecto factible consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El proyecto debe tener apoyo en una investigación del tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades.” (p. 7)

El diseño de la investigación es *mixto (documental y de campo)*, debido a que como menciona Arias (1999), el diseño de la investigación documental “es aquella que se basa en la obtención y análisis de datos provenientes de materiales impresos u otros tipos de documentos” y el diseño de la investigación de campo, “Consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variable alguna”. El diseño de la investigación es documental, debido a que la mayoría de la información acerca de riesgos se obtendrá de fuentes bibliográficas y, el diseño también será de campo, ya que se entrevistará a un par de expertos en el área con experiencia en la implementación de proyectos ERP.

3.2. Población y muestra

La población comprende a profesionales que se desenvuelvan en el área de implementación de sistemas ERP, y que posean cierta experiencia y habilidad en dicha área.



La muestra será *no probabilística* y se clasifica como *intencional*, debido a que se seleccionará de manera no aleatoria a dos (2) personas que se encargarán de enriquecer y validar los riesgos más comunes presentes en la implementación de proyectos ERP SAP Business One. Para Arias (1999), el muestreo no probabilístico es un procedimiento de selección en el que se desconoce la probabilidad que tienen los elementos de la población para integrar la muestra, y se clasifica como intencional cuando la selección de los elementos se realizan con base a criterios o juicios del investigador. Las entrevistas serán realizadas a personas que posean cargos gerenciales, que tengan una experiencia mínimo de 5 años en el área, y hayan participado en, por los menos, 10 proyectos de implementación.

3.3. Recolección, procesamiento y análisis de datos

La recolección de datos se obtendrá mediante dos (2) grandes fuentes: el análisis documental, en la cual se obtendrá información de trabajos de grado elaborados previamente, documentos y los marcos de referencia con los cuales se estará trabajando y, las entrevistas, las cuales se realizarán a personas expertas en la materia, y de quienes se espera obtener información útil para ser utilizada en el desarrollo del trabajo especial de grado.

García, citado por Dulzaides y Molina (2004), plantea que el análisis documental es una técnica de investigación que permite describir y mostrar los documentos de forma sistemática y unificada, facilitando así su recuperación. Comprende el proceso de análisis y síntesis de la información, incluyendo su descripción bibliográfica para la clasificación, extracción, traducción y elaboración de reseñas.

Define Kendall (1997) a la entrevista como “una conversación dirigida con un propósito específico que usa un formato de preguntas y respuestas” (p.109). Senn



(2000), citado por Acuña (2006), hace referencia a las entrevistas como recursos que se emplean para reunir información proveniente de personas o de grupos.

Para Kendall (1997, p. 110) se describen 5 etapas previas a la entrevista:

- *Lectura de material de fondo:* Se debe leer y orientar con tanta información como sea posible con relación al entrevistado y la organización a la cual pertenece.
- *Establecer los objetivos de la entrevista:* Basándose en la información recopilada se definen las áreas de contacto que se desean tener con el entrevistado.
- *Decidir a quién entrevistar:* Se debe escoger a personas claves en los procesos y en el curso de la información para que la relevancia de la información recopilada sea mucho mayor.
- *Preparación del entrevistado:* Se debe anticipar la entrevista al entrevistado, de forma que tenga tiempo para prepararse y pensar con relación a ésta.
- *Decisión sobre los tipos de preguntas y estructura de la entrevista:* Basándose en los objetivos, se redactan y escogen las preguntas que se deseen hacer. Decidir una estructura para la entrevista y llevarla a cabo durante ésta es fundamental.

A continuación se muestra una figura que esquematiza estas etapas:

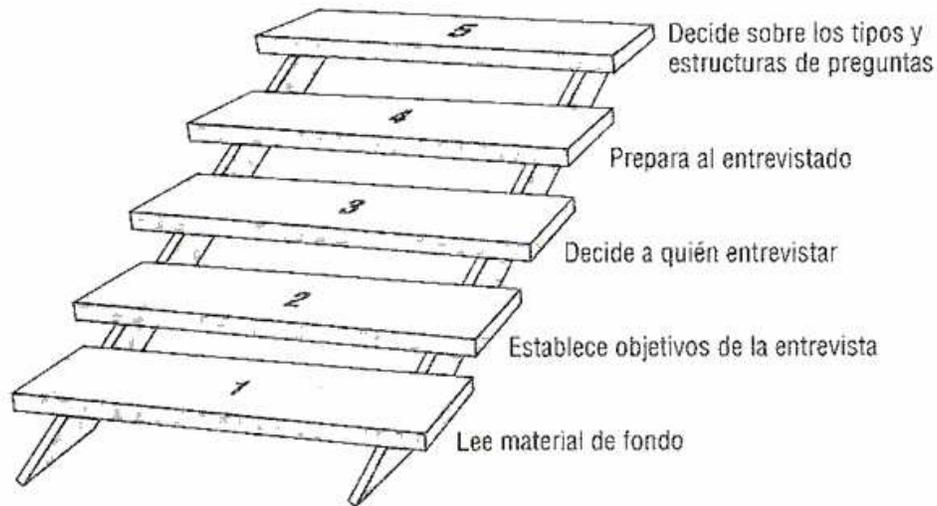


Figura 7: Pasos en la planeación de la entrevista.

Fuente: Kendall (1997)

En cuanto a la estructura de la entrevista existen dos formas de efectuarla, una de ellas es la estructurada y la otra la no estructurada. La primera responde a la operación de planificar cada una de las preguntas y sus subsiguientes, de forma que todo el curso de la entrevista ya está fijado antes de efectuarse. En el caso de las entrevistas no estructuradas Kendall (1997) explica que las preguntas cerradas son parte fundamental de las mismas. A continuación se muestra una figura que exhibe las diferencias entre un tipo de estructura y otra.

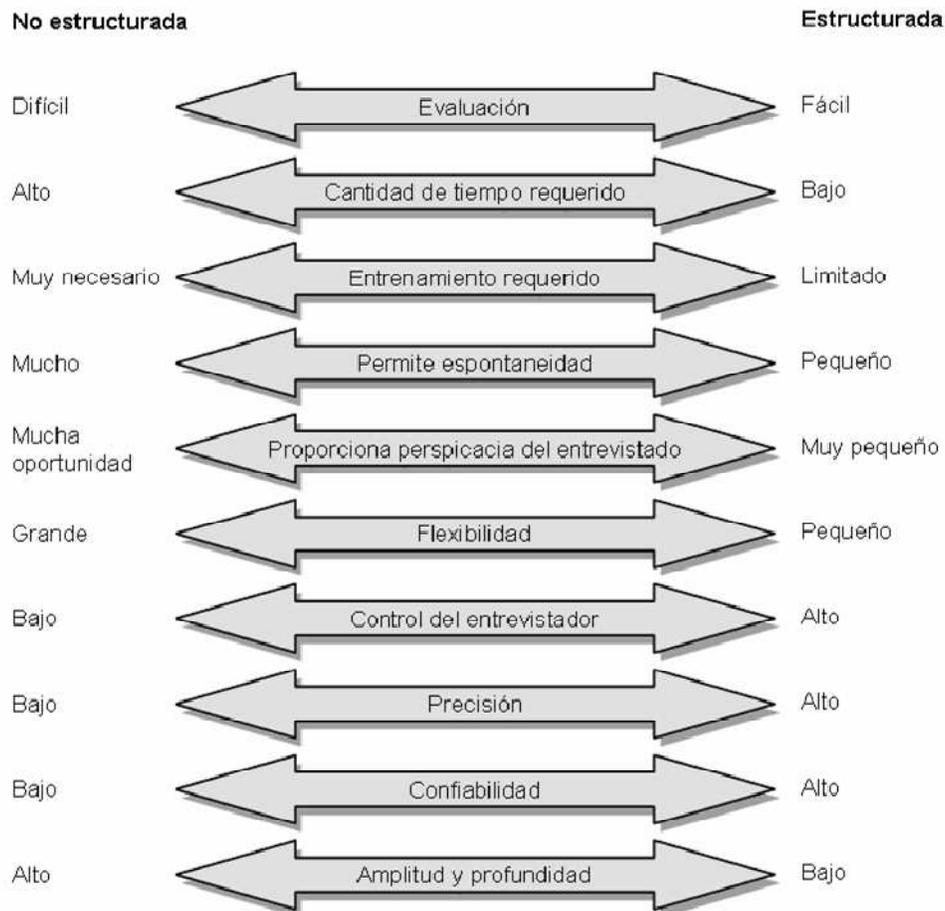


Figura 8: Atributos de entrevistas estructuradas y no estructuradas.

Fuente: Kendall (1997)

Para la realización de este trabajo, se optó por efectuar un tipo de entrevista no estructurada que permitiera al entrevistado desarrollar sus ideas con plena comodidad y confianza sin la presión de una columna de preguntas ya establecidas.

De acuerdo con Kendall (1997) existen dos tipos básicos de pregunta: preguntas abiertas y preguntas cerradas. Según el mismo autor las preguntas abiertas son aquellas que dejan la posibilidad de responder sin ninguna longitud definida, la misma pregunta puede tener una respuesta de dos palabras o dos párrafos. De igual forma el entrevistado puede extenderse en los contenidos de la respuesta y extenderse con suma facilidad. En contraparte las preguntas cerradas son aquellas que obligan al entrevistado a contestar con un número finito, limitan las respuestas disponibles. Se



menciona que un tipo de pregunta cerrada es la bipolar en la que la respuesta está limitada solo a dos opciones. Kendall menciona que las averiguaciones son un tipo de pregunta menos relevante e importante pero son las que permiten indagar más sobre un tema, permitiendo al entrevistador hacer preguntas tales como: ¿Por qué?, ¿Puede darme un ejemplo?, o ¿Me puede hablar más del tema?

Las preguntas empleadas en el presente Trabajo de Grado fueron del tipo abiertas, en las que el entrevistado tuvo la posibilidad de exponer su opinión y percepción de los hechos de forma directa y franca. Se trató en lo posible de verificar una relación que Kendall (1997, p. 110) describe como “una relación con alguien que probablemente es un extraño para usted. Se necesita dar confianza y comprensión rápidamente, pero al mismo tiempo, se debe mantener el control de la entrevista”.

3.4. Procedimiento de la investigación

Para facilitar el entendimiento del presente trabajo de investigación, se dividió su elaboración en 3 fases.

FASE 1 – Definición del proyecto

- *Definición del problema de investigación:* Se plantea la problemática que motivó a desarrollar el tema propuesto.
- *Establecimiento de los objetivos de la investigación:* Se establecerán los objetivos generales y específicos que se deben cumplir durante el Trabajo de Grado.
- *Justificación de la investigación:* Se sustenta el estudio a través del planteamiento de diversas situaciones donde se explica la necesidad de contar una herramienta como la que se espera obtener.



-
- *Alcance y limitaciones:* Se definen las premisas y las limitantes a tener en cuenta durante el desarrollo del Trabajo de Grado.

FASE 2 – Levantamiento de Información

- *Elaboración del marco de referencia:* En este se encontraran las bases teóricas y conceptos para el mejor entendimiento del presente trabajo.
- *Elaboración del marco metodológico:* Se definirá la metodología bajo la cual se desarrollara el Trabajo de Grado.
- *Análisis de mercado:* Se explica la situación actual del mercado al cual va dirigida la herramienta propuesta.

FASE 3 – Desarrollo del prototipo

- *Elaboración del primer prototipo:* Se elaborarán algunas ventanas preliminares que permitan tener una idea de cómo será la versión final de la herramienta.
- *Establecimiento de alternativas:* Se presentarán los diversos elementos que se encuentran a disposición para la realización del modelo matemático.
- *Modelado de requerimientos:* Se presenta los actores principales del sistema y el caso de uso general del mismo.
- *Propuesta del modelo matemático:* Se propondrá un modelo matemático genérico, el cual se concretará luego de obtenida información importante en las entrevistas.



-
- *Elaboración de entrevistas:* Se realizará una entrevista al Ing. Eduardo Zamora, con amplia experiencia en el área en cuestión, en la cual se espera obtener información valiosa para obtener un modelo matemático acertado.
 - *Diseño del modelo matemático:* Una vez obtenida toda la información, se procederá a diseñar el modelo matemático definitivo que será utilizado en el prototipo final de la herramienta.
 - *Diseño y desarrollo del prototipo final:* Se procederá a ajustar las ventanas presentadas en el primer prototipo, adaptándolas a los resultados obtenidos en los pasos precedentes.

3.5. Consideraciones éticas y legales

En base al Código de Ética y Conducta Profesional dictado por el PMI (2006), las siguientes consideraciones éticas y legales serán tomadas en cuenta en el desarrollo del presente trabajo:

- Se proporcionará información veraz en el análisis y resultados.
- Se respetará la propiedad intelectual y los derechos de autor de las investigaciones documentales, libros y referencias que sirvan de apoyo para la realización de este trabajo.
- Se procurará comprender la verdad con seriedad.
- Se demostrará sinceridad en las comunicaciones y conductas.

CAPÍTULO IV – VENTANA DE MERCADO

4.1. Producto

El producto que se desea elaborar es una herramienta que permita medir los riesgos presentes más comunes en la implementación del sistema ERP SAP Business One. Cabe destacar que se tomará como país de referencia del estudio la República Bolivariana de Venezuela.

4.2. Precio

No se ha determinado el método de fijación del precio debido a que en principio solo se realizará un prototipo más no la aplicación completa, pero se espera que se utilice un precio diferencial o flexible, en el cuál se cobran diferentes precios de acuerdo con la voluntad a pagar de cada cliente.

4.3. Plaza

El canal utilizado serán las ventas directas, para de esta forma tener un contacto directo con el cliente final y conocer así sus necesidades.



4.4. Promoción

La promoción del producto se realizará a través de la publicidad (mediante publicaciones en revistas digitales y correos electrónicos) y venta personal (mediante presentaciones personales dirigidas a uno o más futuros compradores).

4.5. Productores del bien o servicio

Actualmente no existen productores de este tipo de herramienta, dirigida a las personas encargadas de realizar la implementación de los sistemas ERP.

4.6. Consumidores actuales o potenciales del bien o servicio

Los consumidores potenciales del producto son todas aquellas personas involucradas en la implementación del sistema ERP SAP Business One, aunque se puede generalizar a cualquier ERP para las PYMES. Es aún de mayor utilidad para los líderes o gerentes de proyecto que deban gestionar recursos, para así poder evitar desviaciones de costo y tiempo en el proyecto.

CAPÍTULO V – DISEÑO Y DESARROLLO DEL PROTOTIPO DE LA HERRAMIENTA

La metodología que se llevará a cabo para el desarrollo de este Trabajo de Grado es una modificación continua a la expuesta por Hernández et. al. (1999) en el trabajo “Programación dinámica a través del ordenador”, la cual es una combinación del ciclo de vida de los sistemas bajo el enfoque de UML (Lenguaje Unificado de Modelado), con el método científico para la Investigación de Operaciones, incorporando el uso de prototipos.

El seguimiento de esta metodología será fundamental para el buen desarrollo de este trabajo de investigación y del control de los procesos que se ejecutarán para cumplir con los objetivos planteados.

En la figura 9 se muestra el Diagrama Metodológico que expone cada uno de los pasos que se llevaron a cabo a lo largo de la realización de este trabajo de grado.

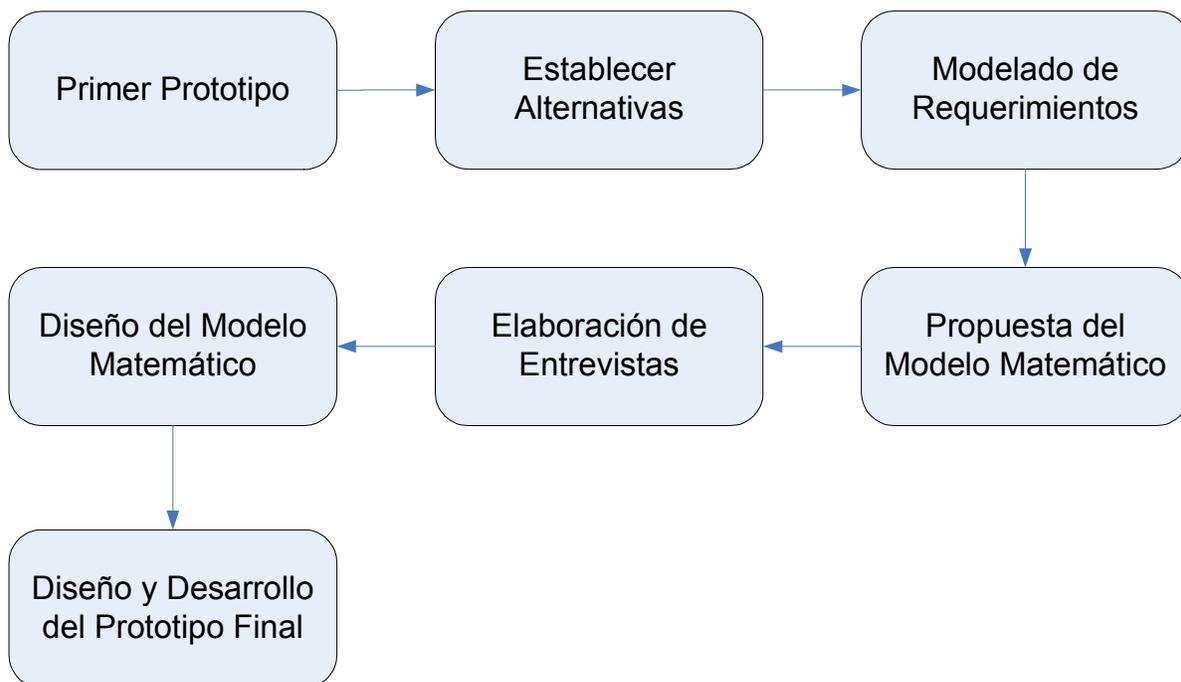


Figura 9: Diagrama Metodológico

Fuente: Elaboración propia. Basado en Hernández et. al (1999) y Rabinovicci y Saías (2005)



5.1. Primer Prototipo

El haber definido el problema gracias al buen levantamiento de la información, permitió conceptualizar el problema y concretar un mecanismo para el desarrollo del prototipo, teniendo la opción de hacer correcciones o de complementar aquellos requerimientos necesarios.

La realización de un primer prototipo, permitió establecer la estructura básica que tendrá la herramienta. Según Guzmán (2000):

“El prototipo es una versión operativa preliminar de un sistema de información o parte del sistema, para fines de demostración y evaluación. Es sólo un modelo preliminar. Una vez que opera, el prototipo será luego mejorado hasta que se apege exactamente a los requerimientos de los usuarios. Para muchas aplicaciones el prototipo puede ser extendido y mejorado una y otra vez antes de aceptar el diseño final, es iterativo porque es un proceso de repetición de los pasos una y otra vez al construir el sistema. Es por esto, que el primer prototipo será mejorado hasta responder exactamente a los requerimientos de los usuarios.”

En la figura 10 se muestra la ventana de control de acceso al sistema, en la cual el usuario debe colocar su usuario y su clave para poder ingresar al mismo.

The image shows a login window for a system. At the top, there is a green rectangular box with the text "SISTEMA DE CONTROL DE RIESGO EN PROYECTOS" in black, bold, uppercase letters. Below this, there are two input fields. The first is labeled "USUARIO:" and the second is labeled "CLAVE:". Both labels are in black, bold, uppercase letters. The input fields are empty rectangular boxes with black borders.

Figura 10: Ventana de control de acceso al sistema

Fuente: Elaboración propia.



En la figura 11 se muestra el menú de los proyectos que han sido creados en el sistema. Al seleccionar cada proyecto se puede ver un detalle del análisis de riesgos del mismo. Cada proyecto se puede localizar por nombre del proyecto, líder del proyecto asignado al mismo o por fecha.

CONSULTA DE PROYECTOS		
Nombre del Proyecto	Lider de Proyecto	Fecha
Proyecto 1	Lider A	20/05/2010
Proyecto 2	Lider B	20/05/2010
Proyecto 3	Lider C	20/05/2010
...
Proyecto n	lider n	20/05/2010

Figura 11: Ventana de consulta de proyectos

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 12 se aprecia la ventana de análisis del riesgo del proyecto. Esta ventana cuenta con una columna donde se indicarán los criterios de evaluación, y a su vez cada uno de estos contará con una escala de evaluación inherente al tipo de criterio. Luego, de acuerdo al modelo matemático desarrollado, se realizarán cálculos sobre los diversos valores aplicados a los criterios para estimar si el riesgo presente en el proyecto es bajo, medio o alto.



Nombre del Proyecto a evaluar: _____					
Nombre del Líder de Proyecto: _____					
Fecha: _____					
Valoración/ Criterios a Evaluar	X1	X2	X3	...	Xn
C1					
C2					
C3					
...					
Cn					
Resultado	Bajo Riesgo	Medio Riesgo	Alto Riesgo		

Figura 12: Ventana de evaluación del riesgo en proyectos (Prototipo 1)

Fuente: Elaboración propia

5.2. Establecimiento de Alternativas

Al identificar el problema que se presenta conjuntamente con el tema de investigación y al realizar una documentación exhaustiva a través de la recopilación de la información pertinente en combinación con el establecimiento de los requerimientos, se tiene una situación favorable en cuanto al planteamiento o diseño del modelo matemático se refiere, el cual sirve como base a la resolución del problema planteado.

Para poder realizar la propuesta del modelo matemático se dispone de los modelos multicriterio, el cual, según Flament (1999):



“Constituye una forma de modelizar los procesos de decisión, en los que entran en juego: una decisión a ser tomada, los eventos desconocidos que pueden afectar el o los resultados, los posibles cursos de acción, y el o los resultados mismos. Mediante los modelos multicriterio el decisor podrá estimar las posibles implicaciones que puede tomar cada curso de acción, a modo de obtener una mejor comprensión de las vinculaciones entre sus acciones y sus objetivos”:

A su vez, dentro de los modelos multicriterio se tomaron en consideración dos (2) tipos: El modelo multiatributo, el cual trabaja con criterios y atributos, y la Matriz De Ponderación, la cual trabaja sólo con criterios. Ambos comparten la forma de trabajar de los modelos multicriterio, incluso ambos permiten tener una escala de evaluación previa para aceptar o descartar alternativas. Según Hernandez et al (2006), los modelos multiatributo son “aquellos que están diseñados para obtener la utilidad de alternativas a través de los atributos valiosos, que deben ser evaluados como componentes de los criterios”. Por su parte, la Matriz de Ponderación, tal como su nombre lo indica es un arreglo de filas y columnas, donde se evalúan las alternativas frente a los diferentes criterios, los cuales pueden estar en una escala común o diferentes escalas.

Se optó por utilizar la Matriz De Ponderación, debido a la facilidad que brinda trabajar con las mismas, y que se adapta más al tipo de resultados que persigue esta investigación.

5.3. Modelado de Requerimientos

Para poner en marcha el proyecto se debe hacer el análisis del negocio, seguido por un levantamiento de información que permita establecer los requerimientos principales a través del caso de uso general. El objetivo de esta etapa es establecer los casos de uso que permitan fundamentar el análisis de negocio inicial.



5.3.1. Identificación de los actores

La herramienta a desarrollar cuenta con su caso de uso general, con sus respectivos actores y que en conjunto sustituye a grandes rasgos las principales características funcionales de la herramienta y la forma en que estas interactúan con los usuarios. Luego de analizar la funcionalidad del sistema se establecieron los siguientes actores (Figura 13).

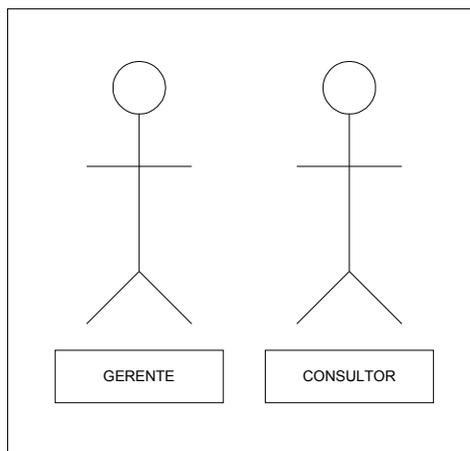


Figura 13: Actores del sistema

Fuente: Elaboración propia.

Gerente: Posee facultades plenas sobre la herramienta, es el usuario que debe estar al tanto de todo y poseer los conocimientos suficientes para el manejo de la aplicación, su acción sobre el sistema no está limitada en ninguna funcionalidad. Es análogo a la figura de un administrador de sistemas y su jerarquía supera la de cualquier otro actor.

Consultor: Cumple funciones de agregar o modificar proyectos, mas no puede realizar dichas acciones con los proyectos de otros consultores, por lo tanto, solo puede interactuar con proyectos creados por su autoría.



5.3.2 Elaboración del diagrama de casos de uso

Para Larman (1999), un diagrama de casos de uso explica gráficamente un conjunto de casos de uso de un sistema, los actores y la relación entre estos y los casos de uso.

A continuación, se puede apreciar el diagrama de caso de uso general para la herramienta de medición de riesgo en proyectos. El diagrama tiene por objeto ofrecer una clase de diagrama contextual que permita conocer rápidamente los actores externos de un sistema y las formas básicas en que lo utilizan (Figura 14).

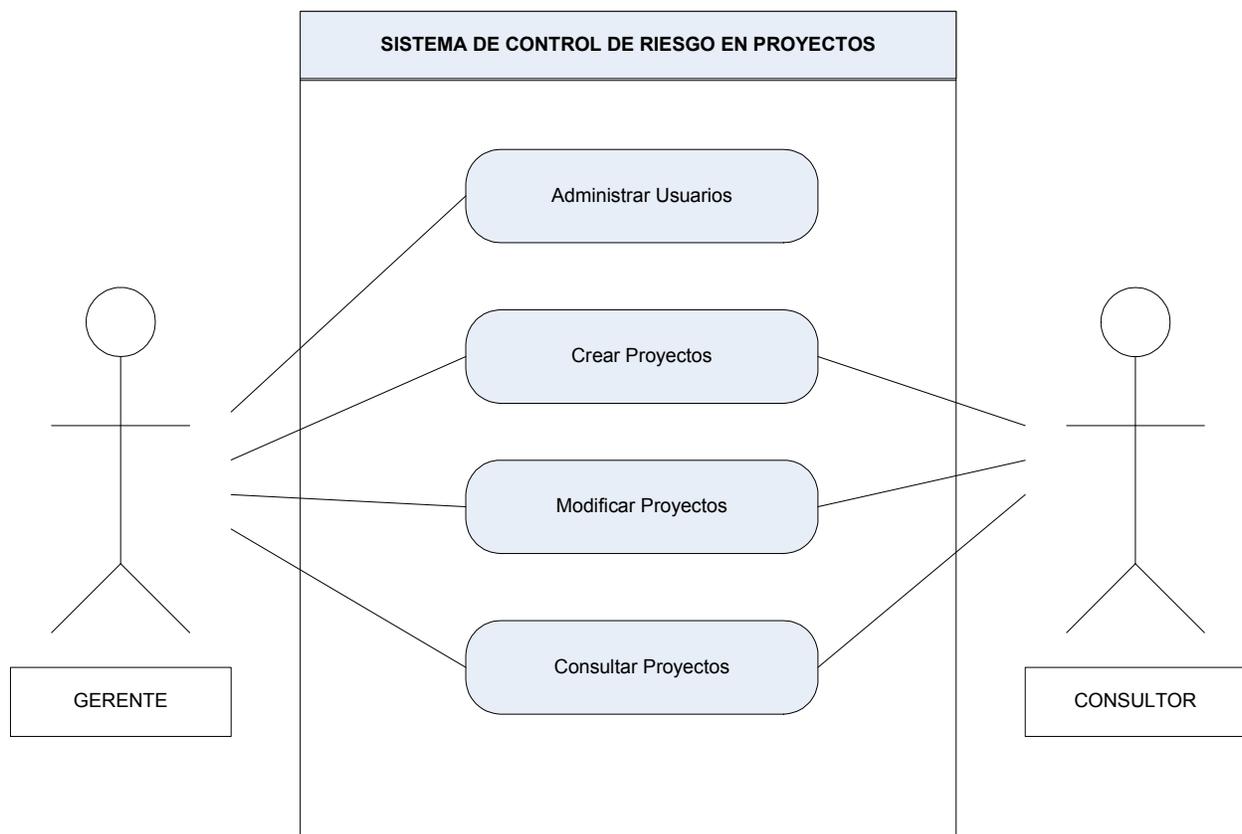


Figura 14: Caso de uso general del sistema.

Fuente: Elaboración propia.



5.4. Propuesta del modelo matemático

Mediante el modelo matemático se transformó el problema del sistema en expresiones matemáticas, que permitirán expresar ciertas cualidades de los riesgos de manera numérica, para así llegar a las soluciones esperadas. Basándose en los requerimientos modelados, las alternativas establecidas, y la información recopilada y analizada, se procedió a construir el modelo matemático.

La construcción del modelo matemático se dividió en 2 etapas. En esta primera etapa se propondrá de manera genérica el comportamiento genérico que debe tener la ecuación resultante de la Matriz De Ponderación que permitirá establecer el nivel de riesgo del proyecto que se está evaluando. En la segunda etapa, luego de la fase de entrevistas, se establecerán los valores reales bajo los cuales trabajará la ecuación resultante.

Primero se debe conocer cuáles son los criterios que se utilizarán para evaluar cada proyecto. En la Tabla 1 se muestran los criterios genéricos que se utilizarán para estimar el primer modelo matemático preliminar.

Tabla 1: Criterios genéricos.

Variable (Criterio)	Descripción
C1	Criterio 1
C2	Criterio 2
C3	Criterio 3
...	...
Cn	Criterio n

Fuente: Elaboración propia.

Análogamente a los criterios, se cuenta con las ponderaciones de cada uno de ellos. En las siguientes etapas se determinará cual criterio tiene más peso que otro dentro del modelo matemático. En la tabla 2 se presentan las ponderaciones genéricas de cada criterio.



Tabla 2: Ponderaciones genéricas.

Variable (Criterio)	Descripción
P1	Ponderación Criterio 1
P2	Ponderación Criterio 2
P3	Ponderación Criterio 3
...	...
Pn	Ponderación Criterio n

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente ecuación se puede apreciar las variables presentadas en las Tabla 1 y la Tabla 2, con lo que se obtiene como resultado el valor Y, el cual es el resultado de la evaluación de riesgo en el proyecto.

$$(C1 * P1) + (C2 * P2) + (C3 * P3) + ... + (Cn * Pn) = Y$$

Luego, para poder conocer si un proyecto es de alto, medio o bajo riesgo, establecemos la siguiente relación:

$$0 \leq X1 \leq X2 \leq Z$$

Los rangos para la evaluación de los proyectos se establecen según las siguientes reglas:

- Si la calificación obtenida por el proyecto se encuentra en el rango entre cero (**0**) y **X1**, entonces el proyecto es de bajo riesgo.
- Si la calificación obtenida por el proyecto se encuentra en el rango entre **X1** y **X2**, entonces el proyecto es de medio riesgo.
- Si la calificación obtenida por el proyecto se encuentra en el rango entre **X2** y **Z**, entonces el proyecto es de alto riesgo.



5.5. Elaboración de entrevistas

Según el PMBOK (2008), “El juicio de expertos es necesario para evaluar la probabilidad y el impacto de cada riesgo... Por lo general, los expertos son aquellas personas que ya han tenido experiencia en proyectos similares relativamente recientes. Además, quienes planifican y dirigen el proyecto específico son expertos, particularmente en lo relativo a los aspectos específicos de dicho proyecto. La obtención del juicio de expertos en materia de riesgos se logra a menudo mediante talleres de facilitación o entrevistas.”

Es interesante mencionar la importancia que tuvo para este trabajo el entrevistado, el Ing. Eduardo Zamora, en función de su carrera y sus labores desempeñadas en el área de proyectos, es por ello que a continuación se hace una breve referencia de sus labores:

- Profesional con más de 8 años en el área de consultoría de procesos e integración tecnológica.
- Ingeniero Químico. Universidad de Carabobo. (Octubre 2000).
- Ingeniero En Información. Universidad tecnológica del centro. (Junio 2005).
- Sofos C.A. Especialista Líder SAP Business One, Consultor MM (Enero 2002 – Julio 2006).
- Bekesantos America. Director of Business Operation (Agosto 2006 – Actual)
- Consultor certificado en SAP R/3 Application Consultant Materials Management.
- Consultor certificado en SAP Business One Solution Consultant.
- Consultor certificado en SAP Business One Development Consultant.
- Consultor certificado en SAP Business One Sales Consultant.
- Consultor certificado en SAP Business One Pre - Sales Consultant.



A continuación se puede apreciar una tabla resumen de las entrevistas efectuadas.

Tabla 3: Tabla de entrevistas y objetivos.

Entrevistas	Fecha	Objetivos
1	23/05/2010	Conocer la metodología de implementación los sistemas SAP Business One
2	23/05/2010	Conocer los riesgos más comunes e importantes en proyectos tecnológicos
3	26/05/2010	Categorizar los riesgos en los proyectos

Fuente: Elaboración propia.

En las entrevistas realizadas se puede observar su catalogación de acuerdo con los objetivos, la fecha y la pregunta que guió la entrevista no estructurada. Estas entrevistas recogen el conjunto de la información medular que sirvió para elaborar los requerimientos funcionales y es por ello que se considera pertinente su inclusión en este inciso. De la Tabla 4 hasta la Tabla 6 se pueden apreciar los resultados de las entrevistas.



Entrevista 1

Tabla 4: Entrevista 1.

Entrevista:	1	Fecha:	23/05/2010
Entrevistador:	Guillermo Villamizar	Entrevistado:	Eduardo Zamora
Objetivo:	Conocer la metodología de implementación los sistemas SAP Business One		
Guía:	¿Cuál es la metodología bajo la cual implementan el sistema SAP Business One actualmente?		
Conclusiones:	<p>La metodología de implementación del sistema ERP consta de 5 etapas, las cuales son:</p> <p><u>Analisis:</u> En esta primera etapa se levantan todos los requerimientos y procesos del cliente. Además, se entregan las plantillas en excel donde se colocará la data maestra para ser cargada al sistema.</p> <p><u>Prototipo:</u> Posteriormente, luego que el cliente entrega su data maestra, se desarrolla un prototipo de cómo sería el funcionamiento del sistema, con las modificaciones específicas a cada cliente.</p> <p><u>Capacitación:</u> Luego de aprobado el prototipo, se realizan sesiones de capacitación a los usuarios del sistema, haciendo énfasis en cada modulo dependiendo del perfil de cada usuario. Este entrenamiento se realiza basado en el prototipo del sistema.</p> <p><u>Preparacion Final:</u> En esta etapa se corrigen todos los detalles que salen a la luz en la etapa previa gracias a la ayuda de los usuarios, y se realiza la carga de la data maestra más actualizada.</p> <p><u>Arranque y Liberacion:</u> Una vez que el cliente inicia sus operaciones con el sistema, un consultor acompaña a los usuarios usualmente durante 1 semana completa y 1 semana a medio tiempo. Por último, aproximadamente 1 mes luego de la salida en vivo, si el cliente no presenta problemas, el mismo se cierra y se pasa al área de soporte.</p>		

Fuente: Elaboración propia.



Entrevista 2

Tabla 5: Entrevista 2.

Entrevista:	2	Fecha:	23/05/2010
Entrevistador:	Guillermo Villamizar	Entrevistado:	Eduardo Zamora
Objetivo:	Conocer los riesgos más comunes e importantes en proyectos tecnológicos		
Guia:	En su experiencia en el área de operaciones, ¿Cuáles son los riesgos que representan una amenaza para el desarrollo de los proyectos?		
Conclusiones:	Los riesgos mas comúnmente presente en la experiencia del entrevistado son los siguientes: <ul style="list-style-type: none">• Renuncia de recursos clave por parte del cliente.• Renuncia de recursos clave por parte de la empresa consultora.• Retraso en entrega de la información por parte del cliente para el prototipo.• Retraso en entrega de los saldos iniciales para la salida en vivo por parte del cliente.• Reingeniería de procesos por parte del cliente.• Personal no apto para manejar el sistema por parte del cliente.• Desarrollo de interfaces con otros sistemas.• Complejidad de procesos en el cliente.• Auditoría de HW y SW con resultado bajo.		

Fuente: Elaboración propia.



Entrevista 3

Tabla 6: Entrevista 3.

Entrevista:	3	Fecha:	23/05/2010
Entrevistador:	Guillermo Villamizar	Entrevistado:	Eduardo Zamora
Objetivo:	Categorizar los riesgos presentes en los proyectos		
Guía:	¿En cuáles de las siguientes categorías ubicaría estos riesgos que representan una amenaza para el desarrollo de los proyectos?		
Conclusiones:	<p>Según las siguientes categorías de riesgos obtenidas del COBIT Control Practices, el entrevistado ubicó los riesgos de la siguiente manera:</p> <p><i>Establecimiento de roles y responsabilidades</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Renuncia de recursos clave por parte del cliente.• Renuncia de recursos clave por parte de la empresa consultora.• Retraso en entrega de la información por parte del cliente para el prototipo.• Retraso en entrega de los saldos iniciales para la salida en vivo por parte del cliente. <p><i>Definición y mantenimiento de requerimientos funcionales y técnicos</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Reingeniería de procesos por parte del cliente.• Desarrollo de interfaces con otros sistemas.• Complejidad de procesos en el cliente.• Auditoría de HW y SW con resultado bajo. <p><i>Transferencia de conocimiento a la gerencia del negocio</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Personal no apto para manejar el sistema por parte del cliente.		

Fuente: Elaboración propia.



5.6. Diseño del modelo matemático

Luego de levantar los riesgos más comunes y establecer sus ponderaciones en las entrevistas con el ingeniero Eduardo Zamora, se procedió a realizar el modelo matemático definitivo, pero antes se incluyeron algunos riesgos importantes detectados en el marco de referencia RISK IT. Todos se ubicaron dentro de las categorías detectadas en el COBIT Control Practices. La categorización de riesgos, según el PMI (2008):

“proporciona una estructura que asegura un proceso completo de identificación sistemática de los riesgos con un nivel de detalle coherente, y contribuye a la efectividad y calidad del proceso Identificar los Riesgos. Una organización puede utilizar una matriz de categorización elaborada previamente, la cual puede consistir en una simple lista de categorías o en una Estructura de Desglose del Riesgo (RBS).” (p. 239)

Además, permite agrupar los riesgos de una manera visual. Por lo tanto, la tabla final de riesgos detectados para la elaboración del prototipo de la herramienta quedó de la siguiente manera:



Tabla 7: Estructura de desglose de riesgo.

Categoría	Riesgo
Establecimiento de roles y responsabilidades	Renuncia de recursos clave por parte del cliente
	Renuncia de recursos clave por parte de la empresa consultora
	Retraso en entrega de la información por parte del cliente para el prototipo
	Retraso en entrega de los saldos iniciales para la salida en vivo por parte del cliente
	No incluir a los Stakeholders en las decisiones / hitos del proyecto
Definición y mantenimiento de requerimientos funcionales y técnicos	Reingeniería de procesos por parte del cliente
	Desarrollo de interfaces con otros sistemas
	Complejidad de procesos en el cliente
	Auditoría de HW y SW con resultado bajo
Transferencia de conocimiento a la gerencia del negocio	Personal no apto para manejar el sistema por parte del cliente
	El cliente no tiene personal capacitado para brindar soporte interno
	Alta dependencia de individuos clave
Administración del control de cambio	Ausencia de documentación en la implementación del sistema
	Cambios no autorizados por parte de usuarios funcionales
	Adaptaciones al sistema no se encuentran acorde a los procesos del negocio
	Detección de problemas de rendimiento (Performance)

Fuente: Elaboración propia.

Según el PMI (2008), “La influencia de los interesados, al igual que los riesgos y la incertidumbre son mayores al inicio del proyecto. Estos factores disminuyen durante la vida del proyecto”. Gracias a esto, se puede inferir que los riesgos que se presenten en las etapas más tempranas del proyecto, tendrán un impacto mayor en el mismo, y se partirá de esta premisa para estimar el impacto de cada riesgo en el modelo matemático. En la Figura 15 se puede una gráfica de lo comentado.

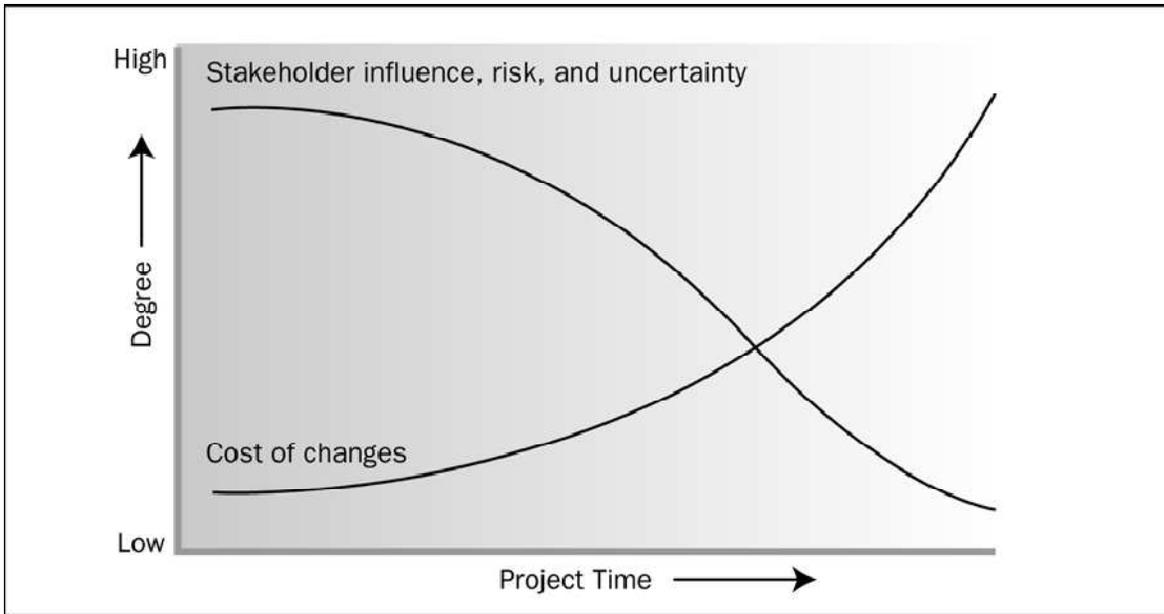


Figura 15: Impacto en función del tiempo del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Los riesgos detectados fueron catalogados como bajo, medio o alto, y se le asignó una puntuación de uno (1), dos (2) o tres (3), respectivamente, para luego llevar la suma de estos valores a una escala porcentual. En la Tabla 8 se muestra la distribución final ponderada para cada riesgo detectado.



Tabla 8: Impacto de cada riesgo.

Codigo	Riesgo	Impacto (Valor)	Impacto (Ponderado)
C1	Renuncia de recursos clave por parte del cliente	Medio	5,41
C2	Renuncia de recursos clave por parte de la empresa consultora	Bajo	2,7
C3	Retraso en entrega de la información por parte del cliente para el prototipo	Alto	8,11
C4	Retraso en entrega de los saldos iniciales para la salida en vivo por parte del cliente	Medio	5,41
C5	No incluir a los Stakeholders en las decisiones / hitos del proyecto	Alto	8,11
C6	Reingeniería de procesos por parte del cliente	Alto	8,11
C7	Desarrollo de interfaces con otros sistemas	Alto	8,11
C8	Complejidad de procesos en el cliente	Alto	8,11
C9	Auditoría de HW y SW con resultado bajo	Bajo	2,7
C10	Personal no apto para manejar el sistema por parte del cliente	Medio	5,41
C11	El cliente no tiene personal capacitado para brindar soporte interno	Medio	5,41
C12	Alta dependencia de individuos clave	Medio	5,41
C13	Ausencia de documentación en la implementación del sistema	Medio	5,41
C14	Cambios no autorizados por parte de usuarios funcionales	Alto	8,11
C15	Adaptaciones al sistema no se encuentran acorde a los procesos del negocio	Alto	8,11
C16	Detección de problemas de rendimiento (Performance)	Medio	5,41

Fuente: Elaboración propia.

Por lo tanto, la ecuación del modelo matemático queda de la siguiente manera

$$\begin{aligned} & (C1 * 0,0541) + (C2 * 0,0270) + (C3 * 0,0811) + (C4 * 0,0541) \\ & + (C5 * 0,0811) + (C6 * 0,0811) + (C7 * 0,0811) + (C8 * 0,0811) \\ & + (C9 * 0,0270) + (C10 * 0,0541) + (C11 * 0,0541) + (C12 * 0,0541) \\ & + (C13 * 0,0541) + (C14 * 0,0811) + (C15 * 0,0811) + (C16 * 0,0541) = Y \end{aligned}$$

Donde **Y** es un valor que oscila entre cero (0) y cinco (5), y **C1 – C16** representa un valor entero entre cero (0) y cinco (5), que representa la probabilidad de ocurrencia del riesgo o evento.

Para conocer si un proyecto es de alto, medio o alto riesgo se establece la siguiente relación. Según Hernandez et al (2006), se puede observar que se utilizan rangos donde **X1** es igual a **10%** y **X2** es igual a **30%**. Tomando en cuenta que ese modelo es para logística en caso de catástrofes, y casi cualquier riesgo presente puede



representar un gran impacto, se optó por reducir un poco estos valores, permitiendo a este modelo un rango más amplio y permisivo. Por lo tanto, **X1** es igual a **50%** y **X2** es igual a **80%**, y la relación queda de la siguiente manera:

$$0 \leq 2,5 \leq 4 \leq 5$$

Como se presentó en el inciso 5.4, los rangos para la evaluación de los proyectos se establecen según las siguientes reglas:

- Si la calificación obtenida por el proyecto se encuentra en el rango entre cero (**0**) y **2,5** inclusive, entonces el proyecto es de bajo riesgo.
- Si la calificación obtenida por el proyecto se encuentra en el rango entre **2,5** y **4,0** inclusive, entonces el proyecto es de medio riesgo.
- Si la calificación obtenida por el proyecto se encuentra en el rango entre **4,0** y **5,0** inclusive, entonces el proyecto es de alto riesgo.

CAPÍTULO VI – ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

El PMI, en su PMBOK (2008), explica lo siguiente respecto a la matriz de probabilidad e impacto:

“Los riesgos se clasifican por orden de prioridad de acuerdo con sus implicaciones potenciales de tener un efecto sobre los objetivos del proyecto. El método típico para priorizar los riesgos consiste en utilizar una tabla de búsqueda o una Matriz de Probabilidad e Impacto. La organización establece normalmente las combinaciones específicas de probabilidad e impacto que llevan a calificar un riesgo de importancia “alta”, “moderada” o “baja”, junto con la correspondiente importancia para la planificación de la respuesta a los riesgos.” (p. 240)

Blanco S. (2007), por su parte, indica que “se considerará que un riesgo está compuesto por la probabilidad de que ocurra y el impacto que este genera (Riesgo = Probabilidad * Impacto)”. En la Figura 16 se puede observar una matriz de severidad del riesgo.

Severidad del riesgo				
Impacto	ALTO	Media	Alta	Crítica
	MEDIO	Baja	Media	Alta
	BAJO	Mínima	Baja	Media
		BAJO	MEDIO	ALTO
Probabilidad de ocurrencia				

Figura 16: Severidad del riesgo.

Fuente: Blanco S (2007).



Basado en esto y una vez desarrollado el modelo matemático, se obtuvo como resultado el prototipo final de la herramienta. En la misma, se puede apreciar lo siguiente:

- Las filas representan los criterios o riesgos a evaluar.
- Los criterios están agrupados por las respectivas categorías.
- Las columnas representan la probabilidad de ocurrencia de cada uno de los riesgos.
- Se cuenta con 6 columnas.
- Solo se puede seleccionar una opción por cada riesgo.
- Los valores válidos son cero (0), uno (1), dos (2), tres (3), cuatro (4) o cinco (5).

En la Figura 17 se puede observar el resultado final del prototipo.



Nombre del Proyecto a evaluar: _____						
Nombre del Líder de Proyecto: _____						
Fecha: _____						
Probabilidad/ Riesgo a Evaluar	0	1	2	3	4	5
Establecimiento de roles y responsabilidades						
Renuncia de recursos clave por parte del cliente						
Renuncia de recursos clave por parte de la empresa consultora						
Retraso en entrega de la información por parte del cliente para el prototipo						
Retraso en entrega de los saldos iniciales para la salida en vivo por parte del cliente						
No incluir a los Stakeholders en las decisiones / hitos del proyecto						
Definición y mantenimiento de requerimientos funcionales y técnicos						
Reingeniería de procesos por parte del cliente						
Desarrollo de interfaces con otros sistemas						
Complejidad de procesos en el cliente						
Auditoría de HW y SW con resultado bajo						
Transferencia de conocimiento a la gerencia del negocio						
Personal no apto para manejar el sistema por parte del cliente						
El cliente no tiene personal capacitado para brindar soporte interno						
Alta dependencia de individuos clave						
Transferencia de conocimiento a la gerencia del negocio						
Ausencia de documentación en la implementación del sistema						
Cambios no autorizados por parte de usuarios funcionales						
Adaptaciones al sistema no se encuentran acorde a los procesos del negocio						
Detección de problemas de rendimiento (Performance)						
Resultado	Bajo Riesgo	Medio Riesgo	Alto Riesgo			

Figura 17: Ventana de evaluación del riesgo en proyectos (Prototipo Final)

Fuente: Elaboración propia.



Luego, se procedió a realizar corridas de prueba del algoritmo para 3 proyectos hipotéticos, uno de bajo riesgo, uno de medio riesgo y uno de alto riesgo. En la figura 18 se puede apreciar el ejemplo del proyecto de bajo riesgo.

Nombre del Proyecto a evaluar: <u>Bajo Riesgo</u>						
Nombre del Líder de Proyecto: <u>Pedro Perez</u>						
Fecha: <u>05/06/2010</u>						
Probabilidad/ Riesgo a Evaluar	0	1	2	3	4	5
Establecimiento de roles y responsabilidades						
Renuncia de recursos clave por parte del cliente			X			
Renuncia de recursos clave por parte de la empresa consultora				X		
Retraso en entrega de la información por parte del cliente para el prototipo				X		
Retraso en entrega de los saldos iniciales para la salida en vivo por parte del cliente			X			
No incluir a los Stakeholders en las decisiones / hitos del proyecto						X
Definición y mantenimiento de requerimientos funcionales y técnicos						
Reingeniería de procesos por parte del cliente			X			
Desarrollo de interfaces con otros sistemas	X					
Complejidad de procesos en el cliente		X				
Auditoría de HW y SW con resultado bajo			X			
Transferencia de conocimiento a la gerencia del negocio						
Personal no apto para manejar el sistema por parte del cliente			X			
El cliente no tiene personal capacitado para brindar soporte interno			X			
Alta dependencia de individuos clave						X
Administración del control de cambio						
Ausencia de documentación en la implementación del sistema			X			
Cambios no autorizados por parte de usuarios funcionales					X	
Adaptaciones al sistema no se encuentran acorde a los procesos del negocio		X				
Detección de problemas de rendimiento (Performance)				X		
Resultado	Bajo Riesgo		Medio Riesgo	Alto Riesgo		

Figura 18: Resultado de evaluación de proyecto (Bajo Riesgo).

Fuente: Elaboración propia.



En la Figura 19 se muestra el ejemplo del proyecto de medio riesgo.

Nombre del Proyecto a evaluar: <u>Medio Riesgo</u>						
Nombre del Líder de Proyecto: <u>Pedro Perez</u>						
Fecha: <u>05/06/2010</u>						
Probabilidad/ Riesgo a Evaluar	0	1	2	3	4	5
Establecimiento de roles y responsabilidades						
Renuncia de recursos clave por parte del cliente				X		
Renuncia de recursos clave por parte de la empresa consultora			X			
Retraso en entrega de la información por parte del cliente para el prototipo					X	
Retraso en entrega de los saldos iniciales para la salida en vivo por parte del cliente					X	
No incluir a los Stakeholders en las decisiones / hitos del proyecto					X	
Definición y mantenimiento de requerimientos funcionales y técnicos						
Reingeniería de procesos por parte del cliente						X
Desarrollo de interfaces con otros sistemas					X	
Complejidad de procesos en el cliente				X		
Auditoría de HW y SW con resultado bajo			X			
Transferencia de conocimiento a la gerencia del negocio						
Personal no apto para manejar el sistema por parte del cliente				X		
El cliente no tiene personal capacitado para brindar soporte interno				X		
Alta dependencia de individuos clave					X	
Administración del control de cambio						
Ausencia de documentación en la implementación del sistema					X	
Cambios no autorizados por parte de usuarios funcionales				X		
Adaptaciones al sistema no se encuentran acorde a los procesos del negocio					X	
Detección de problemas de rendimiento (Performance)				X		
Resultado	Bajo Riesgo	Medio Riesgo	Alto Riesgo			

Figura 19: Resultado de evaluación de proyecto (Medio Riesgo).

Fuente: Elaboración propia.



En la Figura 20 se muestra el ejemplo del proyecto de alto riesgo.

Nombre del Proyecto a evaluar: <u>Alto Riesgo</u>						
Nombre del Líder de Proyecto: <u>Pedro Perez</u>						
Fecha: <u>05/06/2010</u>						
Probabilidad/ Riesgo a Evaluar	0	1	2	3	4	5
Establecimiento de roles y responsabilidades						
Renuncia de recursos clave por parte del cliente				X		
Renuncia de recursos clave por parte de la empresa consultora			X			
Retraso en entrega de la información por parte del cliente para el prototipo						X
Retraso en entrega de los saldos iniciales para la salida en vivo por parte del cliente					X	
No incluir a los Stakeholders en las decisiones / hitos del proyecto						X
Definición y mantenimiento de requerimientos funcionales y técnicos						
Reingeniería de procesos por parte del cliente						X
Desarrollo de interfaces con otros sistemas						X
Complejidad de procesos en el cliente						X
Auditoría de HW y SW con resultado bajo			X			
Transferencia de conocimiento a la gerencia del negocio						
Personal no apto para manejar el sistema por parte del cliente				X		
El cliente no tiene personal capacitado para brindar soporte interno				X		
Alta dependencia de individuos clave					X	
Administración del control de cambio						
Ausencia de documentación en la implementación del sistema					X	
Cambios no autorizados por parte de usuarios funcionales						X
Adaptaciones al sistema no se encuentran acorde a los procesos del negocio					X	
Detección de problemas de rendimiento (Performance)				X		
Resultado	Bajo Riesgo	Medio Riesgo	Alto Riesgo			

Figura 20: Resultado de evaluación de proyecto (Medio Riesgo).

Fuente: Elaboración propia.



En la Tabla 9 se presentan las comparaciones de las evaluaciones de los 3 proyectos

Tabla 9: Comparación de resultados de evaluación de proyectos

Riesgo	Bajo Riesgo	Medio Riesgo	Alto Riesgo
Renuncia de recursos clave por parte del cliente	2	3	3
Renuncia de recursos clave por parte de la empresa consultora	3	2	2
Retraso en entrega de la información por parte del cliente para el prototipo	3	4	5
Retraso en entrega de los saldos iniciales para la salida en vivo por parte del cliente	2	4	4
No incluir a los Stakeholders en las decisiones / hitos del proyecto	5	4	5
Reingeniería de procesos por parte del cliente	2	5	5
Desarrollo de interfaces con otros sistemas	0	4	5
Complejidad de procesos en el cliente	1	3	5
Auditoría de HW y SW con resultado bajo	2	2	2
Personal no apto para manejar el sistema por parte del cliente	2	3	3
El cliente no tiene personal capacitado para brindar soporte interno	2	3	3
Alta dependencia de individuos clave	5	4	4
Ausencia de documentación en la implementación del sistema	2	4	4
Cambios no autorizados por parte de usuarios funcionales	1	3	5
Adaptaciones al sistema no se encuentran acorde a los procesos del negocio	4	4	4
Detección de problemas de rendimiento (Performance)	3	3	3
Total	2,41	3,60	4,16

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla anterior se puede observar que el proyecto de alto riesgo tuvo la puntuación más alta y el proyecto de bajo riesgo tuvo los valores más bajos de los 3 proyectos en cuestión. Esta situación era de esperarse ya que el proyecto de bajo riesgo casi siempre obtiene los mejores valores, y por el contrario, el proyecto de alto riesgo, casi siempre recibe los peores.

Se pudo apreciar que en el proyecto de alto riesgo, de los dieciséis (16) criterios a evaluar, ninguno posee una valoración menor a dos (2). A su vez, en el de medio riesgo se cumple la misma condición, sin embargo, a diferencia del proyecto de alto



riesgo que cuenta con seis (6) criterios con valor igual a cinco (5), éste solo cuenta con uno (1).

Por su parte, el proyecto de bajo riesgo cuenta con más criterios de valor cinco (5) que el proyecto de medio riesgo, específicamente dos (2) en total, con la diferencia que el primero cuenta con criterios valorados con puntuaciones menores a dos (2), aspecto que permite gracias a la ponderación otorgada, que sea considerado como un proyecto de bajo riesgo.

El primer proyecto (bajo riesgo) obtuvo una puntuación de dos coma cuarenta y uno (2,41) puntos, ubicándose de esta manera en el rango entre cero (0) y dos coma cincuenta (2,50) puntos, definido para proyectos de bajo riesgo. Asimismo, el segundo proyecto (medio riesgo) obtuvo por su parte tres coma sesenta (3,60) puntos, situándose en el rango entre dos coma cincuenta (2,50) y cuatro (4) puntos, el cual corresponde a proyectos de medio riesgo. Finalmente, el tercer proyecto (alto riesgo) alcanzó un total de cuatro coma dieciséis (4,16) puntos, ubicándose en el rango entre cuatro (4) y cinco (5) puntos, correspondiente a los proyectos de alto riesgo.

Lo importante del resultado obtenido entre los tres (3) proyectos evaluados, es la versatilidad que brindan las Matrices De Ponderación para evaluar y clasificar los proyectos según el riesgo presente en los mismos.

CAPÍTULO VII – EVALUACIÓN DEL PROYECTO

De acuerdo con Balestrini (1997), la evaluación del proyecto de investigación tiene como finalidad identificar la calidad del trabajo realizado, de esta manera determinar las debilidades, los aciertos y las fortalezas del proyecto elaborado.

En este sentido, en la propuesta de: “Herramienta para la medición de riesgos en proyectos de implementación del sistema ERP SAP Business One”, se realizó el desarrollo satisfactorio de cada uno de los objetivos planteados de acuerdo con el alcance y limitaciones establecidas en el Capítulo I; en los cuales se especifica aspectos como:

- Se analizó la información recolectada sobre el manejo del riesgo en la gerencia del proyecto para ampliar los conocimientos sobre el tema en estudio, así como también para la identificación de cuáles son las mejores prácticas en la actualidad.
- Se analizó información relevante encontrada sobre COBIT y RISKIT relacionándola con lo establecido en el PMBOK en cuanto a riesgo se refiere en gerencia de proyectos, de manera de fundamentar la investigación realizada.
- Se consideraron diversos escenarios basándose en los riesgos más comunes que suelen presentarse en la etapa de implementación de proyectos de sistemas ERP SAP Business One, de manera de establecer el prototipo de la herramienta para la medición de riesgos, siendo esta la propuesta de este trabajo de investigación.



-
- La elaboración del prototipo de la herramienta para la medición de riesgos en la implementación de proyectos del sistema ERP SAP Business One, donde se toma en cuenta la probabilidad y el impacto de ocurrencia de cada criterio. Dicha herramienta permite, mediante la combinación de los valores otorgados a los diversos criterios o riesgos, el planteamiento de varios escenarios, los cuales pueden ser de bajo, medio o alto riesgo.

Asimismo, considerando el objetivo general establecido en este trabajo de grado, se logró su cumplimiento a través del desarrollo de los cuatro (4) objetivos planteados. De esta manera, a la pregunta de investigación realizada: ¿Será posible construir una herramienta que, basada en las mejores prácticas y en el juicio de expertos en el área, permita facilitar la toma de decisiones para que el riesgo no afecte de manera significativa la implementación del sistema ERP SAP Business One?; se le dió respuesta al elaborar el prototipo de la herramienta presentado en el Capítulo VI, dentro del marco del Alcance y Limitaciones que se establecieron en el Capítulo I.

CONCLUSIONES

A través de la herramienta para la medición de riesgos en los proyectos de implementación SAP Business One, se cuenta con un poderoso instrumento de alto nivel tecnológico que permite conocer el nivel de riesgo de un proyecto, para posteriormente, tomar las medidas correctivas o preventivas en caso de ser necesarias. Una vez desarrollado en su totalidad el presente trabajo de grado se puede concluir lo siguiente:

El haber consultado otros marcos de referencia distintos al PMBOK, como COBIT y RISKIT, permitió conocer con mayor detalle las mejores prácticas en cuanto a los riesgos inherentes a los procesos del área tecnológica, los cuales son aplicables no solo a la implementación del sistema ERP SAP Business One, sino también a la implementación de cualquier sistema.

Se logró desarrollar el prototipo de una herramienta que permite conocer el nivel de riesgo en un proyecto de implementación del sistema ERP SAP Business One, y no queda duda de la funcionalidad de la misma, debido a que a pesar de haber trabajado con proyectos ficticios, la herramienta pudo distinguir claramente entre proyectos de riesgo bajo, medio y alto.

Se puede inferir también, que la categoría denominada “Definición y mantenimiento de requerimientos funcionales y técnicos”, es una de las más importantes y es una de las que representa un mayor impacto para la evaluación de los proyectos, debido a que a pesar de contar con solo cuatro (4) riesgos, tres (3) de ellos son de alto impacto, por lo que los valores colocados aquí, castigarán de una manera rápida positiva o negativamente la evaluación del proyecto.

De lo comentado en el párrafo anterior, al comparar el proyecto de medio riesgo contra el proyecto de alto riesgo, este último solo presenta cuatro (4) valores más altos



que el proyecto de medio riesgo, de un total de dieciséis (16). El cincuenta por ciento (50%) de estos criterios, es decir dos (2), se ubican en la categoría comentada anteriormente, por lo que se puede apreciar el gran peso que representa dicha categoría para el modelo matemático.



RECOMENDACIONES

Se proponen las siguientes recomendaciones al trabajo realizado:

- Probar este modelo no solo con proyectos de SAP Business One sino con cualquier otro ERP, ya que los riesgos presentes deberían ser en teoría, los mismos o muy similares.
- Expandir el modelo propuesto para que tome en consideración los riesgos presentes en la fase previa (venta) y la fase posterior (soporte), debido a que en el presente trabajo solo se analizaron los riesgos para la fase de implementación.
- Incentivar el uso de este tipo de herramientas en las empresas proveedoras de sistemas, para de esta manera acortar los tiempos de la fase de implementación.
- Utilizar la herramienta elaborada en el presente trabajo de grado como un sistema de apoyo, que puede representar la base para el establecimiento de un sistema de gestión de riesgo dentro de cualquier empresa proveedora de *software*.
- Utilizar el presente trabajo de grado como una guía para la elaboración y diseño de una herramienta para la identificación y medición de riesgos de cualquier tipo de industria, no solo en el área de sistemas.
- Realizar el desarrollo del sistema final basándose en el último prototipo obtenido en la elaboración del presente trabajo especial de grado.



-
- Realizar este estudio en otro país, para determinar y comparar si el impacto de los riesgos a nivel global, se comporta de la misma manera que en el presente trabajo de grado.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuña A. (2006). “*SISTEMA DE GESTIÓN DEPARTAMENTAL CASO: Departamento de Matemáticas para el área de Ingeniería, Universidad Metropolitana.*” Trabajo de grado, Ingeniería de Sistemas, Universidad Metropolitana, Caracas, Venezuela.
- Balestrini, M. (1997). “*Cómo se elabora el Proyecto de Investigación: para los estudios formulativos o exploratorios, descriptivos, diagnósticos, evaluativos, formulación de hipótesis causales, experimentales y los proyectos factibles*” (3era Ed.). Caracas, Venezuela: BL Consultores Asociados, Servicio Editorial.
- Bello N. y Cedeño M. (2004). “*Modelo de evaluación de los factores críticos para la modernización de la infraestructura de información a través de sistemas ERP en una banca nacional*”. Trabajo de grado publicado en La Biblioteca Pedro Grases de La Universidad Metropolitana. Caracas, Venezuela.
- Blanco, S (2007). “*Valoración de riesgos tecnológicos*”. Recuperado el 10 de Junio de 2010 de: <http://www.marblestation.com/?p=614>
- Delgado, M. (2004). “*Análisis de los niveles de efectividad en la aplicación de metodologías de implementación de software ERP.*” Trabajo de grado, Gerencia de Proyectos, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela.
- Dulzaides, M.E. y Molina, A.M. (2004) “*Análisis documental y de información: dos componentes de un mismo proceso*”. ACIMED. [En línea]. Marzo-Abril. Vol.12, No. 2. Recuperado el 23 de Mayo de 2010, de: <http://scielo.sld.cu/pdf/aci/v12n2/aci11204.pdf>
- Flament, Michel (1999). “*Glosario Multicriterio*”. Recuperado el 30 de Mayo de 2010 de: <http://www.unesco.org.uy/red-m/glosariom.htm>



García, O. (2006). “*Propuesta de una metodología para el manejo de riesgos en proyectos. Caso: Tecnoconsult.*” Trabajo de grado, Gerencia de Proyectos, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela.

Guzmán, Indira (2000). “*Los sistemas de apoyo a la toma de decisiones*”, [En línea] Recuperado el 10 de Mayo de 2010 de: <http://www.indiraguzman.com/>

Hernández, García y Burgos (2006). “*Hacia un modelo multiatributo para la recuperación de la logística en el caso de catástrofes*”. Documento presentado en el European Latin American Workshop on Engineering Systems (II SELASI). Universidad Do Porto, Oporto, Portugal.

Hernández R., José G.; María J. García G.; Meir G., Jeannette y Pereira S., Martha. (1999, Septiembre); “*Programación dinámica a través del ordenador*”, documento presentado en el I Simposio Ibérico de Informática Educativa; Universidad de Aveiro. Aveiro, Portugal.

Hernández, García y Silva (2008, September). “*MATRIX OF WEIGHING (MOW), LATIN AMERICAN SMEs AND TECHNOLOGIES OF THE INFORMATION*”. Documento presentado en el XIV CLAIO 2008. Cartagena, Colombia

ISACA (2010). “*Acerca de ISACA*”. [En línea] Recuperado el 03 de Abril de 2010 de: <http://www.isaca.org/Template.cfm?Section=Espanol&Template=/TaggedPage/TaggedPageDisplay.cfm&TPLID=57&ContentID=8719>

ISACA (2009). “*Risk IT Practitioner Guide*”. (1ra Ed). Illinois, USA.

IT Governance Institute (2007). “*COBIT Control Practices: Guidance to Achieve Control Objectives for successful IT Governance*”. (2da Ed.). Illinois, USA.



Kendall, K. (1998). *“Análisis y Diseño de Sistemas”*. (3º Edición). México: PRENTICE HALL HISPANOAMERICANA S.A. (Original en Inglés, 1997).

Larman, C. (1999). *“UML y patrones”*. Ciudad de México, México: Prentice Hall.

Molina, G. (2001). *“De los sistemas de manufactura al ERP”*. [En línea] Recuperado el 02 de Abril de 2010 de: http://www.inegi.gob.mx/inegi/contenidos/espanol/ciberhabitat/fabrica/textos/texto_erp.htm

NetQuatro (2010). *“¿Qué es un sistema ERP?”*. [En línea] Recuperado el 02 de Abril de 2010 de: <http://openerp.netquatro.com/ERP>

Palacios L. E. (2003). *“Principios esenciales para realizar proyectos. Un enfoque latino”*. (4ta Ed.). Caracas, Venezuela. Publicaciones UCAB.

PMI. (2008). *“Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos”* (4ta Ed.) Estados Unidos: Project Management Institute.

PMI (2006). *“Project Management Institute Código de Ética y Conducta Profesional.”* [En línea]. Recuperado el 16 de Abril de 2010, de: http://www.pmi.org/PDF/ap_pmicodeofethics_SPA-Final.pdf

Rabinovicci Y Saias. (2005). *“Desarrollo de Herramienta para Implementación Sistematizada del Método PERT/CPM/Costo-Tiempo”*. Trabajo de Grado, Ingeniería de Sistemas, Universidad Metropolitana. Caracas

Rubaja, M (2005). *“SAP Business One - Implementación con el valor agregado de la Experiencia”*. [En línea] Recuperado el 16 de Abril de 2010 de:



<http://www.albaspectrum.com/International/SAP/SPA-SAP-Business-One-Implementacion-con-el-valor-agregado-de-la-experiencia.htm>

SAP AG (2010). “*Soluciones empresariales SAP*”. [En línea] Recuperado el 01 de Abril de 2010 de: <http://www12.sap.com/spain/solutions/index.epx>



ANEXOS



Alternativas . Criterios	Criterio 1 Peso x a X	Criterio 2 Peso y a Y	...	Criterio n-1 Peso w a W	Criterio n Peso z a Z	Total
Alternativa 1	P1,1	P1,2	...	P1,n-1	P1,n	Total 1
Alternativa 1	P2,1	P2,2	...	P2,n-1	P2,n	Total 2
..
Alternativa m - 1	Pm-1,1	Pm-1,2	...	Pm-1,n-1	Pm-1,n	Total m-1
Alternativa m	Pm,1	Pm,2	...	Pm,n-1	Pm,n	Total m

Fuente: Hernández et al (2006). **Tabla 10:** Ejemplo de una matriz de ponderación