



Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 3

Título: Catálogo de artefactos para la Gestión de Costos
en el proyecto de software
“Convenio Cuba-Venezuela”.

Trabajo de Diploma para optar por el título de
Ingeniero en Ciencias Informáticas

Autores

Yeilis Rodríguez García.

Aray Pérez Degue.

Tutores

Lic. Wilber Chang Ramírez.

Ing. Carlos Felipe Pérez León.

Ciudad de La Habana

Junio, 2008



*No hacen falta alas para hacer un sueño,
basta con las manos, basta con el pecho,
basta con las piernas, y con el empeño.*

Silvio Rodríguez



Declaración de Autoría

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos ser autoras de la presente tesis y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

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

Firma de la autora
Yeilis Rodríguez García

Firma de la autora
Aray Pérez Degue

Firma del tutor
Lic. Wilber Chang Ramírez

Firma del tutor
Ing. Carlos F. Pérez León

DATOS DE CONTACTO.

Lic. Wilber Chang Ramírez: wchang@uci.cu.

Graduado de Licenciatura en Economía en la Universidad de Holguín “Oscar Lucero Moya”, en el año 2006. Actualmente imparte las asignaturas de Comercio Electrónico y Administración de Empresas en la Facultad 3 como profesor adjunto. El curso pasado fue tutor de una Tesis de Grado sobre Planificación de Proyectos de Software. Al comenzar el curso 2006-2007 se integró al proyecto Sistemas de Gestión de Inventarios en el cual permaneció todo el primer semestre como planificador del mismo, posteriormente pasé a dirigir el Polo Productivo Gestión de Proyectos. Fue Económico del proyecto Convenios Cuba-Venezuela. Ha cursado postgrados de Metodología de la Investigación, Contabilidad General I y Contabilidad General II, Contabilidad de Costos para la Toma de Decisiones e Inglés. Actualmente trabaja en la Empresa de exportación Albet S.A. Ingeniería y Sistemas donde se desempeña como Especialista Superior en Contabilidad.

Ing. Carlos Felipe Pérez León: cperez@uci.cu.

Graduado de Ingeniería en Ciencias Informáticas en el año 2007 en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Actualmente Instructor Recién graduado, ha tutorado dos tesis.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer juntas:

A nuestro comandante Fidel, por haber tenido la idea brillante de crear la espléndida Universidad de las Ciencias Informáticas.

A nuestro tutor Wilber, porque hizo suya todas nuestras preocupaciones, por los tantos días que nos dedicó, por sus valiosas ideas y comentarios, porque sin él hubiera sido más difícil nuestro trabajo.

A Carlos Felipe, por su ayuda incondicional cuando la necesitamos.

A René Lazo, por encaminarnos en el desarrollo de este trabajo hacia el enfoque correcto.

A Gretchen, por su disposición de ayudarnos en todo momento.

A todos nuestros profesores, porque aprendimos mucho con todos ellos.

Y a nuestra bellísima Universidad, porque es donde se hicieron realidad gran parte de nuestros sueños.

Yeilis y Aray, 2008



Agradecimientos

Mis agradecimientos sinceros:

A mis padres Olemma y Aurelio, por oírme pacientemente mis interminables conversaciones sobre el tema “tesis”, ¿mamita sin ti, que sería de mi vida?, gracias por ser mi guía, mi ejemplo a seguir, por tus palabras tiernas, por compartir conmigo cada fracaso y victoria, se que hoy estás orgullosísima de mi. **Papito**: mil gracias, por todos tus consejos, por cada abrazo fuerte que me has dado, porque sin ti tampoco hubiera sido posible hacerlo.

A mi mami Magdalena, por desprender tanto amor, por ser el centro de mi vida, porque aunque está lejos, siempre me lleva de la mano, gracias por darme todo el apoyo que necesité. Mami gran parte de lo que soy hoy, te lo debo a ti.

A mis tíos: Mary, Manuel, Cary, Eneida, Ubi y Mingo por todo su cariño, sus consejos, por quererme tanto.

A mis primos Elisa, Elaine, Wilito y el pequeño Marlon, que más que primos son mis hermanitos del alma, porque me llenaron el corazón de risas.

A toda mi familia en general porque pensar en ella me llenó de fuerzas para enfrentar las adversidades de la vida.

A Marta y Gonzalo, por todo su cariño y atención constantes, son inigualables.

A mi amor Gonzalo le agradezco toda su ayuda, y porque me apoyó en los momentos más difíciles, a pesar de la distancia te llevaré eternamente en el corazón, lo sabes.

A todos mis amigos y compañeros, por haber dejado en mi corazón tantos momentos para recordar.

A mi compañera de tesis Aray, por su dedicación constante e inteligencia, por ser una compañera de tesis incomparable.

Yeilis, 2008



Agradecimientos

Agradezco infinitamente:

A mis amados padres, Julia y Manuel, porque su confianza e infinito amor es la luz que guía mis pasos a la realización de cada sueño, porque se que también estoy haciendo realidad los suyos. Por sacrificarlo todo a cambio de una sonrisa en mi rostro. Por creer en mí y darme las fuerzas y enseñanzas necesarias para enfrentar los retos de la vida. Por cada palabra de amor que llena mi vida de felicidad. Por estar siempre presentes y ser los mejores padres del mundo.

A mi amor, Joandry, por estar tantas noches en desvelo a mi lado, y por ser mi mano derecha y mejor compañero a cada instante encontrando siempre las palabras justas que hacen mi día mejor. Por soportar mis majaderías y por todo el amor que siempre me da. Gracias por llegar a mi vida.

A mi adorada abuelita, por la dedicación con la que me ha cuidado, por sus lindos consejos siempre en el momento justo, por el amor incondicional que día tras día me profesa. Por creer siempre en mí. Eres única abuelita, gracias por existir.

A todos mis amigos, por su compañía y apoyo incondicional, en especial a Mili, por ser la hermana que siempre quise tener a mi lado, por ser la mano amiga que siempre estuvo presente, porque hiciste que estos días, durante 5 años, fueran mejores. Tu compañía fue fundamental, gracias por tu cariño y por estar siempre a mi lado.

A toda mi familia, por su preocupación y dedicación (a mis tíos, Inolaidis e Inoleidis, mis primas Kenia y Yudita, mi hermanito Iraelito, a Niuver y Dixi por estar siempre pendientes de mi, a Susana por su cariño y por dejarme ser uno más de sus hijos).

A Yeilis, por ser una insuperable compañera de tesis. Gracias emprender conmigo este gran reto.

A todos, gracias por estar en mi vida, sin ustedes no lo hubiera logrado.

Aray, 2008



DEDICATORIA

Dedico este trabajo:

A mis padres Olemma y Aurelio, por enseñarme que en la vida los grandes logros se alcanzan a base de sacrificios y empeño y por darme la fuerza que me hizo falta en mis momentos de debilidad.

A la memoria de mi abuelo Pitín, porque entre mis recuerdos del pasado era su voz la que mi llanto calmaba y sus Abracadabras le dieron sentido a mi infancia. Porque lo quiero mucho aunque ya no esté y porque si estuviera hoy estaría muy orgulloso de mí.

A mi abuela Magdalena, por ser una fuente de ternura que no se acaba nunca, por creer en mí, por tenderme la mano firme en las caídas más profundas.

A tía Mary, por ser la mamita dulce que todo lo consiente, por saber acariciar con su corazón, y porque a su lado mi vida es más feliz.

A tío Manuel, por acogerme en sus brazos como a una hija más, por sus consejos, su ayuda, su inteligencia, por confiar en mí.

A tía Cary, porque siempre estuvo pendiente de mí, por tantas conversaciones a su lado, y porque junto a ella la vida es a colores.

A mi Gonzalo, porque desde que lo conocí, los días fueron más felices, por quererme tanto, por ser mi amor.

A mí.

Yeilis, 2008



Dedico este trabajo:

A mis amantísimos padres, Julia y Manuel, por su confianza, apoyo e infinito amor. A ustedes debo todo lo que soy. Gracias por su presencia, por guiarme y protegerme siempre.

A mi amor, Joandry, por ser mi apoyo, por todo su amor y comprensión, por estar siempre presente.

A mi abuela querida, por su inmenso amor y dedicación constante.

Aray, 2008



RESUMEN

El Control de los Costos Reales es un proceso de la Gestión de Costos, que juega un papel primordial para el desarrollo eficiente de un proyecto de software e implica realizar todas aquellas acciones que permitan ejecutar un seguimiento y control efectivos de los costos del proyecto, logrando su desarrollo dentro del presupuesto aprobado.

La presente investigación titulada “Catálogo de artefactos para la Gestión de Costos en el proyecto “Convenio Cuba-Venezuela (CCV)”” se basa en la elaboración de un Catálogo de artefactos que dará la posibilidad de realizar un control eficiente de los costos reales en los que incurre ese proyecto, a través de tablas o plantillas que proveerán de información precisa, oportuna y confiable para la toma de decisiones al económico y al líder de ese proyecto. Para la confección de las plantillas y tablas se identificaron las actividades que consumen recursos en el proyecto CCV y los gastos en los que podrían incurrir, clasificados por elementos y sub-elementos. También contiene un análisis de los riesgos asociados al control de los costos, los cuales fueron identificados a través de una entrevista realizada a económicos de proyectos de exportación a Venezuela.

La utilización de este Catálogo de artefactos en el proyecto CCV posibilitará el aprovechamiento óptimo de los recursos que se consumen en la realización de las actividades involucradas en su proceso de desarrollo y llevar un control riguroso de situaciones que podrían surgir a partir de la realización del proceso Control de Costos o influir negativamente en su eficiencia.

PALABRAS CLAVES

Gestión de Costos, Costos, Presupuestos, Toma de Decisiones, Riesgos, Catálogo de Artefactos.

AGRADECIMIENTOS	I
DEDICATORIA	IV
RESUMEN.....	VI
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	6
1.1 Introducción.....	6
1.2 Proyecto de Software.....	6
1.2.1 Definiciones.....	6
1.2.2 Ciclo de vida.....	7
1.2.3 Proceso de desarrollo de software.....	7
1.2.3.1 Proceso Unificado de Desarrollo.....	8
1.3 Gestión de proyecto.....	12
1.3.1 Áreas de conocimiento de la Gestión de Proyectos según PMI.....	13
1.3.1.1 Gestión de los Costos en un proyecto.....	14
1.3.1.1.1 Gestión de los Costos en el proceso de desarrollo de software en la UCI.....	18
1.4 Gestión de Riesgos.....	20
1.4.1 Categorías de Riesgo.....	22
1.4.2 Modelos Actuales de Gestión de Riesgo.....	24
1.4.2.1 El método Continuous Risk Management del SEI (SEI-CRM).....	24
1.4.2.2 Gestión de Riesgos por CMMI (Capability Maturity Model Integration).....	24
1.4.2.3 Gestión de Riesgos en RUP.....	25
1.4.2.4 Gestión de Riesgos en PMI.....	26
1.5 Valoraciones sobre la Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK).....	28
1.6 Fundamentos Contables.....	28
1.6.1 Contabilidad Interna o de Gestión y Contabilidad Externa o Financiera.....	29
1.6.2 La Contabilidad de Costos. Definición y objetivos.....	29
1.6.3 Clasificación de los Gastos.....	30
1.7 Técnicas a utilizar (IDEF).....	33

CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.....	36
2.1 Introducción.	36
2.2 Fundamentación de la Situación Problémica.	36
2.3 Catálogo de artefactos para el Control de Costos: solución propuesta.....	37
2.3.1 Procesos a realizar para el Control de los Costos Reales en el proceso de desarrollo de software del proyecto CCV.....	39
2.3.1.1 Proceso 1: Identificar las actividades.	39
2.3.1.2 Proceso 2: Identificar los Elementos de Gastos.	40
2.3.1.3 Proceso 3: Registro de los gastos incurridos en las actividades identificadas.	41
2.3.2 Análisis de Resultados.	45
2.3.3 Análisis de Riesgos.	46
2.3.2.1 Proceso 1: Planificación de Riesgos.	49
2.3.2.2 Proceso 2: Identificación de los Riesgos.	50
2.3.2.3 Proceso 3: Análisis Cualitativo de los Riesgos.	51
2.3.2.4 Proceso 5: Planificación de Respuesta al Riesgo.....	54
2.3.2.5 Proceso 6: Seguimiento y Control.....	58
2.5 Opinión de Especialistas.....	62
2.6 Conclusiones.	64
CONCLUSIONES.....	65
RECOMENDACIONES	66
BIBLIGRAFÍA CITADA	67
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	69
ANEXOS.....	72
Anexo 1: Actividades Identificadas. Tomado de la Ayuda de Rational.....	72
Anexo 2: Elementos y Sub-elementos de gastos.....	76
Anexo 3: Plantilla de Control de Gastos por Actividades.....	90
Anexo 4: Plantilla Resumen de Gastos por Actividades.	91
Anexo 5: Plantilla Resumen de Gastos Mensuales.	92
Anexo 6: Plantilla Solicitud de Materiales.....	93

Anexo 7: Acta de Responsabilidad de Materiales.....	94
Anexo 8: Plan de Gestión de Riesgos.	95
Anexo 9: Lista Final de Riesgos.....	98
Anexo 10: Lista de Riesgos priorizados.....	99
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	100

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. RUP en dos dimensiones.	9
Figura 3. Estructura del Catálogo de artefactos para la Gestión de Costos.	38
Figura 4. Modelación en IDEF del proceso “Identificar las Actividades”.....	40
Figura 5. Modelación en IDEF del proceso “Identificar elementos de gastos”.	41
Figura 6. Modelación en IDEF del proceso “Control de Costos Reales”.	44
Figura 7. Gráfica de comportamiento de los costos reales con relación al costo estimado.	46
Figura 8. Relación Costos-Riesgos.....	47
Figura 9. Flujo de actividades del proceso de Gestión de Riesgo.....	48
Figura 10. Proceso de Seguimiento y Control.....	60
Figura 11. Modelación en IDEF del proceso “Gestión de Riesgos”.....	61

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Funciones típicas de Gestión del Riesgo.	27
Tabla 2. Matriz de Probabilidad e Impacto según PMI.....	52
Tabla 3. Escala de Probabilidad e Impacto según PMI.....	53

INTRODUCCIÓN

Durante la vida de un proyecto informático ocurren una serie de procesos. Estos garantizan que los requisitos del cliente, ya sean nuevos o modificados, se transformen en un producto que sea económico, factible y funcione de manera eficiente. Para que el proceso de desarrollo de software sea exitoso existen varias áreas o disciplinas productivas. Algunas de ellas tienen gran vigor en determinadas etapas como por ejemplo: análisis en la fase de elaboración. Otras están presentes en todo el transcurso de vida del software y son las que garantizan, en gran medida, el éxito del resto de las demás disciplinas. Eso se debe a que son ellas las que ayudan a mantener un ambiente de desarrollo medible, controlado y disciplinado. En lo planteado anteriormente se está haciendo referencia a las disciplinas de Gestión de Proyectos, Gestión de Configuración y Control de Cambios y Gestión del Entorno.

La Gestión del Proyecto es el primer nivel de la Ingeniería de Software porque cubre todo el proceso de desarrollo. Para conseguir un proyecto fructífero se debe comprender el ámbito del trabajo a realizar, los riesgos en los que se puede incurrir, los recursos requeridos y sus costos, las tareas a llevar a cabo, el esfuerzo a consumir y el plan a seguir.

La necesidad de un desarrollo de software correctamente gestionado (administrado), donde se puedan estimar de manera precisa los costos, plazos y la calidad del producto de software, ha alcanzado la más alta prioridad en los mercados globales de nuestros tiempos, donde la competitividad es una de sus principales características. Por todo esto, es esencial que el software sea predecible y confiable. Actualmente los clientes buscan un producto de calidad, que satisfaga sus expectativas y tenga el menor costo, sobre eso se debe trabajar.

En un proyecto de software la Gestión del Costo es de suma importancia, pues se debe asegurar que el proyecto pueda completarse dentro del presupuesto aprobado. Además, la dirección del proyecto debe tener información confiable, oportuna y lo más exacta posible sobre el costo de sus productos para una correcta toma de decisiones. Para lograr este objetivo, se deben controlar los costos reales incurridos en el proyecto a lo largo de todo el

proceso productivo del software. Paralelamente a este control es imprescindible que se realice un análisis detallado de los riesgos asociados. Esto posibilitará el aprovechamiento óptimo de los recursos que se consumen, el aumento de ganancias y la disminución de pérdidas. La ausencia de una apropiada gestión de esos riesgos puede provocar que no se logre efectuar un control efectivo de los gastos reales del proyecto, imposibilitando realizar una correcta administración del mismo.

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) es una institución docente-productiva y una característica que hace especial el tratamiento que hay que dar al proceso productivo, es que su producción es de software. Muchas de las actividades que se realizan en la producción merecen un seguimiento preciso para poder tener la idea más acertada a la hora de tomar decisiones.

El proyecto “Convenio Cuba-Venezuela” (CCV), perteneciente a la Facultad 3 de la UCI, tiene como propósito automatizar la gestión informativa de la actividad colaborativa entre Cuba y Venezuela. Actualmente la contabilidad de su producción es llevada por la empresa ALBET S.A Ingeniería y Sistemas (encargada de la comercialización de los productos de software de exportación), y se registran los costos regidos por las Normas Cubanas de Contabilidad a través del Método Tradicional.

En este proyecto, el proceso de Gestión de Costos, se basa en realizar estimaciones dentro de un marco de tiempo limitado al comienzo del mismo, para determinar el costo de los recursos que se necesitarán y de esa forma conocer cuál es el presupuesto necesario para su proceso de desarrollo, y en registrar, de manera general, los costos del proyecto.

Evidentemente esta gestión no les brinda a los miembros del equipo de desarrollo y en especial al económico y al líder del proyecto la posibilidad de conocer, en el proceso de desarrollo del software, cuánto se gasta en cada actividad, flujo de trabajo y fase. Es por eso que en este aspecto, el económico y el líder no cuentan con información oportuna y precisa para tomar decisiones con respecto a los gastos que son consumidos en el desarrollo del

software. No se cuenta con un mecanismo que posibilite controlar y seguir los recursos que consumen las actividades que se realizan en el proceso de producción.

Después de un análisis de la situación planteada anteriormente se definió como **Problema** a investigar:

¿Cómo realizar de forma eficiente la Gestión de Costos en el proceso de desarrollo de software del proyecto “Convenio Cuba - Venezuela” que permita obtener información precisa y oportuna para la Toma de Decisiones?

Para dar solución al problema planteado se ubica el **Objeto de Estudio** en:

La Gestión de Costos.

La investigación está enmarcada en el **Campo de Acción** siguiente:

Control de Costos en el proceso de desarrollo de software.

Como **Objetivo General** se tiene:

Desarrollar un Catálogo de artefactos que permita realizar el control de los Costos en el proceso de desarrollo de software del proyecto “Convenio Cuba-Venezuela”.

La **Hipótesis** de Investigación está definida como:

Si se elabora un Catálogo de artefactos que permita realizar el control de los Costos en el proceso de desarrollo de software del proyecto “Convenio Cuba-Venezuela” entonces se podrá contar con información precisa y oportuna para la Toma de Decisiones.

Se definen como **Tareas de investigación**:

1. Realización de un estudio del Estado del Arte sobre la Gestión de Costos.
2. Realización de entrevistas a trabajadores de la empresa ALBET.SA y a miembros del proyecto CCV para fundamentar la situación problemática.
3. Identificación de las actividades que intervienen en el proceso de desarrollo de software del proyecto CCV y los elementos de gastos asociados.

4. Confección de un conjunto de plantillas que permitan controlar los costos reales consumidos por las actividades identificadas, con instrucciones precisas para completarlas.
5. Identificación de los riesgos asociados al control de los costos reales, y posibles respuestas para cada uno.
6. Valoración de la solución obtenida a través de criterios de especialistas en el tema.

Se espera obtener como **Resultado:**

Un Catálogo de artefactos para el control de la Gestión de Costos en el proceso de desarrollo de software del proyecto “Convenio Cuba-Venezuela”.

Los **métodos científicos empleados** para el desarrollo del presente trabajo estuvieron determinados a partir de dos niveles fundamentales:

➤ **Métodos teóricos:**

- ✓ **El histórico - lógico:** para verificar las diferentes etapas en las que ha transitado el problema y a su vez analizar cómo se comporta en el Proceso de Desarrollo de Software. Además permite realizar el marco lógico, revisando la bibliografía y realizando una historia del fenómeno.
- ✓ **El hipotético - deductivo:** a partir de la hipótesis, por deducción se llega a nuevos conocimientos y predicciones que son sometidas a investigaciones empíricas.
- ✓ **El analítico - sintético:** con el propósito de arribar a conclusiones teóricas conceptuales del fenómeno.
- ✓ **Modelación:** este método permitió darle solución al problema mediante la confección de plantillas que ayudarán a mejorar la Gestión de Costos en el proyecto CCV.

➤ **Métodos empíricos:**

- ✓ **La entrevista individual no estructurada:** prevé el tema pero no lleva un cuestionario rígido. Se aplica a especialistas en el tema, es una forma de obtener criterios de expertos y permite ampliar información sobre la situación problemática en el campo de acción.

El informe de la presente investigación está estructurado como sigue:

Capítulo 1: se realiza la fundamentación teórica valorando los conceptos de Gestión de Proyectos, Gestión de Costos. Se analiza el estado actual de la Gestión de Costos en proyectos informáticos. Se estudian varias metodologías para la Gestión de Riesgos, así como diferentes conceptos de la contabilidad (gastos, costos). Se describen las características principales de la técnica a utilizar para el modelado de los procesos descritos.

Capítulo 2: se describen las plantillas propuestas para el control de los costos, identificándose las actividades que consumen recursos en el proceso de desarrollo de software del proyecto CCV y los gastos que pueden consumirse en ellas, clasificados por elementos y sub - elementos. Se realiza un análisis de los riesgos que pueden surgir a partir de la realización del proceso Control de Costos en el proceso de desarrollo de software del proyecto CCV o influir negativamente en su eficiencia.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

1.1 Introducción.

El presente capítulo hace referencia a los proyectos de software, realizando un estudio del arte de su proceso de desarrollo, presentando conceptos y definiciones de diferentes autores, brinda además, una visión general de los aspectos teóricos relacionados con la Gestión de Proyectos, haciendo especial énfasis en la Gestión de Costos, presentando los conceptos básicos y un estudio de los tres procesos que lo conforman según el Project Management Institute (PMI), centrándose en el proceso de Control de Costos.

Se realiza un estudio de algunas Metodologías para la Gestión de Riesgos, argumentando la escogida para el desarrollo de este trabajo.

Igualmente se plantea el tema de los fundamentos contables dando conceptos asociados al dominio del problema y que son necesarios para entender el desarrollo de la investigación.

Se realiza un estudio de la técnica de modelado a utilizar, especificando la necesidad de su uso.

1.2 Proyecto de Software.

1.2.1 Definiciones.

El término proyecto está definido como “un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único”. (1), y requiere de personal humano e inversiones financieras.

Cada proyecto tiene un comienzo y un final bien definidos, un proyecto llega a su fin cuando ya cumplió sus objetivos o cuando esos objetivos son inalcanzables, o simplemente cuando el proyecto ya no es necesario. Puede durar pocos o muchos años, pero siempre el tiempo será limitado.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

Un proyecto de software además de cumplir con las características planteadas anteriormente, es un “elemento organizativo a través del cual se gestiona el desarrollo del software” (2), obteniéndose como resultado una versión de un producto.

Luego de un análisis de las distintas definiciones de un proyecto de software se puede decir que es un conjunto de actividades relacionadas para lograr la obtención de un producto, que incluye personal, equipamiento de hardware, software, y presupuestos, enfocados a obtener resultados deseables en un tiempo determinado.

1.2.2 Ciclo de vida.

Como se había dicho anteriormente todo proyecto de software tiene unos fines ligados a la obtención de un producto final, que es necesario desarrollar a través de diversas actividades, algunas de estas actividades pueden agruparse en fases, porque globalmente contribuyen a la obtención de un producto intermedio necesario para la obtención del producto final y facilitar la gestión del proyecto, al conjunto de las fases empleadas se denomina ciclo de vida. El ciclo de vida del proyecto define las fases que conectan el inicio de un proyecto con su fin. (1).

Las formas de agrupar las actividades, los objetivos de cada fase, los productos generados al finalizar cada fase dependen totalmente del tipo de producto que se quiera desarrollar y de la Metodología utilizada.

1.2.3 Proceso de desarrollo de software.

Uno de los objetivos de cualquier proyecto de software, independientemente de su envergadura, es entregar un producto de calidad, que cumpla con las especificaciones establecidas, dentro de los tiempos, costos y recursos planificados o acordados. Para esto, se hace necesario que el equipo de trabajo adopte un proceso de desarrollo de software, es decir, un marco que defina las actividades necesarias para garantizar, técnica y administrativamente, que un software pueda ser producido de manera organizada, disciplinada y previsible.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

“Un proceso de desarrollo de software es la definición de un conjunto de actividades que guían los esfuerzos de las personas implicadas en el proyecto, a modo de plantillas que explican los pasos necesarios para terminar el proyecto”. (2).

“Concretamente define quién está haciendo qué, cuándo hacerlo y cómo alcanzar un cierto objetivo”. (2). También requiere por un lado un conjunto de conceptos, una metodología y un lenguaje propio. A este proceso también se le llama el ciclo de vida del software, que comprende cuatro grandes fases: concepción, elaboración, construcción y transición.

1.2.3.1 Proceso Unificado de Desarrollo .

El Rational Unified Process (RUP), en español Proceso Unificado de Rational, es un proceso de desarrollo de software y constituye un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas de software, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyecto. (2).

Actualmente RUP es muy utilizado en la UCI, debido a que se ajusta fácilmente a las características de los proyectos productivos que en ella se llevan a cabo. Por lo que el proyecto CCV no queda exento de su uso en el proceso de desarrollo de software. Es por ello que a continuación se decidió mencionar sus principales características.

La Vida de un producto de Software según RUP .

El Proceso Unificado establece que desde el nacimiento de un sistema de software hasta su muerte, se suceden en el tiempo un conjunto de ciclos, cada uno de los cuales concluye con la entrega de una versión del sistema. Cada ciclo se divide en cuatro fases: Inicio, Elaboración, Construcción y Transición. Cada fase, según la complejidad del sistema se divide en iteraciones, termina con un hito, en el cual los directivos, basados en el conjunto de artefactos obtenidos, toman una serie de decisiones para la continuación o no en la siguiente fase. (2).

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

Como RUP es un proceso, en su modelación define como sus principales elementos: Roles (quién), Actividades (cómo), Artefactos (qué), Flujo de trabajo (Cuándo). (2).

El proceso puede ser descrito en dos dimensiones o ejes como muestra la figura 1.

Eje horizontal: representa el tiempo y es considerado el eje de los aspectos dinámicos del proceso. Indica las características del ciclo de vida del proceso expresado en términos de fases, iteraciones e hitos.

Eje vertical: representa los aspectos estáticos del proceso. Describe el proceso en términos de componentes de proceso, disciplinas, flujos de trabajo, actividades, artefactos y roles.

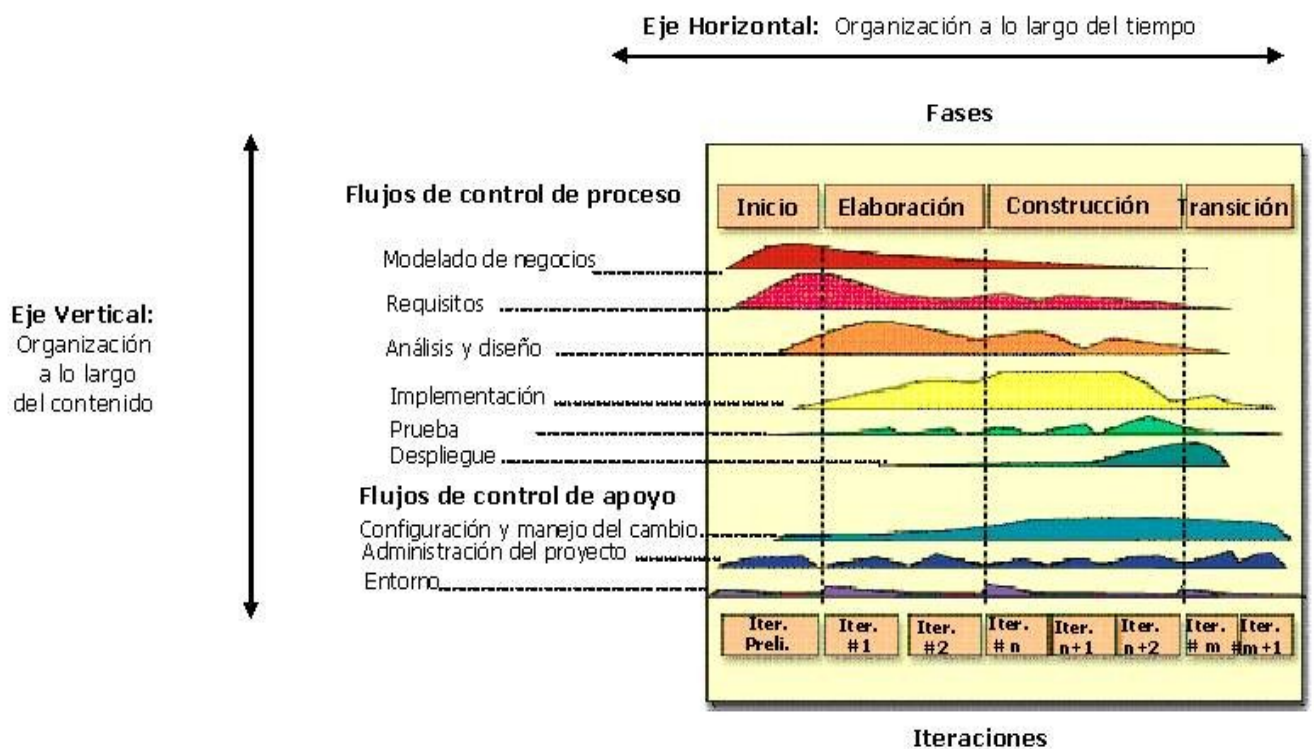


Figura 1. RUP en dos dimensiones.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

Roles: un rol define el comportamiento y responsabilidades de un individuo, o de un grupo de individuos trabajando juntos como un equipo. Una persona puede desempeñar diversos roles, así como un mismo rol puede ser representado por varias personas.

Actividades: una actividad en concreto es una unidad de trabajo que una persona que desempeñe un rol puede realizarla. Las actividades tienen un objetivo concreto, normalmente expresado en términos de crear o actualizar algún producto.

Artefactos: productos tangibles del proyecto, un producto o artefacto es un trozo de información que es producido, modificado o usado durante el proceso de desarrollo de software.

Flujos de trabajos: con la enumeración de roles, actividades y artefactos no se define un proceso, se necesita contar con una secuencia de actividades realizadas por los diferentes roles, así como la relación entre los mismos. Un flujo de trabajo es una relación de actividades que nos producen unos resultados observables.

Fases:

- ✓ **Inicio:** durante la fase de inicio se define el modelo del negocio y el alcance del proyecto. Se identifican todos los actores y Casos de Uso. Se desarrolla, un plan de negocio para determinar qué recursos deben ser asignados al proyecto.
- ✓ **Elaboración:** el propósito de la fase de elaboración es analizar el dominio del problema, establecer los cimientos de la arquitectura, desarrollar el plan del proyecto y eliminar los mayores riesgos.
- ✓ **Construcción:** la finalidad principal de esta fase es alcanzar la capacidad operacional del producto de forma incremental a través de las sucesivas iteraciones. Durante esta fase todos los componentes, características y requisitos deben ser implementados, integrados y probados en su totalidad, obteniendo una versión aceptable del producto.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

- ✓ **Transición:** la finalidad de la fase de transición es poner el producto en manos de los usuarios finales, para lo que se requiere desarrollar nuevas versiones actualizadas del producto, completar la documentación, entrenar al usuario en el manejo del producto, y en general tareas relacionadas con el ajuste, configuración, instalación y facilidad de uso del producto.

Los flujos de trabajo que propone RUP son:

- ✓ **Modelamiento del Negocio:** con este flujo de trabajo se pretende llegar a un mejor entendimiento de la organización donde se va a implantar el producto.
- ✓ **Requerimientos:** este es uno de los flujos de trabajo más importantes, porque en él se establece qué tiene que hacer exactamente el sistema que se construye. En esta línea los requisitos son el contrato que se debe cumplir, de modo que los usuarios finales tienen que comprender y aceptar los requisitos que se especifiquen.
- ✓ **Análisis y Diseño:** el objetivo de este flujo de trabajo es traducir los requisitos a una especificación que describe cómo implementar el sistema.
- ✓ **Implementación:** en este flujo de trabajo se implementan las clases y objetos en ficheros fuente, binarios, ejecutables y demás. El resultado final de este flujo de trabajo es un sistema ejecutable.
- ✓ **Prueba:** este flujo de trabajo es el encargado de evaluar la calidad del producto que se esté desarrollando, pero no para aceptar o rechazar el producto al final del proceso de desarrollo, sino que debe ir integrado en todo el ciclo de vida.
- ✓ **Instalación:** el objetivo de este flujo de trabajo es producir con éxito distribuciones del producto y distribuirlo a los usuarios.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

- ✓ **Gestión de proyecto:** la Gestión del proyecto es el arte de lograr un balance al gestionar objetivos, riesgos y restricciones para desarrollar un producto que sea acorde a los requisitos de los clientes y los usuarios.
- ✓ **Configuración y control de cambios:** la finalidad de este flujo de trabajo es mantener la integridad de todos los artefactos que se crean en el proceso, así como de mantener información del proceso evolutivo que han seguido.
- ✓ **Ambiente:** la finalidad de este flujo de trabajo es dar soporte al proyecto con las adecuadas herramientas, procesos y métodos. Brinda una especificación de las herramientas que se van a necesitar en cada momento, así como definir la instancia concreta del proceso que se va a seguir.

1.3 Gestión de proyecto.

La Gestión de Proyecto es un sistema de procedimientos, prácticas, tecnologías, habilidades y experiencias necesarias para planificar, coordinar, organizar, liderar, controlar y verificar todas las actividades que se realizan para llevar a cabo un proyecto. También intenta asegurar que el proyecto logre cumplir con las restricciones de alcance, tiempo, costos y calidad. (1).

La Gestión de Proyectos software implica la planificación, supervisión y control del personal, del proceso y de los eventos que ocurren mientras evoluciona el software desde la fase preliminar a la implementación operacional. (3).

Todos los miembros del equipo de desarrollo gestionan de algún modo, pero el ámbito de las actividades de gestión varía en función de la persona que las realiza.

La gestión de proyectos es de gran importancia, ya que la construcción de un software de computadoras es una empresa muy compleja y más si participan muchas personas trabajando durante un período de tiempo relativamente largo.(3).

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

1.3.1 Áreas de conocimiento de la Gestión de Proyectos según PMI.

Para abordar la Gestión de Proyectos de manera eficaz y eficiente, el PMI, en español Instituto de Administración de Proyectos, considera nueve áreas de conocimientos que pueden ser aplicadas a cualquier tipo de proyecto, en base a las habilidades de gestión, herramientas y conocimientos requeridos para desarrollar un proceso de Gestión de Proyectos sistémico e integrado.

Las nueve áreas de conocimiento son de vital importancia en el proceso de Gestión de Proyecto, sin embargo considerando que el logro de los objetivos dependen en mayor medida de: cumplir con el alcance, concluir en el tiempo establecido, dentro del presupuesto y con la calidad acordada se considera que las cuatro áreas del conocimiento fundamentales son:

- ✓ **Gestión del Alcance:** determina y asegura que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, y solo el trabajo necesario para completar el proyecto satisfactoriamente. (1).
- ✓ **Gestión del Tiempo:** incluye los procesos necesarios para asegurar que el proyecto culmine dentro del plazo establecido. (1).
- ✓ **Gestión del Costo:** incluye los procesos involucrados en la planificación, estimación, preparación del presupuesto y el control de los costos de manera que el proyecto concluya dentro del presupuesto asignado. (1).
- ✓ **Gestión de la Calidad:** incluye los requerimientos necesarios para que el proyecto se mantenga dentro del umbral de calidad establecido y satisfaga las necesidades para las cuales se emprendió. (1).

Las cinco áreas restantes que se constituyen de apoyo a las cuatro áreas fundamentales son:

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

- ✓ **Gestión de la Integración:** incluye los procesos necesarios para unificar e integrar los distintos grupos de procesos y las áreas de conocimiento de manera sistemática y coherente. (1).
- ✓ **Gestión de Recursos Humanos:** incluye los procesos necesarios para organizar y dirigir al equipo de proyecto. (1).
- ✓ **Gestión de las Comunicaciones:** contiene los procesos para asegurar la generación, almacenamiento, análisis y distribución de la información generada por el proyecto. (1).
- ✓ **Gestión de los Riesgos:** incluye los procesos requeridos para la identificación, análisis, valoración y la respuesta a los riesgos del proyecto. (1).
- ✓ **Gestión de las Adquisiciones:** identifica los procesos necesarios para adquirir o contratar productos, bienes y servicios a lo largo del ciclo de vida del proyecto. (1).

1.3.1.1 Gestión de los Costos en un proyecto.

La Gestión de los Costos del proyecto considerada por PMI, incluye los procesos involucrados en la planificación, estimación, preparación del presupuesto y control de costos de forma que el proyecto se pueda completar dentro del presupuesto aprobado. (1).

Para la Gestión de los Costos del proyecto se tienen en cuenta las actividades definidas para el desarrollo del producto, los recursos (humanos, materiales) y qué cantidades de cada uno de ellos se necesitan para llevar a cabo las actividades del proyecto, y que este cumpla con el presupuesto establecido.

✓ **Estimación de Costos.**

La Estimación de Costos tiene como objetivo desarrollar una aproximación de los costos de los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto y PMI propone varias técnicas para la estimación de los costos en un proyecto:

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

Estimación por Analogía: implica usar el costo real de proyectos anteriores similares como base para estimar el costo del proyecto actual. (1).

Estimación Ascendente: esta técnica implica estimar el costo de paquetes de trabajo individuales o actividades del cronograma individuales con el nivel más bajo de detalle. (1).

Estimación Paramétrica: la Estimación Paramétrica es una técnica que utiliza una relación estadística entre los datos históricos y otras variables (por ej. líneas de códigos en el desarrollo de software, horas de mano de obra requeridas) para calcular una estimación de costos para un recurso de la actividad del cronograma. (1).

Software de Gestión de Proyectos: El Software de Gestión de Proyectos, como por ejemplo, las aplicaciones de software de estimación de costos, las hojas de cálculo computarizadas, y las herramientas de simulación y estadísticas, es ampliamente utilizado para asistir en el proceso de estimación de costos. (1).

✓ **Preparación del Presupuesto de Costos.**

Este proceso se realiza en el proyecto con el objetivo de sumar “los costos estimados de actividades individuales a fin de establecer una línea base de costos” (1), en otras palabras, se define un presupuesto basado en el tiempo, que permita medir y monitorear el desempeño de los costos en el proyecto.

✓ **Control de Costos.**

El Control de Costos implica realizar todas aquellas acciones que permitan un seguimiento y control efectivo de los costos del proyecto, posibilitando influir sobre los factores que crean las variaciones del costo y controlar los cambios en el presupuesto del proyecto. (1).

El Control de Costos del proyecto, según PMI, incluye:

- Gestionar los gastos reales cuando y a medida que se produzcan.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

- Asegurar que los posibles sobrecostos no excedan la financiación autorizada periódica y total para el proyecto.
- Realizar el seguimiento del rendimiento del costo para detectar y entender las variaciones.
- Evitar que se incluyan cambios incorrectos, inadecuados o no aprobados en el costo o en el uso de recursos informados.
- Actuar para mantener los sobrecostos esperados dentro de límites aceptables.

El Control de Costos del proyecto busca las causas de las variaciones positivas y negativas, Por ejemplo, una respuesta inapropiada a variaciones del costo puede ocasionar problemas de calidad o de cronograma, o producir un nivel de riesgo inaceptable en una etapa posterior del proyecto.

Para realizar un efectivo Control de los Costos el PMI a definido un conjunto de técnicas que pueden ser aplicadas a un proyecto de software, y partir de su aplicación pueden obtenerse elementos de salidas. Estas técnicas y salidas se explican a continuación:

Técnicas para controlar costos en un proyecto.

✓ Análisis de Medición del Rendimiento.

Las técnicas para la Medición del Rendimiento ayudan a evaluar la magnitud de todas las variaciones que invariablemente se producirán.

Una parte importante del Control de Costos es determinar la causa de una variación, su magnitud y decidir si requiere una acción correctiva o no. La técnica del Valor Ganado usa la línea base de costo, que debe estar incluida en el plan de gestión del proyecto para evaluar el avance del proyecto y la magnitud de cualquier variación que se produzca. (1).

La técnica del Valor Ganado implica desarrollar los siguientes valores para cada actividad que intervenga en el desarrollo de un producto:

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

Valor Ganado (EV): “el EV es la cantidad presupuestada para el trabajo realmente completado de la actividad durante un período de tiempo determinado.” (1).

Costo real (AC): “el AC es el costo total incurrido en la realización del trabajo de la actividad durante un período de tiempo determinado.” (1).

Los valores EV y AC se usan en combinación para proporcionar medidas de rendimiento de si el trabajo se está llevando a cabo o no de acuerdo con lo planificado, en un momento determinado. Una de las medidas más comúnmente usada es la Variación del Costo (CV). La cantidad de variación de los valores CV tiende a disminuir a medida que el proyecto se acerca a su conclusión, debido al efecto compensatorio que tiene la realización de mayor cantidad de trabajo.

Variación del Costo (CV): la Variación del Costos (CV) es igual al Valor Ganado (EV) menos el Costo Real (AC). Fórmula: $CV = EV - AC$. (1).

Índice de Rendimiento del Costo (CPI). Un valor del CPI inferior a 1.0 indica un sobre costo con respecto a las estimaciones. Un valor del CPI superior a 1.0 indica un costo inferior con respecto a las estimaciones. El CPI es igual a la razón entre el EV y el AC. El CPI es el indicador de eficiencia de costos más comúnmente usado.

Fórmula: $CPI = EV / AC$. (1).

En el proceso de control de costos al aplicar las técnicas anteriormente mencionadas se obtienen salidas como:

Mediciones del Rendimiento.

Los valores de CV y CPI calculados para las actividades que se realizan en el proyecto con el objetivo de obtener un producto, se documentan y comunican a los interesados. (1).

Acciones Correctivas Recomendadas.

Una acción correctiva es todo aquello que se hace para alinear el rendimiento futuro esperado del proyecto con el plan de gestión del proyecto. Una acción correctiva en el área

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

de gestión de costos con frecuencia implica ajustar los presupuestos para la actividad del cronograma, como por ejemplo, llevar a cabo acciones especiales para equilibrar las variaciones del costo. (1).

Luego de un análisis se pudo constatar que el control de los costos del ciclo de vida, junto con la aplicación de las técnicas descritas, puede mejorar la toma de decisiones, y se usa para reducir el costo y el tiempo de ejecución, y para mejorar la calidad y el rendimiento del producto entregable del proyecto.

1.3.1.1.1 Gestión de los Costos en el proceso de desarrollo de software en la UCI.

Generalmente la Gestión de Costos en el proceso de desarrollo de los software producidos en la UCI, está basada en las estimaciones de recursos, costos y esfuerzo con el fin de determinar el presupuesto necesario para el desarrollo del proyecto, y para ello existen técnicas que para su ejecución requieren de gran experiencia y acceso a una buena información histórica.

Actualmente, el software es el elemento más caro de la mayoría de los sistemas informáticos. Para sistemas complejos, personalizados, un gran error en la estimación del costo puede ser lo que marque la diferencia entre beneficios y pérdidas. Sobrepasarse en el costo puede ser desastroso para el proyecto. (3).

Se considera que la Estimación de Costos en un proyecto de software, es la evaluación de todos los costos directos e indirectos distribuidos en las actividades que componen el alcance del proyecto y sirve de base para su planificación.

Para estimar los costos del proyecto se debe hacer una planificación de los recursos, es decir, determinar qué recursos, qué cantidades de los mismos son necesarios para realizar las actividades del proyecto y el costo estimado de cada uno de ellos.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

Herramientas utilizadas para la estimación de un proyecto de software.

Para hacer cada una de las estimaciones de un proyecto de software, no basta solamente con tener experiencia, también es necesario un buen método para sustentar el trabajo. Existen varios métodos que sirven para estimar como es el caso del COCOMO, el método de Puntos de Función, el método de Puntos de Casos de Usos, entre otros.

- **Modelo de estimación por COCOMO**

COCOMO es una jerarquía de modelos de estimación de costos de un software que incluye submodelos básico, intermedio y avanzado. A continuación se hace una breve descripción de cada uno de estos modelos (4):

- ✓ **Modelo I.** Modelo COCOMO básico: calcula el esfuerzo y el costo del desarrollo de Software en función del tamaño del programa, expresado en las líneas estimadas.
- ✓ **Modelo II.** Modelo COCOMO intermedio: calcula el esfuerzo del desarrollo de software en función del tamaño del programa y de un conjunto de conductores de costos que incluyen la evaluación subjetiva del producto, del hardware, del personal y de los atributos del proyecto.
- ✓ **Modelo III.** Modelo COCOMO avanzado: incorpora todas las características de la versión intermedia y lleva a cabo una evaluación del impacto de los conductores de costos en cada caso del proceso de Ingeniería de Software.

- **Modelo de estimación por Puntos de Función**

Los Puntos de Función miden la aplicación desde una perspectiva del usuario, dejando de lado los detalles de codificación. Es una técnica totalmente independiente de todas las consideraciones de lenguaje y ha sido aplicada en más de 250 lenguajes diferentes.

Es un método que permite medir el tamaño del software, el costo y el tiempo de desarrollo. Pretende medir la funcionalidad entregada al usuario independientemente de la tecnología

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

utilizada para la construcción y explotación del software, y también ser útil en cualquiera de las fases de vida del software, desde el diseño inicial hasta la explotación y mantenimiento.

Evalúa fácilmente la calidad y productividad de los trabajadores, el esfuerzo de adaptación, modificación y mantenimiento; además de la posibilidad de desarrollo propio y el beneficio que se pueda obtener del trabajo ejercido.

- **Modelo de estimación por Casos de Uso.**

La estimación por casos de uso es un modo de estimación temprana de cálculo del esfuerzo de desarrollo previsto para la ejecución de un proyecto de software. Esta estimación clasifica los casos de uso del sistema de software como: simples, medios y complejos y les asigna factores de peso de 5, 10 y 15 respectivamente. Para determinar a qué clase se asigna cada caso de uso se consideran las transacciones que contiene, tomando como transacción cada evento que ocurre entre el actor y el sistema.

Los criterios son: caso de uso simple de 1 a 3 transacciones, promedio de 4 a 7 y complejo si tiene 8 o más.

Al realizar estimaciones en un proyecto de software se determinan aspectos importantes para su correcto desarrollo, como por ejemplo el costo de los recursos que se necesitarán, el presupuesto con que debe contar el proyecto para su realización, pero efectuar eficientemente la Gestión de Costos en un proyecto de software implica además que se realice el proceso de Control de Costos Reales, para de esta forma obtener información segura, real, precisa y oportuna en cuanto a los gastos incurridos en el proceso productivo del software.

1.4 Gestión de Riesgos.

Al realizar el proceso de Control de Costos en un proyecto de software, se debe tener en cuenta la aparición de riesgos que pueden influir negativamente en su eficiencia.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

Por ello se ha creído conveniente realizar un análisis de esos riesgos, que permita identificarlos y tratarlos, logrando con eso minimizarlos, y por ende, un control efectivo de costos.

Un riesgo tiene una causa y, si ocurre (evento de riesgo), una consecuencia (efecto). (5).

El Software Engineering Institute (SEI) en español Instituto de Ingeniería de Software, define al Riesgo como “la posibilidad de sufrir una pérdida” y a la Gestión de Riesgos como “la práctica compuesta de procesos, métodos y herramientas que posibilita la gestión de los riesgos en un proyecto y que provee de un entorno disciplinado para la toma de decisiones proactiva en base a determinar constantemente que puede ir mal (riesgos), identificar cuales son los riesgos más importantes en los cuales enfocarse e implementar estrategias para gestionarlos”; esta actividad se inicia en la primera etapa de un proyecto (durante la exploración de conceptos) y se desarrolla a lo largo de todo su ciclo de vida (hasta la aceptación del producto del proyecto). (6).

EL PMI plantea que “un riesgo de un proyecto es un evento o condición inciertos que, si se produce, tiene un efecto positivo o negativo sobre al menos un objetivo del proyecto, como tiempo, costo, alcance o calidad (es decir, cuando el objetivo de tiempo de un proyecto es cumplir con el cronograma acordado; cuando el objetivo de costo del proyecto es cumplir con el costo acordado; etc.). Un riesgo puede tener una o más causas y, si se produce, uno o más impactos.”(1).

Además los riesgos presentan dos características fundamentales:

Incertidumbre: el acontecimiento que caracteriza al riesgo puede o no ocurrir.

Pérdida: si el riesgo se convierte en una realidad, ocurrirán consecuencias no deseadas. (3).

La Gestión del Riesgo es una serie de pasos que ayudan a un equipo de software a comprender y manejar la incertidumbre, el **primer paso** es reconocer que en el proyecto algo puede salir mal, a esto se le denomina identificación del riesgo, **segundo paso** consiste en determinar la probabilidad de que ocurrirá y el daño que causará si en efecto

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

ocurre y **finalmente** se desarrolla un plan para gestionar aquellos riesgos con gran probabilidad y alto impacto. (7).

Estrategias frente al riesgo

- **Estrategias de riesgo proactivas:** la estrategia proactiva empieza mucho antes de que comiencen los trabajos técnicos. Se identifican los riesgos potenciales, se evalúa su probabilidad y su impacto y se establece una prioridad según su importancia. Después de esto, el equipo de software establece un plan para controlar los riesgos. El primer objetivo propuesto es evitar el riesgo, pero como es imposible evitar todos los riesgos, el equipo trabaja para desarrollar un plan de contingencia que le permita responder de una manera eficaz y controlada. (3).
- **Estrategias de riesgo reactivas:** la estrategia reactiva supervisa el proyecto en previsión de posibles riesgos. Pero lo más frecuente es que el equipo de software no haga nada respecto a los riesgos hasta que algo va mal. Después el equipo trata de corregir el problema rápidamente, pero la mayoría de las veces falla y es cuando la “gestión de crisis” entra en acción y el proyecto se encuentra en peligro real. (3).

1.4.1 Categorías de Riesgo.

Los riesgos que pueden surgir en el desarrollo del software requieren una categorización para hacer más fácil su análisis, Pressman define las categorías siguientes para los riesgos de un software: (3).

Los riesgos de proyecto: son aquellos que amenazan el plan del proyecto. Si estos llegan hacerse realidad; pueden provocar un retraso en la planificación temporal y los costos pueden aumentar considerablemente. Además de identificarse otros problemas que están enfocados principalmente en el personal (asignación y organización), recursos, los clientes, requisitos y el impacto que pueda causar este en el proyecto.

Los riesgos técnicos: son los que tienden a amenazar la calidad del producto y la planificación temporal. Si este tipo de riesgo se llega a convertir en realidad, la

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

implementación y otras disciplinas como el diseño, prueba y mantenimiento puede llegar a ser difícil o imposible.

Los riesgos de negocio: ponen en peligro la viabilidad del software a construir. A menudo amenazan el éxito del proyecto o el producto.

Existen cinco tipos de riesgos de negocio:

- ✓ **Riesgo de mercado:** es cuando se construye un producto o sistema excelente, que al final no es de interés de nadie en particular.
- ✓ **Riesgo estratégico:** cuando el producto que se construyó, no encaja en la estrategia comercial de la compañía.
- ✓ **Riesgo de comercialización:** es aquel producto que se construye, y el departamento de ventas no sabe cómo va a realizar la venta.
- ✓ **Riesgo de Dirección:** perder el apoyo de una gestión experta debido a cambios de enfoque o cambios de personal.
- ✓ **Riesgo de Presupuesto:** perder presupuesto o personal asignado.

Los riesgos conocidos: son aquellos que se pueden descubrir después de una cuidadosa evolución del plan, dentro del entorno técnico y comercial en el que se desarrolla el proyecto, además de otras fuentes de información fiables (Ejemplos: fechas de entregas poco realista, falta de especificación de requisitos o de ámbito de software).

Los riesgos predecibles: son aquellos que se extrapolan a otros proyectos, por la experiencia adquirida anteriormente. (Por ejemplo: cambio del personal, mala comunicación, disminución del esfuerzo del personal).

Los riesgos impredecibles: pueden ocurrir, pero son extremadamente difíciles de identificar.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

1.4.2 Modelos Actuales de Gestión de Riesgo.

1.4.2.1 El método Continuous Risk Management del SEI (SEI-CRM).

El método Continuous Risk Management (SEI-CRM) por su siglas en español método de Dirección Continua de Riesgos, desarrollado por el SEI, es un método en el ámbito de la Ingeniería del Software cuyos conceptos, procesos y herramientas permiten gestionar de manera continua los riesgos de un proyecto, proporcionando un entorno disciplinado para la toma proactiva de decisiones a lo largo de todas las fases del proyecto: análisis de los problemas en potencia (riesgos), determinación de los riesgos importantes para elaborar estrategias y planes para gestionarlos. Estos riesgos son controlados hasta que se resuelven o se convierten en problemas menores, y son tratados como tales. Este método incluye el concepto de gestionar estas actividades como un ciclo básico, es decir, identificar, analizar, planificar, seguir, controlar y comunicar los riesgos a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto (8). En la Tabla 1 se pueden observar las funciones típicas de Gestión de Riesgo que tiene el SEI-CRM.

1.4.2.2 Gestión de Riesgos por CMMI (Capability Maturity Model Integration).

El proceso propuesto por CMMI (Modelo de Capacidad de Madurez Integrado) consta de las siguientes fases y actividades (9):

- **Preparación para la Gestión de Riesgos:** implica determinar las fuentes de riesgos y categorías, definir los parámetros de riesgos y establecer y mantener una estrategia de gestión de riesgos.
- **Identificar y Analizar Riesgos:** incluye identificar los riesgos y evaluarlos, categorizarlos y priorizarlos.
- **Mitigación de Riesgos:** requiere desarrollar e implementar planes de mitigación de riesgos.

La Preparación para la Gestión de Riesgos se lleva a cabo mediante el establecimiento y mantenimiento de una estrategia para la identificación, el análisis y la mitigación de los riesgos lo cual se documenta típicamente en un plan de gestión de riesgos. La identificación

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

de las fuentes de riesgo provee de una base para la exanimación sistemática de situaciones cambiantes a lo largo del tiempo. El establecimiento de categorías de riesgos provee de un mecanismo que permite recolectar y organizar los riesgos y también asegurar una búsqueda apropiada y exhaustiva de aquellos riesgos que puedan tener mayores consecuencias sobre el logro de las metas del proyecto.

Los riesgos deben ser identificados y descritos de una manera entendible antes de poder ser analizados para manejarlos apropiadamente. La identificación de riesgos debe ser realizada mediante el empleo de un enfoque organizado con el propósito de determinar riesgos probables y realistas que impidan el logro de los objetivos. Entre todos los métodos para realizar la identificación de riesgos, el uso de taxonomías cumple y alienta los objetivos antes listados.

Finalmente, la evaluación de riesgos se realiza con el propósito de asignar una importancia relativa a cada uno de los riesgos identificados, logrando de este modo la determinación de cuándo se requiere una atención por parte de los responsables de la administración. En la Tabla 1 se pueden observar las funciones típicas de Gestión de Riesgo que tiene el CMMI.

1.4.2.3 Gestión de Riesgos en RUP.

RUP define los pasos siguientes para Gestionar los Riesgos. (10).

- ✓ **Identificar los riesgos potenciales:** este paso tiene como principal propósito, la realización de una inspección para ver que puede ir mal en el proyecto.
- ✓ **Analizar y Priorizar los riesgos:** posee el propósito de combinar los riesgos similares (es decir, reducir el tamaño de la lista) y alinearlos según el impacto de ellos en el proyecto.
- ✓ **Identificar estrategias para mitigar riesgos:** la intención que propone este paso, es desarrollar planes de mitigación, para reducir el impacto de los riesgos.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

- ✓ **Identificar estrategias de Contingencia:** esta estrategia se pone en práctica, cuando se materializa un riesgo o cuando ha fallado la acción de evitar, transferir y la mitigación no fue exitosa.
- ✓ **Revisar los riesgos durante la iteración:** este paso asegura que la lista de riesgos se mantenga actualizada en todo el proyecto.
- ✓ **Revisar los riesgos al final de la iteración:** en este se reenfocan en los objetivos de la iteración con respecto a la lista de riesgos. Específicamente:
 - Eliminar los riesgos que fueron mitigados completamente.
 - Introducir los riesgos que fueron encontrados.
 - Reevaluar la magnitud y reordenar la lista de riesgos.

1.4.2.4 Gestión de Riesgos en PMI.

La Gestión de los Riesgos de un proyecto incluye los procesos relacionados con la planificación de la gestión de riesgos, la identificación y el análisis, las respuestas y el seguimiento y control de riesgos, la mayoría de estos procesos se actualizan durante el proyecto. Los objetivos de la Gestión de los Riesgos son aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos adversos para el proyecto. (1).

Según PMI los procesos de Gestión de los Riesgos del Proyecto son los siguientes:

- ✓ **Planificación de la Gestión de Riesgos:** decidir cómo enfocar, planificar y ejecutar las actividades de gestión de riesgos para un proyecto.
- ✓ **Identificación de Riesgos:** determinar qué riesgos pueden afectar al proyecto y documentar sus características.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

- ✓ **Análisis Cualitativo de Riesgos:** priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando su probabilidad de ocurrencia y su impacto.
- ✓ **Análisis Cuantitativo de Riesgos:** analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados en los objetivos generales del proyecto.
- ✓ **Planificación de la Respuesta a los Riesgos:** desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.
- ✓ **Seguimiento y Control de Riesgos:** realizar el seguimiento de los riesgos identificados, supervisar los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos, ejecutar planes de respuesta a los riesgos y evaluar su efectividad a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

En la Tabla 1 se pueden observar las funciones típicas de gestión del riesgo que tiene PMI.

	CMMI	PMI	SEI	RUP
Plan de Gestión		X		
Identificación	X	X	X	X
Estimación	X	X	X	X
Evaluación	X	X	X	X
Planificación	X	X	X	X
Tratamiento	X	X	X	X
Seguimiento y Control	X	X	X	X
Comunicación			X	

Tabla 1. Funciones típicas de Gestión del Riesgo.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

1.5 Valoraciones sobre la Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos

(Guía del PMBOK).

La Guía del PMBOK es un término inclusivo que describe la suma de los conocimientos dentro de la profesión de administración de proyectos. Incluye conocimientos probados y prácticas tradicionales que se aplican ampliamente, además de conocimientos e innovaciones de prácticas avanzadas que han tenido un uso más limitado. Incluye la metodologías para la Gestión de Proyectos más aceptada mundialmente, la desarrollada por PMI, que es precisamente la utilizada en esta investigación.

Actualmente, este estándar tiene más de 2 millones de copias repartidos por todo el mundo y está traducido a 10 idiomas de forma oficial y otros 7 idiomas en revisión. Se utilizará esta guía porque precisamente dos de sus capítulos están dedicados a la Gestión de los Costos y Gestión de los Riesgos en un proyecto.

El PMBOK describe muy claramente los procesos necesarios para una correcta Gestión de Costos, demostrando su importancia para el correcto desempeño del proyecto, pero es importante señalar que en el proceso en el cual se centra este trabajo (Control de costos), no plantea cómo desarrollarlo, centrándose solo en qué hacer, no en cómo hacerlo, además, no propone plantillas para la documentación de este proceso por lo que será responsabilidad de esta investigación proponerlas. También consta de los procesos que permiten realizar una correcta Gestión de los Riesgos (Identificación, Análisis, Planificación, Seguimiento y Control), que son precisamente los que más se adaptan a los objetivos de este trabajo.

1.6 Fundamentos Contables.

La contabilidad es una técnica que se ocupa de interpretar, medir y describir la actividad económica con el fin de descifrar sus resultados. Por consiguiente, los gerentes a través de la contabilidad podrán orientarse sobre el curso que siguen sus proyectos mediante datos contables y estadísticos. Estos datos permiten conocer los costos y gastos generales en los que se incurre. (11).

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

"La contabilidad es el arte de registrar, clasificar y resumir en forma significativa y en términos de dinero, las operaciones y los hechos que son cuando menos de carácter financiero, así como el de interpretar sus resultados". (11).

1.6.1 Contabilidad Interna o de Gestión y Contabilidad Externa o Financiera.

La Contabilidad Externa o Financiera es un sistema de información que expresa en términos cuantitativos y monetarios las transacciones que realiza una entidad económica, así como ciertos acontecimientos económicos que le afectan, con el fin de proporcionar información útil y segura a usuarios externos a la organización para su toma de decisiones. (11). La Contabilidad Financiera se interesa fundamentalmente en los Estados Financieros para el uso externo.

La Contabilidad Interna o de Gestión está encargada en lo esencial, al cálculo de los costos y los rendimientos de los diferentes centros o agentes del proceso productivo de los distintos productos y de la empresa en su conjunto. Produce información para el personal interno encargado de tomar decisiones. (11).

La Contabilidad de Gestión tiene mucha importancia para las organizaciones, pues sirve de orientación para todo tipo de decisiones internas que se lleven dentro de la misma.

1.6.2 La Contabilidad de Costos. Definición y objetivos.

La Contabilidad de Costo es una rama de la Contabilidad de Gestión, es una herramienta imprescindible para reflejar los resultados de la gestión de la empresa y "se ocupa de clasificar, acumular, controlar y asignar los costos de las actividades, procesos y productos para facilitar la toma de decisiones y el control administrativo de cualquier empresa." (12).

Objetivos de la Contabilidad de Costos.

La Contabilidad de Costo es una parte de la Contabilidad referida a la actividad interna de la empresa, y sus principales objetivos son: (13).

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

- ✓ Evaluar la eficiencia en cuanto al uso de los recursos materiales, financieros y de la fuerza de trabajo, que se emplean en la actividad.
- ✓ Servir de base para la determinación de los precios de los productos o servicios.
- ✓ Facilitar la valoración de posibles decisiones a tomar, que permitan la selección de aquella variante, que brinde el mayor beneficio con el mínimo de gastos.
- ✓ Clasificar los gastos de acuerdo a su naturaleza y origen.
- ✓ Analizar los gastos y su comportamiento, con respecto a las normas establecidas para la producción en cuestión.
- ✓ Analizar la posibilidad de reducción de gastos.

El costo es un desembolso, egreso o erogación que reporta un beneficio presente o futuro, por tanto es capitalizable, es decir, se registra como un activo; cuando se produce dicho beneficio, el costo se convierte en gasto. (13).

Al igual que el costo un gasto es un desembolso, egreso o erogación pero que se consume corrientemente, es decir en el mismo período en el cual se causa, o un costo que ha rendido su beneficio. (13).

1.6.3 Clasificación de los Gastos.

Para el registro, cálculo, análisis y presupuestación del costo, la Contabilidad de Costos clasifica los gastos en diferentes grupos atendiendo a determinados fines.

Las clasificaciones que se relacionan a continuación se refieren a la caracterización general de los gastos, al fin que se persigue y al rasgo que los identifica. (13).

Según las áreas funcionales donde se incurren.

- **Gastos administrativos:** los gastos de dirección y del área de economía.
- **Gastos de ventas:** los gastos incurridos por comercial y almacén.
- **Gastos de servicios:** los gastos incurridos por las áreas especializadas.
- **Gastos de producción:** los gastos incurridos por el jefe de producción y por las áreas productivas.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

Según su capacidad de asociación (se refieren a las áreas funcionales y al producto, con fines de costeo).

- **Gastos directos:** los gastos que se asocian con la actividad de un área funcional o con un producto determinado.
- **Gastos indirectos:** los gastos que no se asocian con un producto determinado, pero que forman parte de su costo total.

Según su naturaleza económica: estos gastos se clasifican con fines de control, registro y presupuestación. Cuentan con una identidad propia que se distinguen antes de su incorporación al proceso productivo, y que pierden al convertirse en un nuevo ente. Se emplean en todos los sectores de la economía, sean o no productivos. Estos son:

- ✓ **Materiales.**
- ✓ **Combustibles.**
- ✓ **Energía.**
- ✓ **Salarios.**
- ✓ **Aportes a la seguridad social.**
- ✓ **Otros gastos de fuerza de trabajo.**
- ✓ **Depreciaciones y amortizaciones.**
- ✓ **Servicios comprados.**
- ✓ **Otros gastos monetarios.**

Según su origen y destino: son clasificados para fines de costeo:

- ✓ **Materias primas y materiales directos.**
- ✓ **Salarios directos a la producción.**
- ✓ **Otros gastos de la fuerza de trabajo.**
- ✓ **Otros gastos directos.**
- ✓ **Gastos indirectos de producción.**

Según su magnitud.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

- **Gastos totales:** aquellos que miden el universo del consumo.
- **Gastos unitarios:** aquellos que expresan la proporción del costo total que le corresponde a cada unidad de producto.

Según su correspondencia con respecto al volumen de actividad.

- **Variables:** aquellos cuyo monto varía proporcionalmente al volumen de actividad, mientras que sus costos unitarios permanecen constantes, como por ejemplo las materias primas.
- **Fijos:** aquellos cuyo monto se mantiene constante con independencia del volumen de actividad, mientras que sus costos unitarios varían de forma inversa con respecto al volumen de actividad, como por ejemplo las depreciaciones.

Según el método de cálculo: para costeo y para análisis de toma de decisiones.

- **Reales o históricos:** aquellos que ha registrado la contabilidad por uso o consumo de bienes.
- **Predeterminados:** aquellos que se estiman en base a normas y a presupuestos, siendo los que deben lograrse bajo condiciones normales.

Según la necesidad de análisis para la planeación, el control y la toma de decisiones

- **Controlables:** los que requieren ser contabilizados y analizados por un determinado segmento al que se le ha concedido la autoridad para el adecuado uso de determinados bienes y por los cuales se le pide responsabilidad, como por ejemplo los salarios de producción
- **No controlables:** aquellos que pueden ocurrir en un segmento pero controlables por otro segmento, por ejemplo el mantenimiento recibido de otra área.
- **Relevantes:** aquellos de hoy que pueden ser modificados en el futuro, como por ejemplo el consumo material y la eficiencia laboral.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

- **Irrelevantes:** aquellos que se mantendrán tales como son hoy.
- **Costos de oportunidad:** son aquellos que es necesario asimilar cuando se elige una alternativa, más los beneficios que se descartan de la alternativa anterior.

1.7 Técnicas a utilizar (IDEF).

La traducción literal de las siglas IDEF es Integration Definition for Function Modeling (Definición de la integración para la modelación de las Funciones). IDEF consiste en una serie de normas que definen la metodología para la representación de funciones modeladas, es usada para la documentación, el análisis y la mejora de todo tipo de procesos.

Se utiliza para elaborar un modelo funcional, que no es más que una representación estructurada de las funciones, actividades o procesos pertenecientes al sistema modelado o área enfocada. Es una técnica de modelaje, basada en una combinación de gráficos y textos, que se presenta de forma organizada y sistemática y permite entender y analizar la lógica para modificaciones potenciales en el diseño de sistemas y en la integración de actividades.

La misma se conforma de procesos, entradas, salidas, mecanismos o herramientas y controles. Cada proceso se representa con un rectángulo cerrado. Las actividades deben tener de manera obligatoria entradas y salidas y de manera opcional controles y mecanismos o herramientas.

En la figura 2 se observa la estructura de IDEF.

Las definiciones de cada uno de los elementos de esta técnica son las siguientes:

- **Proceso:** conjunto estructurado y medible de actividades relacionadas entre sí, que se desarrollan con el objetivo de conseguir un resultado concreto --producto o servicio-- que alguien, cliente externo o interno, capaz de juzgar su calidad, necesita de él y, por tanto, obtiene un valor agregado. (14) A cada proceso le están asociados los elementos siguientes:

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

- ✓ **Datos de entrada (input):** datos que necesita la actividad y se transforman en datos de salida (output). Representan el material o la información que es consumida o transformada por el proceso con el objetivo de producir la salida. (14).
- ✓ **Datos de salida (output):** datos o informaciones creados por la actividad. Se refieren al material o información, producida por el proceso. Cada proceso para ser considerado como tal tiene que tener, al menos, una salida. (14).
- ✓ **Datos de control:** datos para controlar la actividad. No se transforman en datos de salida. Reglamentan, limitan o establecen la forma en que los procesos desarrollan sus actividades para producir las salidas a partir de las entradas (leyes, decretos, directrices, procedimientos, etcétera. (14).
- ✓ **Mecanismos o herramientas:** elementos que efectúan la actividad. Son los recursos que el proceso necesita y que, generalmente, no son consumidos durante el mismo. (14).

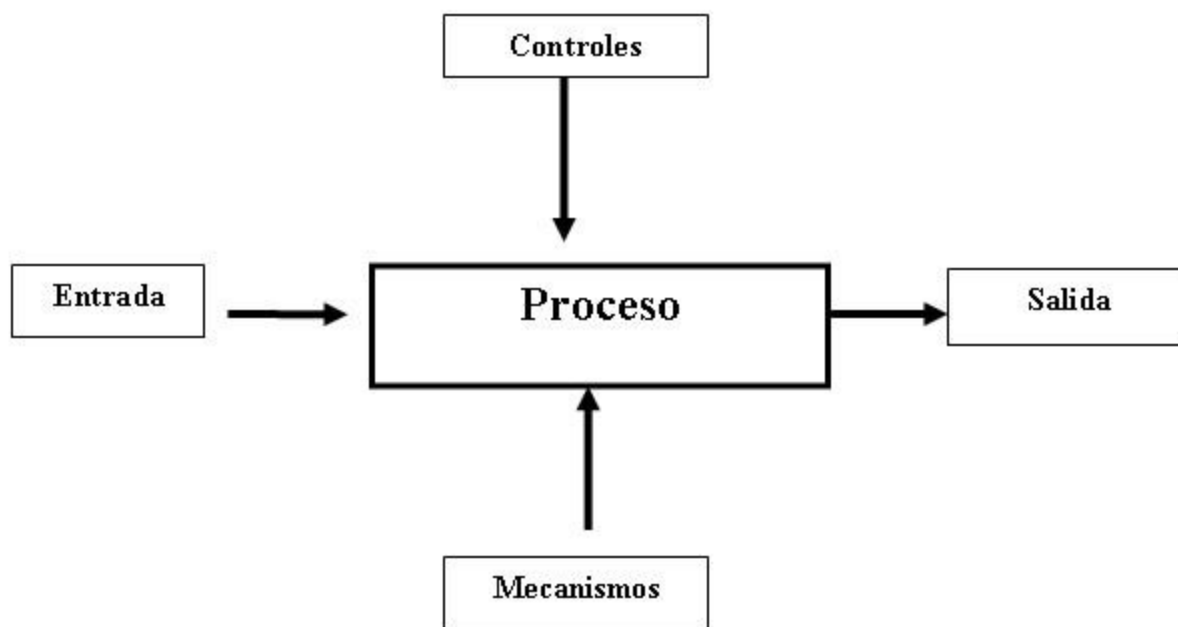


Figura 2. Estructura de IDEF.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

Necesidad de uso.

Se decide utilizar esta técnica de modelado para representar y entender los procesos que van a ser definidos en la solución propuesta, pues constituye una notación simple (basada en cuadros y flechas) mediante la cual puede ser fácilmente descrito cada proceso (los que se consideren necesarios para su correcto entendimiento), incorporando en el flujo los datos que entran (Entradas) y salen (Salidas) de cada proceso, además de las herramientas que lo efectúan y los controles que reglamentan, limitan o establecen la forma de desarrollarlo, todo en la misma vista.

1.8 Conclusiones.

En este capítulo se analizaron los conceptos fundamentales para la comprensión del proceso de desarrollo de software y la Gestión de Proyectos, en especial el proceso de Gestión de Costos. Se realizó un estudio de las Metodologías para la Gestión de Riesgos del SEI, CMMI, RUP y PMI, confirmando que presentan una eficiente forma de proceder ante la aparición de riesgos, sin embargo el estándar del PMI (PMBOK) es la más utilizada en el mundo y brinda la posibilidad de adaptarse a cualquier tipo de proyecto. Describe claramente los procesos que serán motivo de estudio en este trabajo, por ende, se decide utilizarla como guía para los procesos de Gestión de Riesgos y Control de Costos que se describen en esta investigación. Además se definió la utilización de la técnica IDEF para su modelado.

Se pudo concluir que el control de los costos en un proyecto es de primordial importancia para el proceso productivo, ya que permite realizar todas aquellas acciones que garanticen un seguimiento y control efectivo de los costos del proyecto, posibilitando influir sobre los factores que crean las variaciones del costo y controlar los cambios en el presupuesto del proyecto.

Capítulo 2: Descripción de la solución propuesta

CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.

2.1 Introducción.

Este capítulo tiene como propósito brindar una fundamentación de la situación problemática, demostrando la necesidad de realizar un control efectivo de los costos reales en los que está incurriendo el proyecto CCV. Para ello se desarrolla un Catálogo de artefactos que incluye un conjunto de plantillas con una descripción detallada de su contenido, estas le posibilitan al económico del proyecto llevar un control de los costos, de forma tal, que le permita en conjunto con el líder; analizar la información de forma más eficiente y tomar decisiones oportunas en cuanto al proceso productivo. Además, se realiza un análisis de los riesgos asociados al proceso de Control de los Costos y se ofrecen criterios de especialistas sobre la importancia de la investigación.

2.2 Fundamentación de la Situación Problemática.

La Gestión de Costos es un proceso fundamental para el funcionamiento de cualquier proyecto de software, ya que permite que se desarrolle dentro del presupuesto asignado. En la práctica se ha demostrado que en ocasiones un proyecto está en la mitad de su proceso de desarrollo y ha gastado el 75% del presupuesto (por poner un ejemplo), esta es una de las causas por las que algunos proyectos de software fracasan, es decir, por excederse del presupuesto.

En la UCI, el registro de los costos en los proyectos productivos solo se realizan en los de exportación, y los mismos son llevados por la empresa ALBET SA. En entrevista realizada a 3 trabajadores de esta empresa se pudo comprobar que la contabilización se realiza por el Método Tradicional, lo cual en un proceso productivo como el del software hace un poco complicado el análisis del desarrollo de la producción en su totalidad.

Para obtener información que corroborara la existencia del problema, se realizó una entrevista individual no estructurada al líder, económico y 4 integrantes del equipo de desarrollo de software del proyecto CCV sobre cómo se realiza el proceso de control de costos en el proyecto. Todos los entrevistados coincidieron en que a pesar de que se realiza un control de los costos de los recursos del proyecto, eso no implica que se

Capítulo 2: Descripción de la solución propuesta

controlen los costos reales de los recursos consumidos en la realización de cada una de las actividades.

Esa situación trae como consecuencia que no cuenten con información real que les permita afirmar, entre otros aspectos, la existencia o no de un sobregasto en una determinada actividad del proceso de desarrollo de software del proyecto CCV y por ende, tomar decisiones precisas al respecto. Además de no permitir la optimización del uso de los recursos destinados al desarrollo eficiente del proyecto. Se pudo constatar, que en ese proyecto se asocia el control de costos a actividades solo de registro, con reportes producidos especialmente para el departamento de contabilidad, sin embargo, este proceso, no es solamente el monitoreo y registro de los costos del proyecto, sino el posterior análisis de los datos para tomar acciones correctivas antes de que sea demasiado tarde. Esto también es plena responsabilidad del líder del proyecto y debe ser de interés para el resto del equipo de desarrollo. De ahí la importancia de crear un mecanismo de reporte de costos en el proyecto que sea realista, que funcione, que el equipo lo cumpla y que de la posibilidad de tomar decisiones a tiempo en base a la información de costos.

A partir de esta situación surge la necesidad de realizar la propuesta que se describe en este capítulo.

2.3 Catálogo de artefactos para el Control de Costos: solución propuesta.

Para definir la estructura del Catálogo de artefactos para el Control de Costos, se tuvo en cuenta la definición de la guía definida por PMI recogida en el PMBOK de lo que implica el Control de Costos. Se realizó un estudio de RUP, (utilizado en el proceso de desarrollo de software del proyecto CCV), para definir qué actividades recogería la propuesta que se desarrolla en este capítulo. Se realizó un análisis de los elementos de gastos definidos por las Normas Cubanas de Contabilidad, para definir los que son necesarios contabilizar en un proyecto de software como el analizado en este trabajo. De igual manera se tuvo en cuenta la metodología de riesgos propuesta por PMI en la guía PMBOK, para gestionar los riesgos que podrían surgir a partir de la realización del proceso control de costos o influir negativamente en su eficiencia.

Capítulo 2: Descripción de la solución propuesta

El Catálogo de artefactos cuenta con dos aspectos fundamentales:

1. El control de los costos reales en el proceso de desarrollo de software del proyecto CCV.
2. La Gestión de los riesgos asociados al control de los costos reales en el proceso de desarrollo de software del proyecto CCV.

En la figura 3 se puede observar y comprender mejor la Estructura del Catálogo de artefactos:

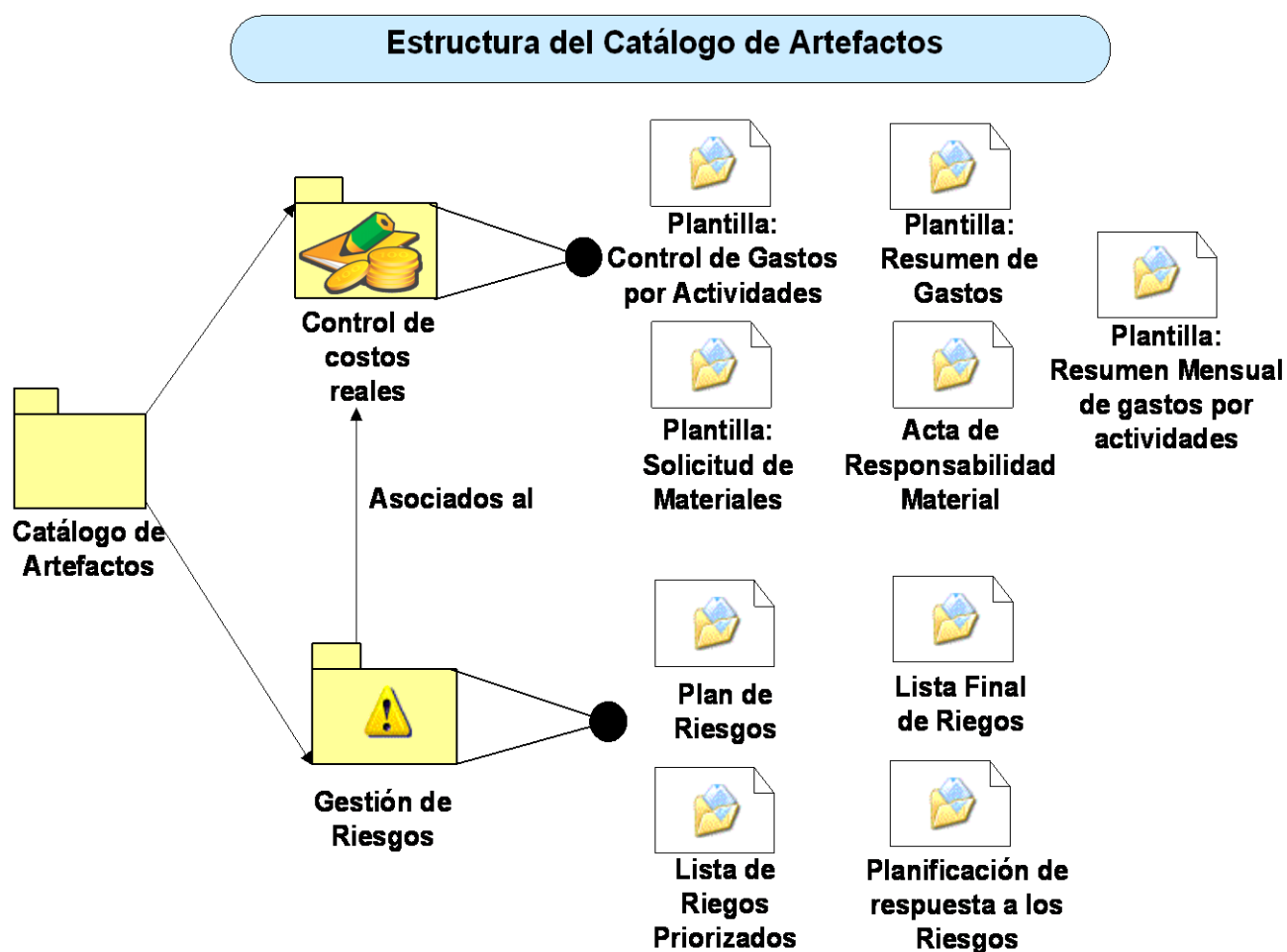


Figura 3. Estructura del Catálogo de artefactos para la Gestión de Costos.

Capítulo 2: Descripción de la solución propuesta

2.3.1 Procesos a realizar para el Control de los Costos Reales en el proceso de desarrollo de software del proyecto CCV.

2.3.1.1 Proceso 1: Identificar las actividades.

El proyecto CCV utiliza RUP en su proceso de desarrollo de software, lo que posibilita organizar el proceso en flujos de trabajo, los cuales contienen un conjunto de actividades y estos a su vez se incluyen en las fases (Inicio, Elaboración, Construcción y Transición), con el objetivo de lograr un producto que satisfaga las necesidades de los usuarios.

Las actividades definidas en cada uno de los flujos de trabajo de RUP consumen recursos para generar productos o servicios, cuyo consumidor puede ser un cliente interno de la propia organización o externo.

Para definir todas estas actividades se realizó un proceso de reflexión y recogida de información dentro del proyecto con el objetivo de obtener información detallada sobre las actividades desarrolladas, es decir: quién las realiza, cómo se hacen, cuáles recursos consumen, etc.

Las actividades identificadas en los flujos de trabajo de RUP, utilizado por el proyecto CCV son: (Ver Anexo 1).

En la figura 4 se puede observar una descripción a partir de las entradas, salidas, controles y herramientas utilizadas para la elaboración del proceso “Identificar las Actividades”.

Capítulo 2: Descripción de la solución propuesta

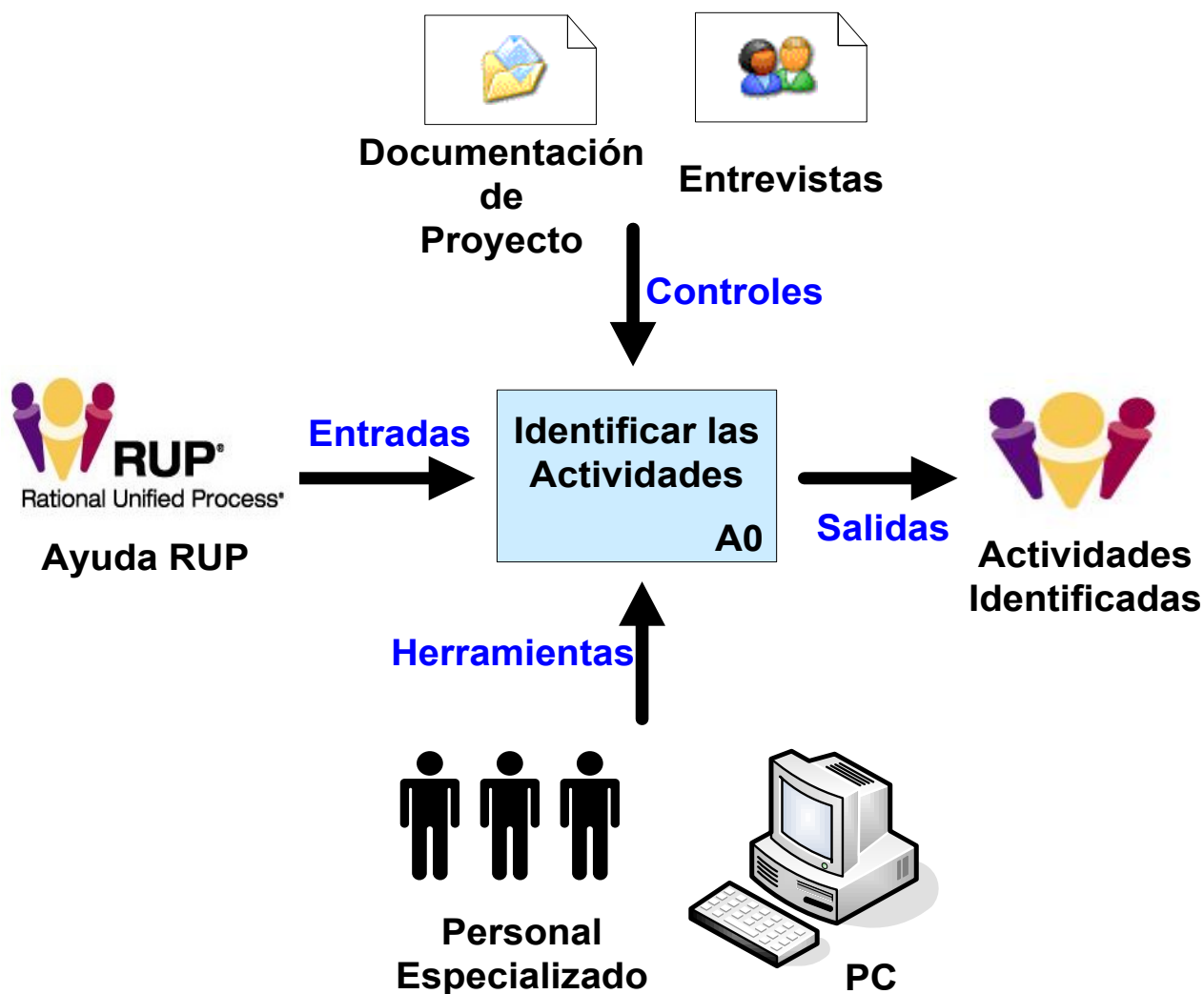


Figura 4. Modelación en IDEF del proceso “Identificar las Actividades”.

2.3.1.2 Proceso 2: Identificar los Elementos de Gastos.

En este paso se identifican los gastos que se podrían incurrir en la realización de las actividades identificadas, clasificados por elementos y sub-elementos. Esa identificación se realiza a partir de los elementos definidos por las Normas Cubanas de Contabilidad. Para comprender la definición de los elementos y sub-elementos definidos en este proceso: (Ver Anexo 2).

Capítulo 2: Descripción de la solución propuesta

La figura 5 describe este proceso atendiendo a las entradas, salidas, controles y herramientas necesarios para su elaboración.

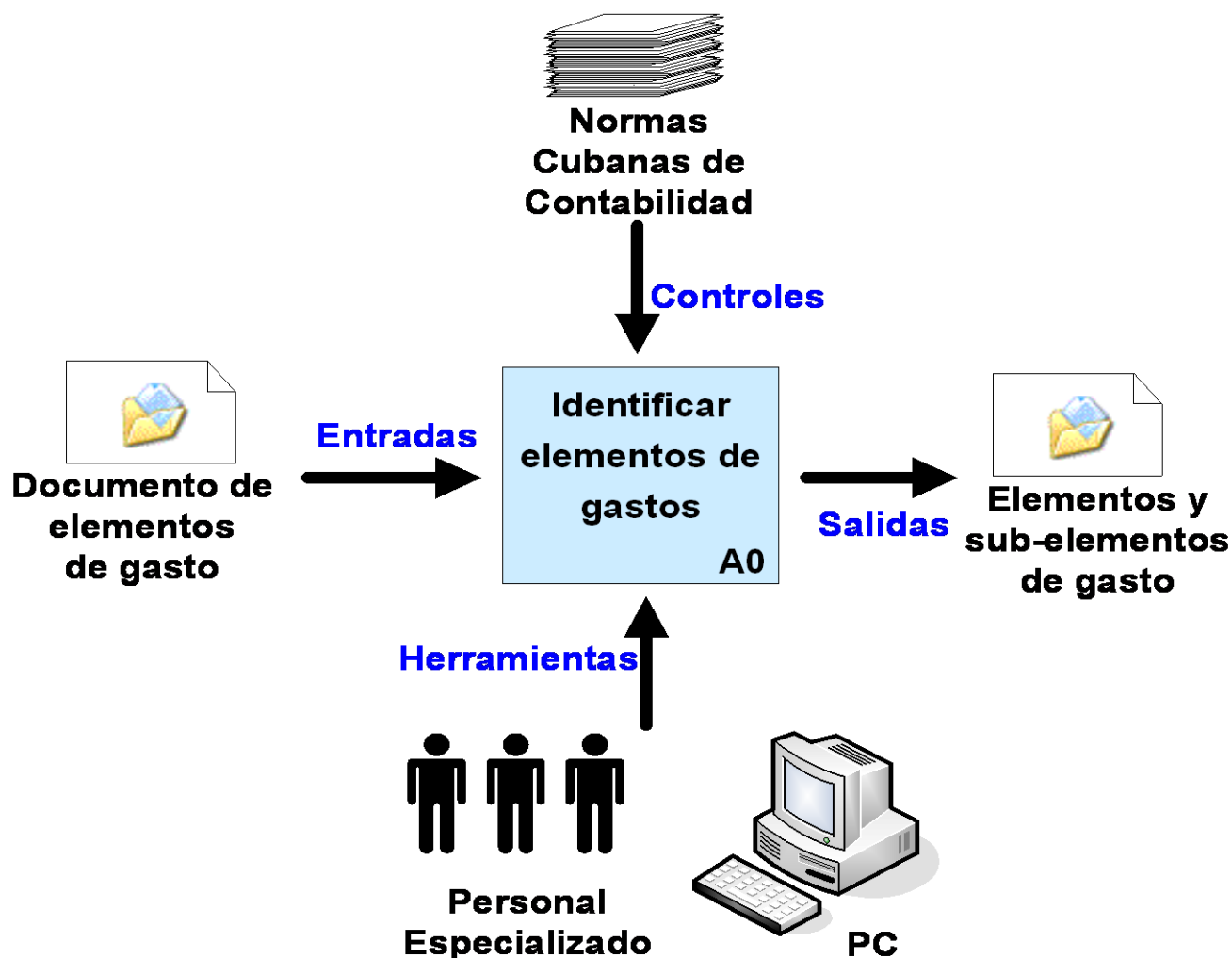


Figura 5. Modelación en IDEF del proceso “Identificar elementos de gastos”.

2.3.1.3 Proceso 3: Registro de los gastos incurridos en las actividades identificadas.

Antes de proceder al estudio de la organización del registro de los gastos con vista a la determinación del costo en los que incurre el proyecto CCV, es necesario recordar que los gastos se registran atendiendo a su naturaleza económica, es decir, por elementos y sub-elementos que ya fueron definidos en el paso anterior. Como aspecto fundamental, se

Capítulo 2: Descripción de la solución propuesta

requiere tener un amplio conocimiento de la estructura organizativa y del proceso productivo, en este caso por flujos de trabajo y actividades que también han sido definidas.

Para el registro de los Gastos se elaboraron un conjunto de plantillas que se describen a continuación:

Plantilla de Control de Gastos por Actividades: esta plantilla recoge la trayectoria de los gastos que tienen lugar en una actividad específica de un flujo de trabajo determinado. Los datos de gastos de la actividad serán registrados por elementos y subelementos de gastos durante toda la duración de la actividad (duración en días). Además será necesario especificar el responsable(s) de la actividad que esta siendo registrada así como el Nombre del Líder y del encargado del registro de los gastos (Económico del proyecto).

Esta plantilla constituye una fuente de información muy valiosa para todos los involucrados en el proceso de desarrollo del software y en especial para el líder y el económico del proyecto, pues los provee de información precisa y oportuna sobre el estado de los gastos de una determinada actividad, permitiéndoles tomar acciones correctivas en caso de que sea necesario; es decir, le brinda los elementos necesarios para una correcta toma de decisiones al mostrarle información de los gastos de una determinada actividad según sus necesidades, ya sea en un subelemento de gasto o del total de ellos que forman parte de un mismo elemento, en un periodo de tiempo determinado o en general de todo el tiempo de duración de la actividad (Ver Anexo 3).

Plantilla de Resumen de Gastos: esta plantilla contiene un resumen de la plantilla explicada anteriormente, representando los gastos totales por elemento de gasto de cada una de las actividades que fueron desarrolladas dentro de los Flujos de Trabajo, permitiendo resumir los gastos totales incurridos dentro de cada Flujo, lo que da la posibilidad de obtener el gasto total de una determinada fase. Además será necesario especificar el Nombre del Líder y del encargado del registro de los gastos (Económico del proyecto).

Esta plantilla ofrece información resumida, que le permite al económico y al líder conocer cuánto se ha gastado en una determinada fase, lo que da la posibilidad de valorar si es

Capítulo 2: Descripción de la solución propuesta

normal el comportamiento de los gastos asociados a ella y a partir de esta información ver a qué fase del proyecto se le debe prestar más atención, a cuál se le debe asignar más presupuesto, etc. (Ver Anexo 4).

Plantilla de Resumen Mensual Gastos: esta plantilla contiene un resumen de los gastos del proyecto, pero por meses, representando los gastos totales por elemento y sub-elemento de gasto del total de las actividades desarrolladas por el proyecto en un mes específico. Además será necesario especificar el Nombre del Líder y del encargado del registro de los gastos (Económico del proyecto).

Esta plantilla es una fuente importante de información para el económico y el líder, pues les permite seguir el comportamiento mensual de los gastos en los que incurre el proyecto y determinar las acciones a tomar según los datos obtenidos. (Ver Anexo5).

Plantilla de Solicitud de Materiales: la Plantilla de Solicitud de Materiales es utilizada por el económico del proyecto para solicitar el presupuesto necesario para realizar la compra de los materiales que se necesitan en el proceso de producción del software (los solicitados en la plantilla). En ella se debe especificar entre otros datos, los productos solicitados, el precio, la unidad de medida y la cantidad de cada producto, así como los nombres de las personas que conforman y aprueban la solicitud.

Esta plantilla es de gran importancia, pues constituye un elemento fundamental para controlar los recursos que se consumen en la producción del software y a su vez para proceder al registro de los gastos reales en el proceso de producción del mismo. Este documento permite justificar los gastos en los que incurre el proyecto, ya que es donde quedan plasmados los recursos solicitados por el económico para su correcto desarrollo. (Ver Anexo 6).

Acta de Responsabilidad de Materiales: esta acta es una declaración que contiene el nombre, cargo que ocupa dentro del proyecto y la actividad del cual es responsable la persona que se responsabiliza del control, cuidado, conservación y adecuado uso de los recursos destinados a dicha actividad y que se listan en el documento, con pleno conocimiento de las medidas que se le podrían imponer en caso de no cuidar

Capítulo 2: Descripción de la solución propuesta

adecuadamente estos recursos. Esta declaración además contiene la fecha, firma del responsable, el económico y el líder.

Este documento constituye una herramienta de vital importancia para mantener un control adecuado de los medios puestos a disposición de cada una de las actividades del proceso de desarrollo de software del proyecto. (Ver Anexo 7).

En la figura 6 se muestra una modelación del proceso de Control de Costos Reales atendiendo a las entradas, salidas, controles y herramientas necesarios para su desarrollo.

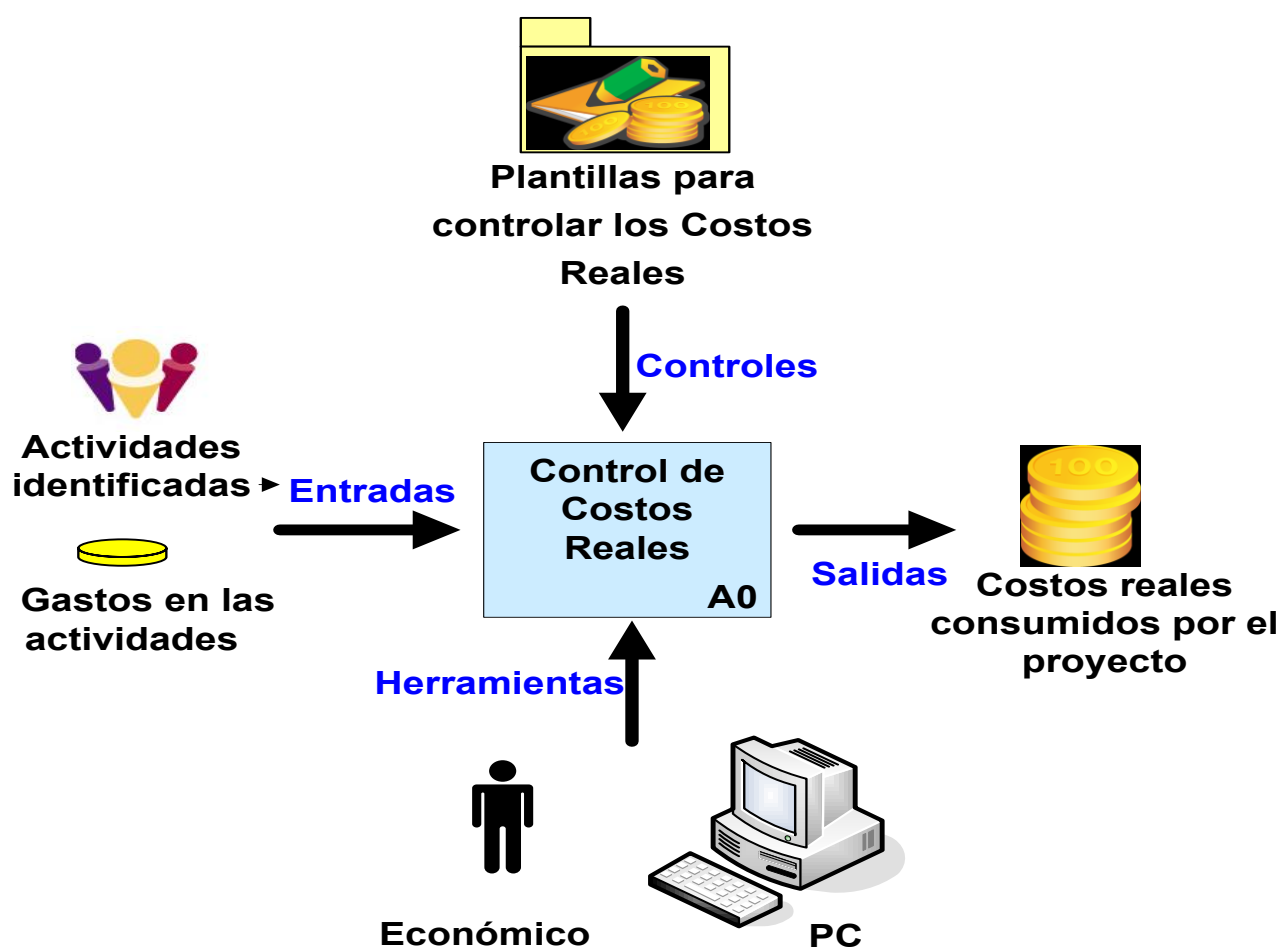


Figura 6. Modelación en IDEF del proceso “Control de Costos Reales”.

Capítulo 2: Descripción de la solución propuesta

2.3.2 Análisis de Resultados.

Según se obtienen los resultados del proceso de Control de Costos Reales en los que se incurre en cada una de las actividades del proceso de desarrollo de software del proyecto CCV, se puede realizar un análisis que permitirá determinar si es normal el comportamiento de los gastos a partir de las variaciones del presupuesto estimado.

Una parte importante del Control de Costos es determinar la causa de una variación, su magnitud, y decidir si requiere o no una acción correctiva.

Este análisis puede realizarse mediante la aplicación de la “técnica del Valor Ganado”, que implica desarrollar los siguientes valores para cada actividad desarrollada en el proceso de desarrollo del software.

Los valores **Valor ganado (EV)** y **Costo real (AC)** se usan en combinación para proporcionar medidas de rendimiento de si el trabajo se está llevando a cabo o no de acuerdo con lo planificado, en un momento determinado. De esta forma se puede obtener la **Variación del Costo (CV)** para cada actividad aplicando la Fórmula: $CV = EV - AC$ y el **Índice de Rendimiento del Costo (CPI)** con la Fórmula: $CPI = EV / AC$.

Por ejemplo: en el flujo de trabajo de Requerimientos, para la actividad **“Elicitar las peticiones de los stakeholders”** se estimó (al comienzo del proyecto CCV) que se necesitarían \$10 000.00 como presupuesto (EV) para su eficiente desarrollo; pero al concluir esta actividad, mediante el proceso de control de costos reales se pudo observar que el total de los gastos reales ascendió a \$12 200.00. Aplicando la formula $CV = EV - AC$, $CV = 10\ 000.00 - 12\ 200.00 = (200.00)$. Este resultado significa que se excedió del presupuesto asignado para esa actividad y al analizar el $CPI = EV / AC = 10\ 000.00 / 12\ 200.00 = 0.98 < 1.0$ lo que indica un sobre costo con respecto a las estimaciones, lo anteriormente planteado se puede observar en la figura 7.

Capítulo 2: Descripción de la solución propuesta

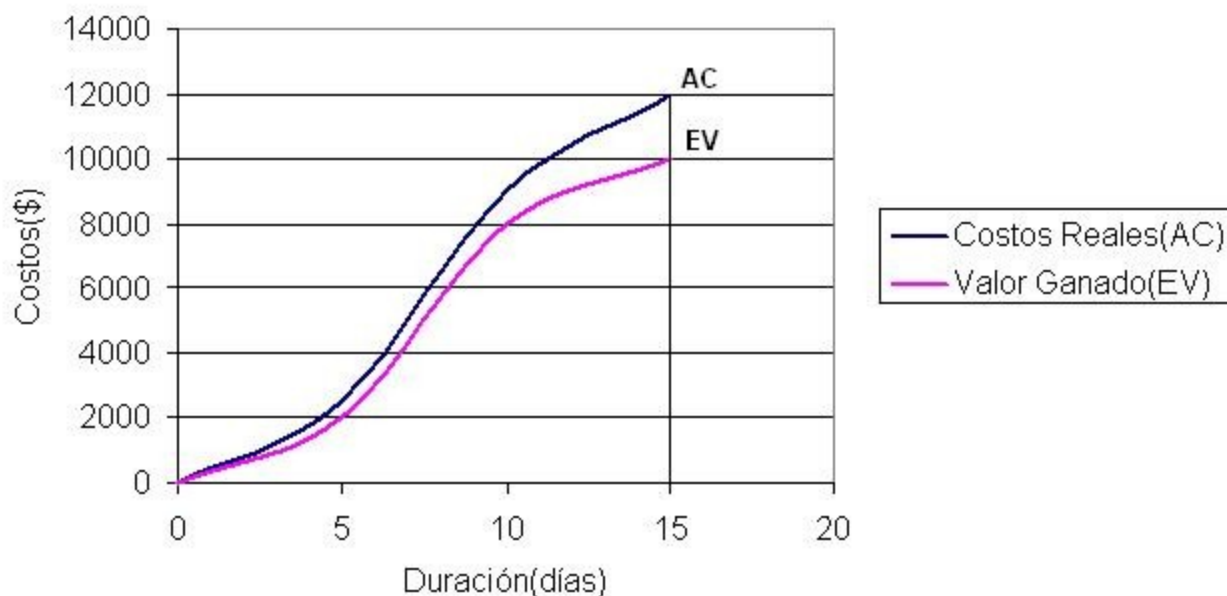


Figura 7. Gráfica de comportamiento de los costos reales con relación al costo estimado.

De acuerdo a los resultados obtenidos de la variación y el índice de rendimiento del costo para cada actividad, se determina si es necesario realizar acciones que permitan corregir las desviaciones en el presupuesto y de esta forma equilibrar las variaciones del costo.

Por las razones planteadas anteriormente, se decide identificar las posibles causas o situaciones que podrían surgir a partir de la realización del proceso control de costos o influir negativamente en su eficiencia, y por tanto incidir en las variaciones negativas en el presupuesto acordado para el desarrollo del software en el proyecto CCV.

2.3.3 Análisis de Riesgos.

Los riesgos constituyen un elemento de gran impacto en el desarrollo de un proyecto de software, estos pueden traer consecuencias positivas o negativas en dependencia de su tipo, la realidad ha demostrado que es una necesidad de todo proyecto de software tener identificados los riesgos en los que podría incurrirse y las vías para su mitigación, para así poder minimizar o evitar la aparición de situaciones no deseadas.

Capítulo 2: Descripción de la solución propuesta

Los riesgos se manifiestan en todo el ciclo de vida del software y pueden ser por diferentes causas, en el presente trabajo se hará referencia a riesgos que podrían surgir a partir de la realización del proceso control de costos o influir negativamente en su eficiencia, como se muestra en la figura 8. Se identificarán y trazarán estrategias de respuestas para cada uno.

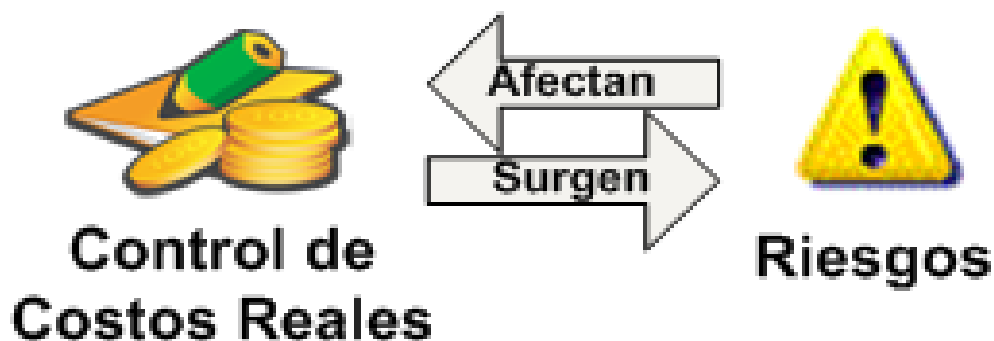


Figura 8. Relación Costos-Riesgos.

La figura 9 presenta el flujo de actividades, que resume cómo se va a desarrollar el proceso de Gestión de Riesgo asociados al Control de los Costos del proceso de desarrollo de software del proyecto CCV, según los procesos propuestos en la metodología desarrollada por PMI.

Capítulo 2: Descripción de la solución propuesta

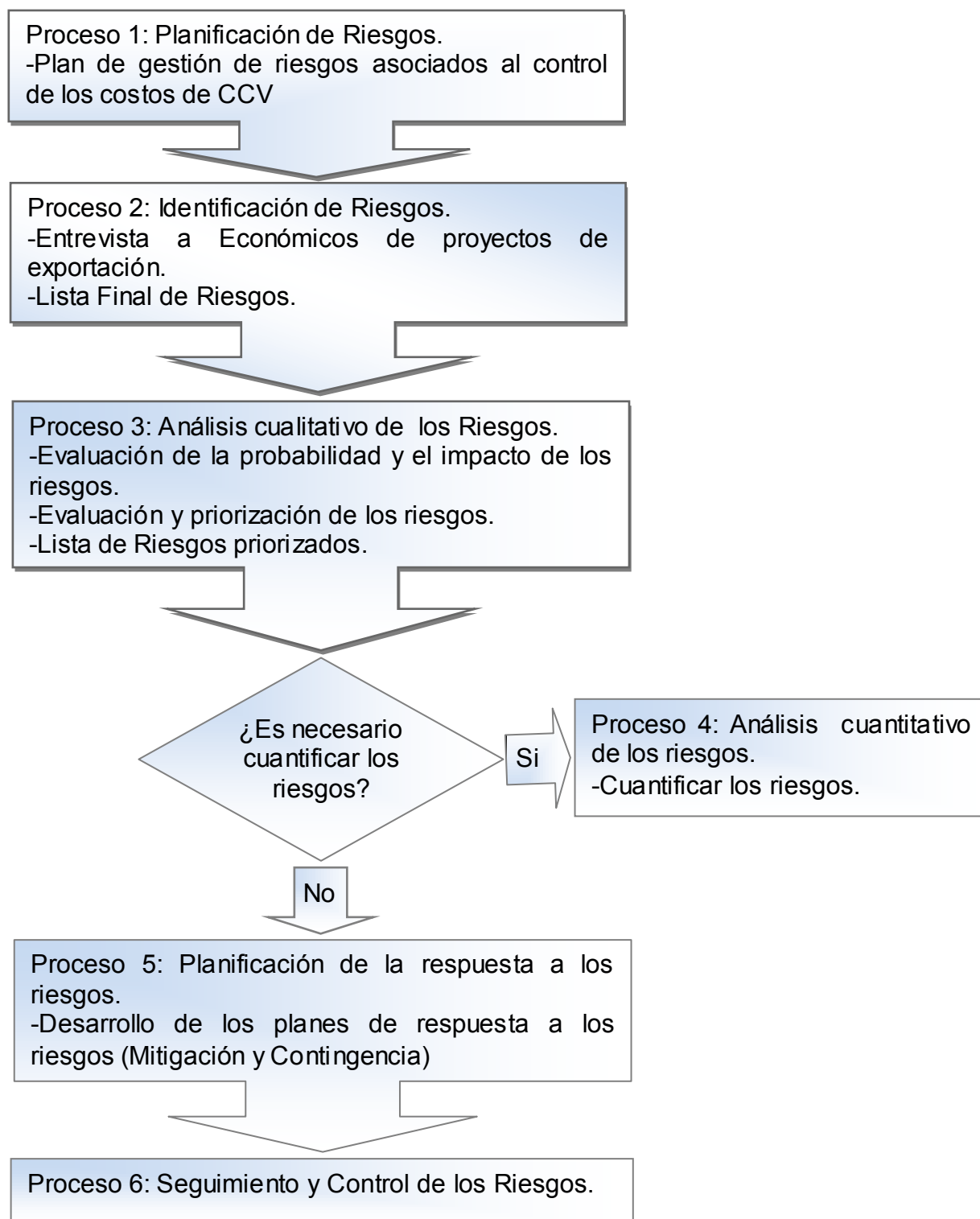


Figura 9. Flujo de actividades del proceso de Gestión de Riesgo.

Capítulo 2: Descripción de la solución propuesta

2.3.2.1 Proceso 1: Planificación de Riesgos.

Este proceso se realiza con el objetivo de describir cómo serán planificadas y realizadas las actividades necesarias para el análisis de los riesgos asociados al control de los costos reales del proyecto CCV. Para ello se realizará un plan de Gestión de Riesgos que contendrá una descripción de los procesos de identificación, análisis cualitativo, evaluación, planificación de la respuesta a los riesgos y el seguimiento y control de los mismos.

En **identificación** se descubrirán los riesgos, antes de que se conviertan en problemas, en el **análisis** se clasificarán y priorizarán los riesgos. Posteriormente se planifican las estrategias de **respuesta al riesgo** y se da **seguimiento** a aquellos riesgos potenciales que están en observación o mitigación.

Además este plan contendrá algunos de los elementos que propone PMI:

Metodología: define las técnicas y herramientas que pueden utilizarse para realizar la gestión de riesgos en el proyecto.

Responsables: define los miembros del equipo del proyecto que son responsables de realizar las actividades de la gestión de riesgos.

Periodicidad: establece las actividades realizadas en cada proceso de la gestión de riesgos.

Categorías de riesgo: define la categoría de cada riesgo identificado.

Definiciones de la probabilidad y del impacto del riesgo: se definen probabilidades y los impactos de los riesgos que serán evaluados.

Seguimiento: define cómo todas las actividades relacionadas con la Gestión de Riesgo serán registradas en beneficio del proyecto, de las necesidades del futuro, de las lecciones actuales aprendidas, y cómo los procesos de la gestión de riesgo serán revisados (1).

La planificación necesaria teniendo en cuenta los elementos anteriores para gestionar los riesgos se puede observar en: (Ver Anexo 8).

Capítulo 2: Descripción de la solución propuesta

2.3.2.2 Proceso 2: Identificación de los Riesgos.

La identificación de los riesgos consiste en determinar qué riesgos tienen la probabilidad de afectar al proyecto y documentar las características de cada uno (1).

El proceso de identificación de los riesgos no ocurre una sola vez, debe ser ejecutado durante toda la vida del proyecto. Con la realización del proceso del Control de Costos, podrían aparecer riesgos y su identificación puede ser lograda al definir las causas y efectos (qué podría pasar y qué seguiría). El resultado final de este proceso será obtener una lista de todos los riesgos asociados al Control de Costos Reales del proyecto CCV.

“Realizar entrevistas a participantes experimentados del proyecto, interesados y a expertos en la materia puede servir para identificar riesgos. Las entrevistas son una de las principales fuentes de recopilación de datos para la identificación de riesgos” (1).

Es por eso que se decide, entrevistar a económicos de algunos proyectos de exportación a Venezuela, ya que deben ser ellos los encargados de controlar los costos reales de los proyectos y por tanto los que están más involucrados con todo el proceso de Gestión de Costos, conociendo claramente cada una de las dificultades que pueden presentarse durante su ejecución. Como resultado de estas entrevistas se obtuvo información valiosa que permitió identificar los riesgos asociados al proceso de Control de Costos.

Riesgos Identificados:

Una vez realizada la descripción de la técnica utilizada para realizar el proceso de identificación de riesgos asociados al proceso del Control de Costos en el proyecto CCV, se está en condiciones de realizar la identificación de los riesgos que predominan en este proceso:

- Sobregasto en una actividad.
- Incorrecta asignación de recursos a las actividades.
- Inadecuado uso de los recursos asignados.
- Falta de comunicación entre el personal encargado del control de los gastos.

Capítulo 2: Descripción de la solución propuesta

- Incorrecta clasificación de los gastos asociados a las actividades que puede conllevar a la obtención de información ficticia.
- Equivocación en el registro de los gastos.

Luego de identificados los riesgos se elaboró una Lista Final de Riesgos, esta contiene cada uno de los riesgos identificados y una descripción general que permitirá comprenderlos y tratarlos correctamente. (Ver Anexo 9).

Si los riesgos identificados no son tratados adecuadamente pueden traer consecuencias alarmantes para el proyecto CCV, pues podrían influir negativamente en el control eficiente de los costos reales, causar variaciones en el presupuesto asignado al proyecto, afectando la entrega a tiempo del producto y las ganancias esperadas.

2.3.2.3 Proceso 3: Análisis Cualitativo de los Riesgos.

Este proceso tiene como propósito realizar un análisis cualitativo de los riesgos para priorizar sus efectos sobre los objetivos del proyecto, lo cual conlleva a evaluar el impacto y la probabilidad de los riesgos identificados si estos efectivamente ocurren.

La asignación de prioridades a los riesgos permite al líder del proyecto CCV tratar en primer lugar los riesgos más importantes.

El Análisis Cualitativo de Riesgos es normalmente una forma rápida y rentable de establecer prioridades para la Planificación de la Respuesta a los Riesgos, y sienta las bases para el Análisis Cuantitativo, si fuera necesario. (1).

Para la realización de este proceso se deben desarrollar tres pasos fundamentales: el primero, evaluación de la probabilidad e impacto de los riesgos identificados en el proceso anterior, segundo, cálculo del factor de riesgo para su priorización y finalmente se actualiza la Lista Final de los Riesgos.

El PMI recomienda para la evaluación de los riesgos y por tanto para establecer su prioridad utilizar una matriz de probabilidad (probabilidad de que el riesgo ocurra) e impacto (la pérdida o efecto negativo en un proyecto en caso de que el riesgo ocurra).

Capítulo 2: Descripción de la solución propuesta

La probabilidad y el Impacto se determinan para cada riesgo identificado. La probabilidad investiga la posibilidad de ocurrencia de cada riesgo específico y el impacto, el efecto potencial sobre un objetivo del proyecto (tiempo, costo, alcance, o calidad).

Posteriormente se interceptan los valores de probabilidad e impacto, dando origen a un factor de riesgo, que permite su priorización, es decir, determinar los riesgos que será necesario prestarle más atención así como los que menos influencia tendrán en el proceso de control de costos.

Factor de Riesgo (F.R) = probabilidad de ocurrencia x impacto.




A continuación se muestra la matriz de probabilidad e impacto utilizada para priorizar los riesgos identificados.

<u>Probabilidad</u>	<u>Amenazas</u>				
0.9	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72
0.7	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56
0.5	0.03	0.05	0.10	0.20	0.40
0.3	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24
0.1	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08
<u>Impacto</u>	0.05	0.1	0.20	0.40	0.80

Tabla 2. Matriz de Probabilidad e Impacto según PMI

El área más sombreada representa los riesgos más altos y el área menos sombreada representa los riesgos menos importantes. Aquellos riesgos que se encuentran en la región más sombreada son riesgos que tienen un impacto alto en los objetivos del proyecto y una probabilidad de ocurrencia alta o moderada, por tanto requieren que se le dé una prioridad mayor sobre los riesgos que se encuentran en la región menos sombreada, planteando estrategias agresivas de mitigación.

Capítulo 2: Descripción de la solución propuesta

-  Riesgo alto (Los valores de la probabilidad y el impacto se consideran exactos).
-  Riesgo Moderado (Los valores de la probabilidad y el impacto se consideran bastante precisos).
-  Riesgo Bajo (Los valores de la probabilidad son sólo adivinanzas).

La definición de la probabilidad y el impacto de los riesgos identificados es una suposición, ya que se realizó a través de criterios recogidos en entrevistas a económicos y no se cuenta con resultados estadísticos, pues anteriormente no se habían identificado los riesgos asociados al control de los costos en el proyecto CCV y por tanto es muy importante evaluar la probabilidad con cierto grado de confiabilidad. El término “probabilidad” tiene un significado estadístico preciso, como por ejemplo “una medida de la frecuencia o posibilidad relativa de ocurrencia de un evento, cuyo valor oscila entre cero (imposibilidad) y uno (certeza), el cual surge, bien sea de una distribución teórica o a partir de observaciones” (14). La probabilidad del riesgo debe ser mayor que cero para que este represente una amenaza para el proyecto.

En la tabla 3 se muestran las escalas de probabilidad e impacto, que es con la cual se va a trabajar:

Probabilidad		Impacto	
Escala	Definición	Escala	Definición
0.1	Muy Bajo	0.05	Insignificante
0.3	Bajo	0.1	Insignificante
0.5	Moderado	0.2	Tolerable
0.7	Alto	0.4	Serio
0.9	Muy Alto	0.8	Catastrófico

Tabla 3. Escala de Probabilidad e Impacto según PMI.

Capítulo 2: Descripción de la solución propuesta

Conjuntamente a este proceso, se deben categorizar los riesgos identificados.

Los Riesgos identificados reciben la categorización de Riesgos de Costos, que pertenecen a la categorización de Riesgos de Proyecto mencionada en el capítulo 1.

Finalmente el análisis cualitativo de los riesgos proporciona al equipo una lista de prioridades de riesgos muy útil y ventajosa para planificar las actividades de respuesta a estos riesgos. La investigación detallada y minuciosa de los riesgos, las consecuencias y la unidad de medición utilizada para la asignación de prioridades (probabilidad, impacto y factor de riesgo), son aspectos muy importantes para lograr con eficiencia la Gestión de Riesgo al controlar los costos reales en el proyecto CCV. (Ver anexo10).

Luego de realizado el análisis cualitativo de los riesgos se han obtenido las medidas necesarias para su evitación o reducción, es decir, se cuenta con todos los elementos necesarios para realizar un correcto proceso de respuesta a los riesgos identificados por lo que se decide no proceder a su cuantificación.

2.3.2.4 Proceso 5: Planificación de Respuesta al Riesgo.

La planificación de Respuesta al riesgo toma la información que se obtuvo al realizar el análisis de los riesgos en la fase anterior y la utiliza para trazar medidas, planes y estrategias.

El objetivo principal de este proceso consiste en desarrollar un plan minucioso para controlar los riesgos más importantes y de mayor envergadura identificados durante el análisis cualitativo de riesgos.

Existen estrategias que normalmente se ocupan de los riesgos que pueden tener impactos negativos sobre los objetivos del proyecto en caso de ocurrir. Para realizar este proceso se tuvieron en cuenta las siguientes:

Estrategia de Respuesta para Contingencias: se precisaron planes de contingencias que definen las estrategias a seguir en caso de que el riesgo efectivamente ocurra.

Capítulo 2: Descripción de la solución propuesta

Mitigar el riesgo: para mitigar los riesgos se precisaron planes de mitigación con el objetivo de reducir la probabilidad de ocurrencia y/o el impacto sobre los objetivos del proyecto. La estrategia de mitigación puede ser más efectiva que tratar de reparar el daño después de que ha ocurrido el riesgo.

A continuación se plantean las medidas a seguir para los riesgos identificados en la etapa de análisis de riesgos con las clasificaciones dadas después de un análisis cualitativo.

R1: Incorrecta asignación de recursos a las actividades.

Categoría: Riesgo de Costo.

Probabilidad: Moderada (0.5).

Impacto: Serio (0.4).

Factor de Riesgo: Riesgo alto (0.2).

Plan de Mitigación:

- Realizar un mejor control sobre la asignación de recursos que se destinan a las actividades previendo un exceso o déficit de los mismos en el proceso productivo.
- Conciliación con los responsables de cada actividad para determinar las necesidades reales de cada actividad.

Plan de Contingencia:

- Si el riesgo ocurre por exceso de recursos: Reintegrar el sobrante de la actividad y realizar una replanificación.
- Si el riesgo ocurre por déficit de recursos: Realizar una nueva solicitud y replanificar los recursos a consumir.

R2: Sobregasto en una actividad.

Categoría: Riesgo de Costo.

Probabilidad: Moderada (0.5).

Impacto: Serio (0.4).

Capítulo 2: Descripción de la solución propuesta

Factor de Riesgo: Riesgo alto (0.20).

Plan de Mitigación:

- Realizar una adecuada planificación de los recursos.
- Realizar una adecuada cotización de los recursos.
- Tener un adecuado sistema de control de los recursos (destino, uso, responsable).

Plan de Contingencia:

- Realizar reuniones con la participación del responsable de la actividad, el líder y el económico del proyecto CCV en las que queden claramente justificados los gastos incurridos en la actividad.

R3: Incorrecta clasificación de los gastos a las actividades que puede conllevar a la obtención de información ficticia.

Categoría: Riesgo de Costo.

Probabilidad: Baja (0.3).

Impacto: Serio (0.4).

Factor de Riesgo: Riesgo Bajo (0.12).

Plan de Mitigación:

- Realizar un plan de capacitación para los económicos para garantizar que tengan los conocimientos necesarios para la asociación de los gastos a las actividades.
- Realizar hitos de supervisión por parte de la dirección del proyecto CCV para verificar el correcto desempeño del trabajo del económico.

Capítulo 2: Descripción de la solución propuesta

Plan de Contingencia:

- Si frecuentemente clasifica incorrectamente los gastos: Adquirir personal más capacitado para la realización de esta actividad.
- Reasignar el gasto a la clasificación que le corresponde y ajustar el presupuesto a la realidad.

R4: Inadecuado uso de los recursos asignados.

Categoría: Riesgo de Costo.

Probabilidad: Baja (0.3).

Impacto: Serio (0.4).

Factor de Riesgo: Riesgo Bajo (0.12).

Plan de Mitigación:

- Utilización adecuada de las actas de responsabilidad de materiales.
- Seguimiento y control de los recursos asignados para velar por su adecuado uso.

Plan de Contingencia:

- Aplicar las sanciones correspondientes a los que incurran en esta falta.

R5: Equivocación en el registro de los gastos.

Categoría: Riesgo de Costo.

Probabilidad: Muy Baja (0.1).

Impacto: Catastrófico (0.8) o insignificante (0.1-0.05).

Factor de Riesgo: Riesgo Bajo (si 0.08) ó Riesgo Moderado (si 0.01).

Plan de Mitigación:

- Contar con un local de trabajo para el económico que tenga un ambiente que le permita desarrollar eficientemente su trabajo.

Capítulo 2: Descripción de la solución propuesta

- Realizar revisiones continuas a los datos de gastos registrados.

Plan de Contingencia:

- Exigir al económico que preste mayor atención a su trabajo, dejándole claro la responsabilidad que debe tener al realizarlo.
- Realizar una reasignación de los gastos.

R6: Falta de comunicación entre el personal encargado del control de los gastos.

Categoría: Riesgo de Costo.

Probabilidad: Baja (0.3).

Impacto: Tolerable (0.2).

Factor de Riesgo: Riesgo Bajo (0.06).

Plan de Mitigación:

- Establecer un ambiente laboral que permita la comunicación y el flujo de información en ambos sentidos entre los diferentes niveles de dirección del proyecto CCV; es decir, que se logre una mayor comunicación entre el económico, el líder y el resto del equipo de desarrollo de forma tal que se conozca el estado de los gastos en todo momento.

Plan de Contingencia:

- Realizar reuniones de trabajo para organizar y fortalecer el ambiente laboral y el flujo de información.

2.3.2.5 Proceso 6: Seguimiento y Control.

Las respuestas a los riesgos planificadas se ejecutan durante el ciclo de vida del proyecto, el control de los costos reales debe ser supervisado continuamente para detectar riesgos nuevos y el comportamiento de los ya identificados.

Capítulo 2: Descripción de la solución propuesta

El Seguimiento y Control de Riesgos es el proceso de identificar, analizar y planificar nuevos riesgos, realizar el seguimiento de los riesgos identificados, volver a analizar los riesgos existentes, realizar el seguimiento de las condiciones que disparan los planes para contingencias (1).

El PMI para realizar este proceso de forma eficiente propone técnicas, tales como:

Realizar auditorías frecuentes de los riesgos que examinarán y documentarán la efectividad de las respuestas a los riesgos para tratar los riesgos identificados y sus causas, así como la efectividad del proceso de gestión de riesgos.

Este proceso incluye la supervisión de probabilidades, impactos, factores de riesgo y otras medidas de riesgo para los cambios que pudiesen alterar los planes de prioridades o de riesgo y las características ó el desarrollo del proyecto.

Además tiene como objetivo principal corregir las desviaciones de los planes de mitigación y contingencia, además de controlar los riesgos de la Lista Final de Riesgos. Por lo tanto se debe estar alerta ante la aparición de nuevos riesgos que puedan aparecer en el entorno a medida que el proyecto avanza y los costos aumentan. La figura 10 describe el proceso de Seguimiento y Control propuesto.

Capítulo 2: Descripción de la solución propuesta

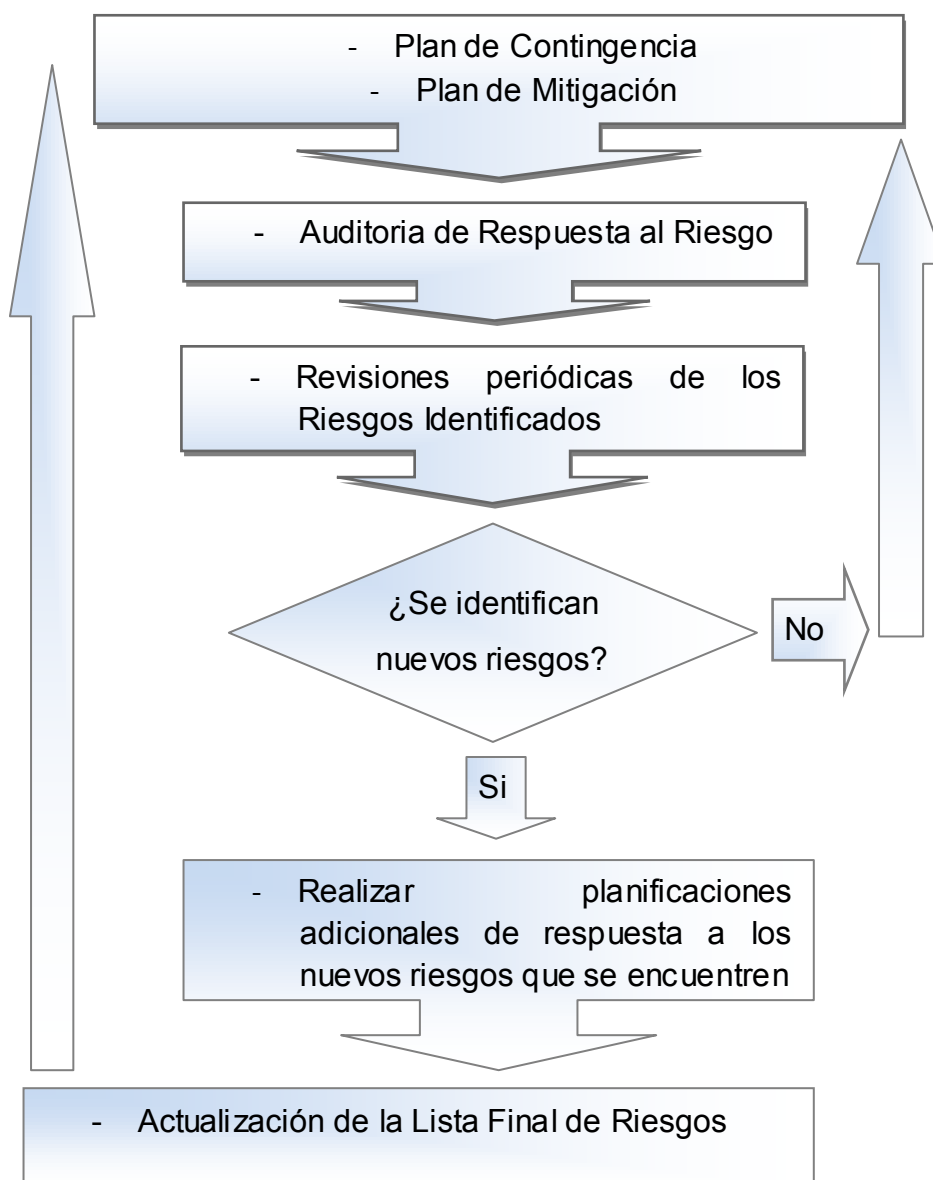


Figura 10. Proceso de Seguimiento y Control.

La figura 11, que a continuación se puede observar, muestra el proceso de Gestión de Riesgos a partir de sus entradas, salidas, controles y herramientas.

Capítulo 2: Descripción de la solución propuesta

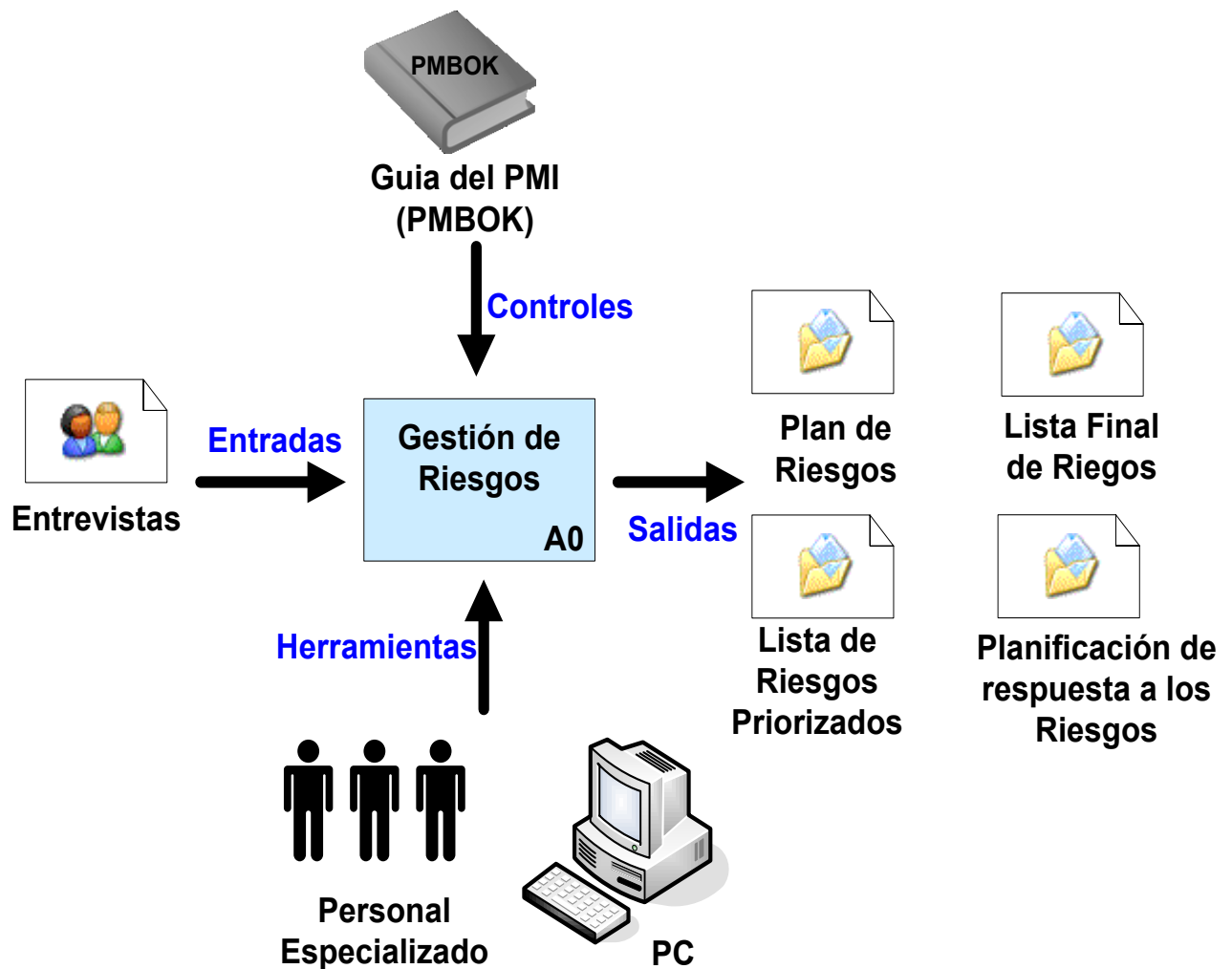


Figura 11. Modelación en IDEF del proceso “Gestión de Riesgos”.

Capítulo 2: Descripción de la solución propuesta

2.5 Opinión de Especialistas.



Ciudad de La Habana, 30 de Mayo del 2008

Sobre el trabajo de diploma titulado **“Catálogo de artefactos para la Gestión de Costos en el proyecto de software “Convenio Cuba-Venezuela””**.

Considero que el Catálogo de Artefactos para la Gestión de Costos en el proceso de desarrollo del software propuesto en el presente trabajo será de gran utilidad para realizar de manera eficiente la gestión de costos en el proyecto CCV, permitiendo obtener información oportuna y precisa de la ejecución financiera que apoye la toma de decisiones. Los riesgos definidos, la estrategia planteada para mitigar los mismos, así como los planes de contingencias, serán una ayuda valiosa para lograr un desempeño más efectivo del proyecto. Sería muy positivo que la propuesta sea puesta en práctica por la totalidad de los proyectos productivos. Por la sencillez y los efectos positivos que se pueden alcanzar, el proyecto está en la disposición de utilizar el catálogo de artefactos definido.

Ing. Yudier Cervantes Puga.

Jefe de Desarrollo de Software.

Proyecto Convenio Cuba Venezuela.

PROYECTO CCV

Proyecto Convenio Cuba Venezuela.
Universidad de las Ciencias Informáticas
(UCI), Carretera a San Antonio de los Baños.
Km 2 ½, Torrens, Municipio Boyeros. Ciudad
de La Habana.

Tel: +53 (7) 835 8293

Capítulo 2: Descripción de la solución propuesta



OPINION DEL TRABAJO DE DIPLOMA

Ciudad de La Habana, 31 de Mayo del 2008

Trabajo de Diploma: Catálogo de artefactos para la Gestión de Costos en el proyecto de software “Convenio Cuba-Venezuela”.

Considero que la propuesta será muy útil tanto para los económicos como para los líderes de proyectos para realizar de manera eficiente la gestión de costos no solo en el proyecto CCV sino en cualquier proyecto productivo de la Universidad de las Ciencias Informáticas, permitiendo obtener información oportuna y precisa de la ejecución financiera para apoyar el proceso de toma de decisiones. Los riesgos definidos, la estrategia planteada para mitigar los mismos, así como los planes de contingencias, serán de gran utilidad para lograr un mejor desempeño del proyecto. Sería muy positivo que la propuesta sea puesta en práctica por la totalidad de los proyectos productivos lo más pronto posible con el fin de apoyar el proceso de desarrollo de software de la Universidad.

Lic. Gretchen Guillermo Hernández

Económica y Segunda Líder.

Proyecto SACGIR

Capítulo 2: Descripción de la solución propuesta

2.6 Conclusiones.

En este capítulo se brindó una fundamentación de la situación problemática quedando demostrada la necesidad e importancia de realizar un control efectivo de los costos reales en los que se está incurriendo en el proceso de desarrollo de software del proyecto CCV.

Se realiza la propuesta de un Catálogo de artefactos que incluye un conjunto de plantillas con una descripción detallada de su contenido, que dan la posibilidad de llevar un adecuado proceso de control de los gastos reales que tienen lugar en el proyecto CCV, además de presentar un análisis detallado de los riesgos asociados a este proceso que podrían causar variaciones en el presupuesto.

Se ofrecieron criterios de especialistas en el tema, evidenciándose a través de sus opiniones que la propuesta cumple con el objetivo trazado.

CONCLUSIONES

Al finalizar la investigación llevada a cabo para el desarrollo del presente trabajo de diploma se consideran cumplidos los objetivos trazados, a este planteamiento se puede arribar a partir de las siguientes conclusiones:

- Con el estudio detallado del estado del arte se logró la definición de la metodología del PMI descrita en su guía PMBOK para ser utilizada en el desarrollo de los procesos de Control de Costos y Gestión de los riesgos asociados a este proceso en el proyecto CCV y la modelación de estos procesos a través de la técnica IDEF.
- Con la realización de entrevistas a económicos de proyectos de exportación, trabajadores de ALBET e integrantes del proyecto CCV, se pudo constatar la necesidad de obtener una manera eficiente de realizar el control de los costos en el desarrollo del proyecto CCV.
- Se definió la estructura de un Catálogo de artefactos, realizando la descripción detallada de cada una de las plantillas que lo conforman, mediante las cuales se pueden controlar eficientemente los costos reales en cada una de las actividades involucradas en el proceso de desarrollo de software del proyecto CCV.
- Se realizó un análisis minucioso de los riesgos asociados al Control de los Costos Reales en el proceso de desarrollo de software del proyecto CCV, y se trazaron estrategias para dar respuesta a cada uno.
- Se efectuó la valoración de la solución propuesta recogiendo criterios de especialistas en el tema, donde quedó demostrada la importancia que tendría su aplicación en el proceso de desarrollo de software del proyecto CCV.

RECOMENDACIONES

Las recomendaciones de este trabajo están dirigidas a cinco aspectos fundamentales:

- Continuar perfeccionando esta investigación y adaptarla a otras metodologías de desarrollo del software para que pueda ser aplicada a disímiles proyectos productivos de la Universidad de las Ciencias Informáticas.
- Desarrollar una herramienta que automatice este Catálogo de artefactos para hacer más fácil su uso.
- Incluir los riesgos identificados en esta propuesta dentro de la lista de riesgos del proyecto CCV.
- Utilizar este trabajo de diploma como bibliografía de apoyo al proceso de control de costos en la producción de software.
- Realizar una validación de la solución propuesta con una mayor cantidad de especialistas en el tema.

BIBLIGRAFÍA CITADA

- (1) **PMI.** *Guía del PMBOOK*. Tercera edición. 2004.
- (2) **Jacobson, Ivar, Booch, Grady y Rumbaugh, James.** *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. La Habana : Félix Varela, 1999
- (3) **Pressman, Roger S.** *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico*. s.l. : Félix Varela, 2005.
- (4) **Juanes Gala, Liannet y Armas Ramírez, Soilen Yolennis.** *Planificación, seguimiento y control del Proyecto (SIGIA)*. Ciudad Habana : s.n., 2007.
- (5) **Connell, S.** *Desarrollo y Gestión de Proyectos Informáticos*. s.l. : McGraw-Hill Iberoamericana, 1997.
- (6) **SEI.** *Continuous Risk Managment Guidebook*. Carnegie University. 2004.
- (7) **Cumbicos R., Fernando B. y Cuenca M., Luis A.** "GESTIÓN DEL RIESGO". [En línea] [Citado el: 20 de 03 de 2008.] <http://arturoweb.wordpress.com/2008/02/29/gestion-de-riesgos-en-la-administracion-de-proyectos/>.
- (8) **Esteves, J., y otros.** *Implementación y Mejora del Método de Gestión Riesgos del SEI en un proyecto universitario de desarrollo de software*. [En línea] [Citado el: 20 de 03 de 2008.] <http://ieeexplore.ieee.org/iel5/9907/31504/01468667.pdf?arnumber=1468667>.
- (9) **Maniasi, Sebastián.** *Un Modelo para la Identificación de Riesgos en Base a Taxonomías*. [En línea] [Citado el: 19 de marzo de 2008.] <http://www.itba.edu.ar/capis/rtis/rtis-7-2/Modelo-Identificacion-Riesgos-base-Taxonomias.pdf>.
- (10) **RUP.** *Ayuda de Rational*. 2003.
- (11) **Grupo Océano.** *Enciclopedia de la Contabilidad*. Barcelona: Océano. 84-494-1965-4.

Bibliografía Citada

(12) **Blanco Ibarra, Felipe.** *Contabilidad de Costes y analítica de Gestión para las decisiones estratégicas.* España : Deusto, 2000. 84-234-1802-2.

(13) **Cuspineda Rodríguez, Orlando.** *Curso Basico de Contabilidad Administrativa.* 2007.

(14) **González Pérez, Jorge, y otros.** *PERFECCIONAMIENTO DE LA GESTION UNIVERSITARIA EN EL ISCMH: PROYECTO TOCORORO.* [En línea] [Citado el: 5 de mayo de 2008.] http://www.ucmh.sld.cu/rhab/vol5_num1/rhcm10106.htm.

(15) **Hillson, David y T. Hulett, David.** *Calculando probabilidades de riesgos: Métodos.* [En línea] 2004. <http://www.pmi-bcn.org/articulos/DH%20-%20Calculando%20Probabilidades%20de%20Riesgos.pdf>.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

1. **Fernández del Busto, Yamila, Reyes Rodríguez, Milagros y Jacobo García, Adoración.** *Contabilidad: un reto en los tiempos actuales.* Cuba : Publicentro, 2007.
2. **Maniasis, Sebastián Darío.** Identificación de riesgos de proyectos de software en base a taxonomías. [En línea] 2005. [Citado el: 5 de abril de 2008.] <http://www.itba.edu.ar/capis/epg-tesis-y-tf/maniasi-tesisdemagister.pdf>
3. **Varas C., Marcela.** Gestión de Proyectos de Desarrollo de Software. [En línea] 2000. [Citado el: 18 de abril de 2008.] <http://www.inf.udec.cl/~mvaras/gpis/apunteGPDS.pdf>
4. **Grompone, Juan.** Gestión de Proyectos de Software. [En línea] 1996. [Citado el: 18 de abril de 2008.] <http://www.uruguaypiensa.org.uy/imgnoticias/625.pdf>
5. **Flores T., Vismar G. y Cueva S., Roberto C.** “INTRODUCCIÓN A LOS CONCEPTOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE SOFTWARE”. [En línea] 30 de mayo de 2007. [Citado el: 5 de abril de 2008.] http://www.mygnet.net/articulos/software/conceptos_de_gestion_de_proyectos_de_software
6. **Claros Liendo, Albaro Eduardo.** Guía para la planificación de Gestión de Riesgos en procesos de preinversión, caso: Programa Regional de Camélidos Sudamericanos (PRORECA). [En línea] Diciembre de 2005. [Citado el: 17 de Abril de 2008.] <http://www.uci.ac.cr/Biblioteca/Tesis/PFG-MAP-267.pdf>
7. **Del Carpio Gallegos, Javier.** Análisis del riesgo en la administración de proyectos de tecnología de información. [En línea] Junio de 2006. [Citado el: 2 de Abril de 2008.] <http://www.scielo.org.pe/pdf/id/v9n1/a13v9n1.pdf>
8. **Henández León, Rolando Alfredo y Coello González, Sayda.** *EL PARADIGMA CUANTITATIVO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.* Ciudad da la Habana : EDUINIV, 2002. 959-16-0343-6.

Bibliografía Consultada

9. **Hernández León, Rolando Alfredo.** *Curso básico de gestión de proyectos.* Ciudad Habana : s.n., 2005.
10. **Cao, José Ignacio.** PRINCIPIOS PARA UN MÉTODO DE ESTIMACIÓN DE PROYECTOS SOFTWARE BASADO EN LOS ESCENARIOS PRINCIPALES. [En línea] 2006. [Citado el: 26 de Mayo de 2008.] <http://www.itba.edu.ar/capis/epg-tesis-y-tf/cao-trabajofinaldeespecialidad.pdf>
11. **Álvarez Balbi, Amalia.** Seminario “Tendencias en gestión de proyectos. *Process-IT* . [En línea] Junio de 2004. [Citado el: 12 de Febrero de 2008.] <http://www.process-it.com.uy/docs/Tendencias%20en%20Gestion%20de%20Proyectos%20-%202004.pdf>.
12. **Darío Cardona, Omar.** LA NOCIÓN DE RIESGOS DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS DESASTRES: Marco conceptual para su gestión integral. [En línea] 2003. [Citado el: 13 de Enero de 2008.] <http://168.176.195.33/ProyectosEspeciales/adminIDEA/CentroDocumentacion/DocDigitales/documentos/01%20Marco%20Conceptual%20BID-IDEA%20Fase%20I.pdf>.
13. **Aguilar Ramos, Catherine.** APLICACIÓN DE CONCEPTOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS Y GESTION DE RIESGOS EN EL DESARROLLO DE PRODUCTOS NUEVOS EN EL CAMPO DE TECNOLOGIA DE INFORMACION . [En línea] Diciembre de 2005. <http://grad.uprm.edu/tesis/aguilarramos.pdf>
14. **Susé Baldají, Delisay.** *Propuesta de procedimiento para el desarrollo y aplicación de la Gestión del Riesgo en proyectos de producción de software.* Ciudad de La Habana : s.n., 2007.
15. **Romero B., Alfonso, y otros.** Gestión de riesgos con CMMI, RUP e ISO en Ingeniería de Software Minero. [En línea] [Citado el: 22 de 03 de 2008.] http://sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtualData/publicaciones/geologia/vol10_n19/a05.pdf

Bibliografía Consultada

- 16. Laínez Gadea, José Antonio.** Manual de Contabilidad Internacional. Madrid: Pirámide, 2001. 84-368-1535-1.

ANEXOS

Anexo 1: Actividades Identificadas. Tomado de la Ayuda de Rational.

Flujos de Trabajo	Actividades
<p align="center">Modelamiento del Negocio</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Evaluar los objetivos de la organización. ✓ Cambiar y ajustar los objetivos. ✓ Identificar las reglas del negocio. ✓ Definir la arquitectura del negocio. ✓ Encontrar actores y casos de usos del negocio. ✓ Capturar el vocabulario común del negocio. ✓ Estructurar el modelo de casos de usos. ✓ Identificar las metas (objetivos) del negocio. ✓ Detallar los casos de uso del negocio. ✓ Identificar los trabajadores y las entidades del negocio. ✓ Detallar los trabajadores del negocio. ✓ Detallar las entidades del negocio. ✓ Definir los requerimientos a automatizar. ✓ Revisar el modelo de caso de usos del negocio. ✓ Revisión del modelo de análisis del negocio.
<p align="center">Requerimientos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Capturar un vocabulario común. ✓ Desarrollar un plan de administración de requerimiento. ✓ Desarrollo de la visión. ✓ Elicitar las peticiones de los stakeholders. ✓ Identificar actores y casos de uso del sistema. ✓ Administrar dependencias. ✓ Estructurar el modelo de casos de uso. ✓ Priorizar los casos de uso.

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Detallar los casos de uso. ✓ Detallar los requerimientos del software. ✓ Revisar los requerimientos.
<p style="text-align: center;">Análisis y Diseño</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Valorar la viabilidad de realizar Pruebas de Concepto a la arquitectura. ✓ Analizar la arquitectura. ✓ Identificar los mecanismos de diseño. ✓ Identificar los elementos de diseño. ✓ Realizar la prueba de concepto a la arquitectura. ✓ Incorporar elementos de diseño ya existentes. ✓ Describir la distribución. ✓ Describir la arquitectura en tiempo de ejecución. ✓ Diseñar la base de datos. ✓ Analizar los casos de uso. ✓ Diseñar los casos de uso. ✓ Diseñar los subsistemas. ✓ Diseñar las clases. ✓ Diseñar los elementos de las pruebas. ✓ Diseñar el prototipo de interfaz de usuarios. ✓ Revisar la arquitectura. ✓ Revisar el diseño.
<p style="text-align: center;">Implementación</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estructurar el modelo de implementación. ✓ Implementar los elementos del diseño. ✓ Implementar los elementos de prueba. ✓ Desarrollar los artefactos de instalación. ✓ Analizar comportamiento en tiempo de ejecución. ✓ Realizar el plan de integración del sistema. ✓ Realizar el plan de integración de subsistema. ✓ Integrar el sistema.

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Integrar los subsistemas. ✓ Revisar el código.
Prueba	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Llegar a un acuerdo sobre la misión. ✓ Identificar pruebas. ✓ Obtener el compromiso de las pruebas. ✓ Evaluar y defender la calidad. ✓ Evaluar y mejorar la prueba de esfuerzo. ✓ Identificar las ideas de las pruebas. ✓ Definir los detalles de las pruebas. ✓ Definir y valorar las necesidades de las pruebas. ✓ Determinar los resultados de las pruebas. ✓ Definir el acercamiento de la prueba. ✓ Definir la configuración de ambiente de la prueba. ✓ Identificar los mecanismos de las pruebas. ✓ Estructurar la aplicación de la prueba. ✓ Definir los elementos de la prueba. ✓ Implementar la prueba. ✓ Analizar las pruebas.
Instalación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desarrollar el plan de despliegue. ✓ Definir lista de materiales. ✓ Administrar prueba de aceptación. ✓ Gestión de las pruebas beta. ✓ Facilitar el acceso a sitio de descarga. ✓ Verificar producto. ✓ Escribir notas de las versiones del producto. ✓ Instalación de artefactos.
Gestión de	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Configurar la gestión de la configuración. ✓ Establecer la administración de la configuración. ✓ Escribir el plan de administración de la configuración.

<p>Configuración y Cambios</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Creación de la Unidad de Despliegue. ✓ Informe sobre la Situación de configuración. ✓ Realizar la configuración de auditoria. ✓ Establecer proceso de control de cambios. ✓ Solicitud de cambio de examen. ✓ Creación de líneas de base. ✓ Promover líneas de base. ✓ Realizar cambios. ✓ Entregar cambios. ✓ Actualización del trabajo. ✓ Presentar solicitud de cambio.
<p>Gestión de Proyectos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Iniciar el proyecto. ✓ Identificación y Evaluación de Riesgos. ✓ Monitorear y controlar los procesos. ✓ Planificar las fases y las iteraciones. ✓ Desarrollar el plan de desarrollo de software. ✓ Definir la organización y el personal del proyecto. ✓ Desarrollar un plan de aseguramiento de la calidad. ✓ Desarrollar un plan de aceptación del producto. ✓ Desarrollar un plan de administración de riesgos. ✓ Desarrollar un plan de solución de problemas. ✓ Desarrollar un plan de iteraciones. ✓ Adquirir el personal.
<p>Ambiente</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desarrollar el caso de desarrollo. ✓ Lanzar el proceso de desarrollo. ✓ Preparar las plantillas para el proyecto. ✓ Desarrollar manuales como guía. ✓ Verificar la configuración y la instalación.

Anexo 2: Elementos y Sub-elementos de gastos.

Descripción de los Elementos de Gastos y los subelementos correspondientes:

- **Materias primas y materiales:** representa el consumo de aquellos materiales tradicionalmente básicos que se consumen en la producción o servicios; también clasifican los materiales que aunque no se contabilizan directamente al costo participan en ella. Clasifican igualmente todos los materiales que se consumen en la esfera de la Distribución, Administración o Gestión Comercial de la División y/o Gerencia.
 - ✓ **Materias Primas:** representa el valor de adquisición de las materias primas que se integran y consumen en el proceso de la producción o los servicios.
 - ✓ **Materiales auxiliares:** comprende los otros materiales que se utilizan en el proceso productivo o de servicio como complemento del mismo sin ser un producto básico.
 - ✓ **Partes y piezas de repuesto:** representa el valor de todos los materiales que se clasifican como piezas y repuestos, incluyendo los agregados para la reparación y mantenimientos de equipos propios de la entidad. Se incluyen en este grupo los neumáticos, cámaras y baterías. No incluye las partes y piezas de repuestos, que forman parte del servicio prestado, por talleres ajenos a la entidad, en las reparaciones y mantenimientos de Activos Fijos Tangibles.
 - ✓ **Útiles y herramientas:** representa el gasto de los útiles y herramientas, entendiéndose como tal el 50% del valor de los mismos al ser extraídos del

almacén para ponerlos en uso, así como del 50% restante al momento de darle baja, independientemente del tiempo de duración de los mismos.

- ✓ **Materiales de oficina:** representa el gasto de los materiales de oficina que se consumen en función de la actividad administrativa y comercial, incluye tóner y papelería, además agendas cuando son para uso del personal que trabajan en la entidad.
- ✓ **Productos de aseo y limpieza:** representa el consumo de los materiales de aseo personal de los trabajadores y el destinado a la limpieza y de ambientación de los locales o áreas de trabajo.
- ✓ **Equipamiento:** representa el valor de los equipos y otros medios que son consumidos en el proceso productivo o de servicios o proyecto.
- ✓ **Mermas, y deterioro de inventarios:** representa las pérdidas por las mermas y deterioros físicos de los productos almacenados.
- ✓ **Vestuario y lencería:** representa el importe del vestuario y lencería consumido por los trabajadores, incluye manteles, la ropa para trabajos específicos, tales como overoles para mecánicos y chapistas, ropa de cocineros, no se incluye los módulos de vestuario de los trabajadores.
- ✓ **Insumos informáticos:** comprende los importes pagados por los insumos necesarios para la actividad informática.
- ✓ **Propiedad Intelectual:** representa los gastos por el registro legal de los software que intervienen en cada uno de los proyectos

- ✓ **Licencia de uso de software:** representa el valor de adquisición de las licencias de uso, necesarias en la ejecución de un proyecto.
- ✓ **Otros gastos materiales:** representa el valor consumido de otros materiales no contemplados anteriormente y se utilizan en el proceso productivo o de servicio así como en otras actividades administrativas. Incluye entre otros: maletines, baterías para medios electrónicos y de comunicaciones (ejemplo: batería de teléfonos inalámbricos, control remoto, beeper, etc.).
- **Portadores Energéticos:** representa los materiales que, por medio de su combustión, se utilizan para producir energía, y que tradicionalmente se consumen en los medios de transporte, maquinarias o equipos, así como en la producción o en los servicios; excluyéndose los que se emplean como materia prima.
 - ✓ **Gasolina de motor regular:** representa el valor de la gasolina regular consumida para producir energía, básicamente en la explotación de equipos de combustión interna sea en la producción o prestación de servicio en la actividad principal o en otras actividades no fundamentales en los de los equipos de transportes.
 - ✓ **Gasolina de motor especial:** representa el valor de la gasolina especial consumida para producir energía, básicamente en la explotación de equipos de combustión interna sea en la producción o prestación de servicio en la actividad principal o en otras actividades no fundamentales en los equipos de transporte.
 - ✓ **Diesel para transporte:** representa el valor del gas oil consumido para producir energía, sea en el proceso de producción o servicios en la actividad principal; así como en la explotación de equipos de combustión interna en actividades no fundamentales, así como en los equipos de transporte.

- ✓ **Lubricantes y grasas:** representa el valor de aquellos materiales de lubricación consumidos en el período tales como: aceites, grasas y otros materiales similares comprados para los equipos de transporte.
- ✓ **Electricidad:** representa el consumo del fluido eléctrico suministrado y que se utiliza tanto en la actividad de producción o servicios prestados en la actividad fundamental, así como de apoyo a la actividad administrativa o comercial o de distribución.
- ✓ **Otros combustibles:** representa el valor de otros combustibles no considerados anteriormente y consumido para producir energía, en el proceso de producción o prestación de servicios en la actividad fundamental, así como por otras actividades no fundamentales.

➤ **Gastos Varios**

- ✓ **Hospedajes:** representa el gasto que por alojamiento, se efectúa en el país en función del trabajo.
- ✓ **Pasajes en el territorio nacional:** representa el gasto por transportación en el país en función de trabajo, independientemente el medio que se utilice.
- ✓ **Pasajes internacionales:** representa el gasto por transportación de viajes al extranjero en función del trabajo, independientemente el medio que se utilice.
- ✓ **Viáticos en territorio nacional:** representa el gasto que por alimentación, que se efectúa en el país en Función del trabajo.
- ✓ **Viáticos en el extranjero:** representa el gasto que por alimentación, se producen en los viajes al extranjero en Función del trabajo.

- ✓ **Gastos de bolsillo:** representa el gasto que por otros conceptos, tales como: llamadas telefónicas oficiales, impuestos de entrada y salida del país, visado, comisiones bancarias de cheques de viajeros, transporte de ida y regreso al aeropuerto, gasto de traductores, etc., los que se producen en los viajes al extranjero en función del trabajo.
- ✓ **Otros gastos de viajes en Venezuela:** representan los otros gastos de viajes no considerados anteriormente que se registran en función del trabajo. Se incluyen todos los gastos relacionados con la tramitación de documentos por los viajes al extranjero y cualquier otro gasto de viaje al extranjero, incluye trámite de pasaporte, visa, legalización de documentos, etc.
- ✓ **Investigación y desarrollo:** representa el gasto en que se incurre por el concepto de investigación y desarrollo de nuevas técnicas, sean para equipos mecánicos como para el desarrollo de la computación, electrónicos o de otra índole.
- ✓ **Documentación técnica y capacitación:** representan los gastos en que se incurren por el concepto de documentación técnica, revistas técnicas, incluye soporte digital. En lo referido a la capacitación, se registran en esta partida, todos los gastos ocasionados para garantizar esta actividad.
- ✓ **Programas Computacionales:** representan los gastos en que se incurre por el desarrollo, modificación, actualización, etc. de programas, o sistemas computacionales.
- ✓ **Auditorias y supervisiones:** representan los gastos en que se incurren por el concepto de la contratación de auditorias o supervisiones. Se incluyen las destinadas a la certificación de Balances.

- ✓ **Consultorías técnicas:** representan los gastos en que se incurre por el concepto de la contratación de consultores para la realización de trabajos jurídicos, contable, de inventarios, depuración de cuentas, elaboración de sistemas de costos, programas computacionales, análisis de sistemas, supervisión de mercancías, entre otros. Además incluye los gastos en que se incurre por el concepto de traducciones de libros técnicos, folletos, revistas, publicaciones o traducciones habladas.
- ✓ **Reproducción e impresión:** representan los gastos en que se incurren por los servicios recibidos de reproducción e impresión de cualquier tipo, tales como: manuales, folletos, publicaciones, etc. No incluye el tóner, ni cintas, ni papel de impresión, utilizados en fotocopiadoras e impresoras propias.
- ✓ **Otros gastos:** representan los otros gastos en que se incurren por conceptos distintos a los anteriormente relacionados.
- ✓ **Vajilla y Lencería:** comprende los gastos de vasos, utensilios, toallas de manos, entre otros con destino al Pantry de la dirección, que asegure la atención y cortesía a cuadros y clientes
- ✓ **Ropa y calzado:** representa los gastos en que se incurre, por la por la adquisición ropa y calzado para los trabajadores.
- ✓ **Alimentación:** representan los gastos que por extensión del horario laboral, sea necesario incurrir para la alimentación de los trabajadores. O reforzamiento autorizado, por la labor que se encuentren desarrollando.
- ✓ **Peaje:** constituye el gasto por el transito de vehículos automotores de la entidad por vías que poseen control de circulación.

- ✓ **Eventos y reuniones:** representa el gasto en que se incurre por la realización de eventos y reuniones de trabajo, con especialistas de la entidad. Se incluyen las reuniones del Consejo de Dirección, Junta Directiva, reuniones con Gerentes Generales de los Proyectos, así como con otros especialistas. Se registrarán todos los gastos que garanticen la realización de estas actividades, tales como: alquiler de locales y demás servicios

➤ Arrendamientos

- ✓ **Alquiler de inmuebles:** representa el gasto en que se incurre por el concepto de alquiler de inmuebles, destinados a oficinas
- ✓ **Arrendamientos de equipos:** representa el gasto en que se incurre por el concepto de alquiler o arrendamiento de equipos, tales como: montacargas, buldócer, equipos de construcción y almacenaje, grúas, equipos eléctricos, equipos de computación, entre otros.
- ✓ **Arrendamiento de vehículos automotores:** representa el gasto en que se incurre por el concepto de rentar o alquilar vehículos automotores.
- ✓ **Otros arrendamientos:** otros arrendamientos no especificados anteriormente.
- ✓ **Otros gastos comerciales:** otros gastos comerciales no especificados anteriormente.
- ✓ **Promoción y publicidad:** representan los gastos en que se incurren por el concepto de promoción y publicidad, los cuales pueden estar dados por la puesta de anuncios en periódicos y revistas, anuncios lumínicos, vallas, entre otros. Además los gastos en que se incurre por la realización de actividades

con clientes y proveedores, las cuales garantizan el fortalecimiento de los vínculos comerciales.

- ✓ **Ferias y eventos en cuba:** representa los gastos en que se incurren por el concepto de la participación en ferias nacionales , se incluyen los gastos de alquiler de pabellones, montaje, transportación, gastos de estancia de personal expositor, fletes, impuestos, derechos de participación, entre otros relacionados con esta actividad.
- ✓ **Ferias y eventos en el extranjero:** representa los gastos en que se incurren por el concepto de la participación en ferias en el extranjero, se incluyen los gastos de alquiler de pabellones, montaje, transportación, gastos de estancia de personal expositor, fletes, impuestos, derechos de participación, entre otros relacionados con esta actividad.
- ✓ **Gastos de representación y cortesía:** representan los gastos en que se incurren por el concepto de invitaciones efectuadas a clientes y/o proveedores, fundamentalmente extranjeros, por los directivos de la entidad, conforme a lo estipulado al respecto.
- ✓ **Garantía a clientes:** representa el gasto en que se incurre por el concepto de prestación de servicios o sustitución de medios o equipos adquiridos por los clientes, que presentan dificultades técnicas durante el período de garantía.
- ✓ **Estadía y demora de contenedores:** representa el gasto que se incurre por estadía en la devolución de los contenedores según importe de la factura de la naviera o el operador portuario o aéreo, según los contratos establecidos a tales efectos con independencia de que proceda su recobro a otras entidades.

- ✓ **Aranceles:** representa el gasto incurrido por el pago de aranceles, fletes, inspección a la carga, seguros, servicios aduanales, otros documentos de embarques, transportación de contenedores y demás gastos asociados con la exportación de las mercancías.

➤ **Otros tributos:**

- ✓ **Impuestos terrestres:** comprende la parte proporcional de aquellos gastos que se autoricen a diferir a corto o largo plazo por el concepto de gastos del impuesto sobre transporte terrestre.
- ✓ **Otros tributos:** representan los importes de otros pagos efectuados por este concepto, así como aquellos que correspondan al Impuesto sobre la Renta. Exceptuando el Impuesto sobre el Transporte Terrestre, de los vehículos automotores.

➤ **Comunicaciones**

- ✓ **Teléfono y fax (celulares):** representan los gastos en que se incurren por concepto de servicios de teléfono, celular y fax.
- ✓ **Servicios de conectividad:** representan los gastos en que se incurren por el concepto de poner a punto la conexión de uno o varios equipos electrónicos a redes internas y externas para que trabajen y permitan la transmisión y recepción de información a uno o varios puntos a través de medios técnicos de comunicación o procesador de datos informáticos mediante equipos electrónicos
- ✓ **Otros servicios de comunicaciones:** en esta partida se agrupan los otros

gastos en que se incurren por el concepto de comunicaciones, los cuales no quedan recogidos en los anteriormente relacionados, entre las que se incluye, la instalación de nuevas extensiones telefónicas, etc., incluye además trunking y beepers.

➤ **Servicios de Mantenimiento y Reparaciones**

- ✓ **Servicios de mantenimiento y reparaciones de edificios y otras construcciones:** representa el gasto en que se incurre por el concepto de los mantenimientos y reparaciones menores, que no constituyen inversiones en las construcciones, tales como: hacer remiendos en paredes o techos, cambios de zapatillas en pilas de agua, cambio de cristales de ventanas, arreglos de carpintería, pintura de paredes, puertas y ventanas, etc.
- ✓ **Servicio de mantenimientos y reparaciones de maquinarias y equipos:** representa el gasto en que se incurre por el concepto de los mantenimientos y reparaciones menores, que no constituyen inversiones, en maquinarias y equipos, incluyen mantenimiento y reparación a los equipos de grupos electrógenos y plantas eléctricas.
- ✓ **Servicio de reparación de equipos informáticos:** representa el gasto en que se incurre por el concepto de los mantenimientos y reparaciones menores, que no constituyen inversiones, en equipos informáticos.
- ✓ **Servicios de Mantenimiento y Rep. Muebles y Enseres:** representa el gasto en que se incurre por el concepto de los mantenimientos y reparaciones menores, que no constituyen inversiones, en muebles, enseres y similares.
- ✓ **Servicios Engrase, Fregado, Ponche y Aire:** representa el gasto en que se incurre por los servicios de engrase, fregado, ponche y aire a los vehículos de

la entidad.

- ✓ **Otros Servicios de Mantenimientos:** gastos no especificados anteriormente por el concepto de mantenimientos.

➤ **Servicios inmobiliarios y de Protección**

- ✓ **Servicio de seguridad y protección de valores:** representan los gastos que se incurre por el pago de los servicios recibidos por concepto de seguridad y protección de valores.
- ✓ **Servicios subcontratados:** representan aquellos gastos en los que se incurre al subcontratar una actividad que es necesaria para la ejecución o reparación de trabajos, ya sea de la producción o servicios o que constituye una subelaboración de producción y/o servicios.
- ✓ **Limpieza de oficinas, áreas comunes, cuidado de césped y jardines:** representa el gasto en que se incurren, por el pago de los servicios de limpieza de las oficinas y las áreas exteriores, el cuidado de las áreas verdes, césped y jardines, recogida de desechos sólidos y fumigación.
- ✓ **Otros servicios inmobiliarios:** comprende los gastos por otros servicios no contemplados anteriormente.

➤ **Seguros**

- ✓ **Seguros de Transporte:** comprende aquellos gastos que se incurren por el pago del seguro de los vehículos automotores.

- ✓ **Seguros de Almacenes:** comprende los gastos que se ejecutan por el pago de seguros de almacenaje.
- ✓ **Seguros de Mercancías:** comprende los gastos que se incurren por concepto de seguros de mercancías. Es sólo en los casos en que es cubierto por el vendedor y no pasa a formar parte del costo de los productos.
- ✓ **Otros Seguros:** comprende los gastos por otros seguros no contemplados anteriormente

➤ Servicios Varios

- ✓ **Servicios de Taxi:** representan los importes desembolsados por el pago de este servicio en funciones de trabajo, siempre que sea necesario para el cumplimiento de determinada tarea.
- ✓ **Servicios de Parqueo:** corresponde al importe que se paga por la estancia de los vehículos en un local o área destinada para el estacionamiento, en empresas u otras entidades.
- ✓ **Servicio de Agua y Alcantarillado:** representa el gasto en que se incurre por el concepto de los servicios de agua y alcantarillado.
- ✓ **Servicios Aduanales:** representan los gastos incurridos por el pago de servicios aduanales, por requerimiento de los Proyectos o contratos suscriptos, incluye la supervisión de mercancías.
- ✓ **Asistencia Técnica:** representan los gastos en que se incurre por el concepto de la contratación de especialista para el respaldo de puesta en marcha o explotación de equipos tecnológicos o software y procesos tecnológicos.

- ✓ **Servicios de Transportación:** representan los gastos en que se incurre por servicios contratados a entidades transportistas por necesidades de la entidad.
- ✓ **Fletes y Transporte en Territorio:** comprenden los gastos incurridos por el pago de los servicios transitorios recibidos para los trámites aduanales por la importación de mercancía, manipulación y almacenaje, seguros, fletes, estadías y transportación hasta el Almacén.
- ✓ **Otros Servicios Informáticos:** representan los gastos en que se incurren por el concepto de otros servicios informáticos recibidos, incluye reparación de mouses, mantenimiento, montaje e instalación de los sistemas de software.
- ✓ **Traducciones:** incluye los gastos en que se incurre por el concepto de traducciones de libros técnicos, folletos, revistas, publicaciones o traducciones habladas
- ✓ **Trámites de Documentos:** corresponde a los gastos por el concepto de tramitación de documentos legales en entidades en el país. Incluye los servicios de tramitación de documentos relacionado con los equipos técnicos, recipientes de gas a presión, vehículos: licencia operativa del transporte de vehículos, licencia de circulación, trámites de circulación por vías prohibidas, inspección técnica de los vehículos, otros trámites como pérdida de chapa, etc., (no incluye los trámites de documentos para los viajes al exterior).
- ✓ **Suscripción y Publicaciones:** constituye el gasto incurrido por el pago del servicio de publicaciones recibidas.
- ✓ **Fumigación:** constituye el gasto incurrido por el pago del servicio de fumigación.

- ✓ **Otros Servicios:** comprende los gastos por otros servicios no contemplados anteriormente

Anexo 3: Plantilla de Control de Gastos por Actividades.

1	<u>Jefe del proyecto:</u>	Control de Gastos por Actividades / Enero									
2	<u>Economico:</u>										
3	<u>Fase:</u>										
4	<u>Flujo de Trabajo:</u>										
5	<u>Actividad:</u>										
6	<u>responsable (s):</u>										
7	Elementos y Sub-	TOTAL		01/01/2008		02/01/2008		03/01/2008		04/01/2008	
8		CUC	USD	CUC	USD	CUC	USD	CUC	USD	CUC	USD
9		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	Materias Primas y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	Materiales	0,00	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00
12	Materiales Auxiliares	0,00	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00
13	Partes y Piezas de Repuesto	0,00	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00
14	Útiles y Herramientas	0,00	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00

Anexo 4: Plantilla Resumen de Gastos por Actividades.

		Total	Materias Primas y Materiales		
			IMPORTE		
			USD	CUC	TOTAL CUC
Nombre del Proyecto:					
Económico:					
Jefe del Proyecto:					
Fase	Inicio	0,00		0,00	
Flujo de Trab	Modelación del Negocio	0,00		0,00	
Actividades:	Evaluar los objetivos de la organización.	0,00		0,00	
	Cambiar y ajustar los objetivos.	0,00		0,00	
	Identificar las reglas del negocio.	0,00		0,00	
	Definir la arquitectura del negocio.	0,00		0,00	
	Encontrar actores y casos de usos del negocio.	0,00		0,00	
	Capturar el vocabulario común del negocio.	0,00		0,00	
	Estructurar el modelo de casos de usos.	0,00		0,00	
	Requerimientos:	0,00		0,00	
	Análisis del problema	0,00		0,00	
	Comprender las necesidades de los involucrados	0,00		0,00	

Anexo 5: Plantilla Resumen de Gastos Mensuales.

Proyecto: Elementos y Sub-elementos de Gastos	Resumen de Gastos Mensuales							
	TOTAL		ene-08		feb-08		mar-08	
	CUC	USD	CUC	USD	CUC	USD	CUC	USD
Insumos Informáticos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Propiedad Intelectual	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Licencia de uso de software	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Otros Gastos Materiales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Portadores Energéticos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gasolina de Motor Regular	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gasolina de Motor Especial	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Diesel para Transporte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lubricantes y Grasas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Otros Combustibles								

Anexo 6: Plantilla Solicitud de Materiales.

Fecha: ___/___/___		Nombre del Proyecto: "____"			Nro. del modelo: #	
		Nombre del Sub-Proyecto: "____"				
Nro.	Producto	Precio	Unidad de Medida	Cantidad	Importe Total	Total
Solicitado por:				Aprobado por:		
Fecha: ___/___/___		Firma:		Fecha: ___/___/___		Firma:
Líder del Proyecto:				Firma:		

Anexo 7: Acta de Responsabilidad de Materiales.

Yo _____ que desempeño el cargo o rol de _____ en _____, responsable de la Actividad _____ certifico que tengo bajo mi responsabilidad los recursos que se lista a continuación:

<Recurso 1>

<Recurso 2>

<Recurso...n>

Por lo que a tales efectos, asumo la responsabilidad de su control, cuidado, conservación y adecuado uso y acepto las disposiciones del decreto Ley 92 (si es trabajador) y las del reglamento escolar (si es estudiante).

Y para que así conste firmó la presente a los _____ del mes _____ del _____.

Económico

Líder de Proyecto.

Anexo 8: Plan de Gestión de Riesgos.

Proceso	Metodología	Responsables	Periodicidad	Categorías de riesgos	Definiciones de probabilidad e impacto	Seguimiento
Identificación del Riesgo	Técnica de Recopilación de Información: (Entrevista)	Líder del proyecto Económico del proyecto	-Realizar entrevistas a económicos de proyectos de exportación -Elaborar la lista final de riesgos		Probabilidad Muy alta: 1.9 ó 1 Alta: 0.7 Moderada: 0.5 Baja: 0.3 Muy baja: 0.1 Impacto Catastrófico: 0.8 Serio: 0.4 Tolerable: 0.2 Insignificante: 0.1-0.05	-Controlar los riesgos identificados -Identificar nuevos riesgos

<p>Análisis cualitativo</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación de Probabilidad e Impacto de los Riesgos -Matriz de probabilidad e impacto. Categorización de Riesgos 	<p>Líder del proyecto</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Establecer los valores para el impacto de los riesgos. -Determinar la probabilidad de ocurrencia. - Calcular el factor de riesgos. -Priorizar los riesgos. -Organizar la lista final de riesgos. 	<p>Riesgo de Costo</p>		<ul style="list-style-type: none"> -Priorizar los nuevos riesgos identificados -Divulgar los riesgos más importantes
------------------------------------	--	---------------------------	---	------------------------	--	--

Planificación de la respuesta a los riesgos	<ul style="list-style-type: none">- Estrategia de Respuesta para Contingencias.- Mitigar.	Líder del proyecto	<ul style="list-style-type: none">-Elaborar Plan de Mitigación de riesgos-Elaborar Plan de contingencia de riesgos.			<ul style="list-style-type: none">-Revisar constantemente los planes de mitigación y contingencias-Verificar si las medidas tomadas han sido satisfactorias.
--	--	--------------------	--	--	--	---

Anexo 9: Lista Final de Riesgos.

Nro.	Riesgo	Descripción
1	Sobregasto en una actividad.	Gastar en una actividad más recursos de los planificados.
2	Incorrecta asignación de recursos a las actividades.	Asignación de recursos a las actividades en exceso o déficit por desconocimiento de sus necesidades reales.
3	Inadecuado uso de los recursos asignados.	Utilización de los recursos asignados para actividades fuera del ámbito del proyecto.
4	Falta de comunicación entre el personal encargado del control de los gastos.	Se realizan gastos que no son del conocimiento del económico y luego aparecen gastos sin contabilizar.
5	Incorrecta clasificación de los gastos asociados a las actividades que puede conllevar a la obtención de información ficticia	Se registra un tipo de gasto asociado a la actividad que su clasificación no es correcta.
6	Equivocación en el registro de los gastos	Se registran valores de gastos irreales por equivocación del económico.

Anexo 10: Lista de Riesgos priorizados.

<u>Id</u>	<u>Riesgo</u>	<u>Probabilidad</u>	<u>Impacto</u>	<u>FR</u>	<u>Prioridad/ Orden</u>
1	Incorrecta asignación de recursos a las actividades.	Moderada (0.5)	Serio (0.4)	0.2	1
2	Sobregasto en una actividad.	Moderada (0.5)	Serio (0.4)	0.20	2
3	Incorrecta asociación de los gastos a las actividades que puede conllevar a la obtención de información ficticia.	Baja (0.3)	Serio (0.4)	0.12	3
4	Inadecuado uso de los recursos asignados	Baja (0.3)	Serio (0.4)	0.12	4
5	Equivocación en el registro de los gastos	Muy Baja (0.1)	Catastrófico (0.8) o insignificante (0.1-0.05)	0.08 0.01	5 7
6	Falta de comunicación entre el personal encargado del control de los gastos.	Baja (0.3)	Tolerable (0.2)	0.06	6

GLOSARIO DE TÉRMINOS.

Artefactos: Productos tangibles que son producidos, modificados, o usados durante el proceso de desarrollo de software.

Catálogo: Lista o inventario de cualquier tipo de objetos o documentos existentes en una colección, fondo o unidad de información que se caracterizan por reflejar en forma sucinta el contenido de dichos materiales a través de la enunciación y descripción metódica y dispuestas en un orden determinado.

Catálogo: Instrumento administrativo que presenta en forma sumaria, ordenada y sistematizada, un listado de cosas o eventos relacionados con un fenómeno en particular.

Contabilidad Financiera: técnica mediante la cual se recolectan, se clasifican, se registran, se sumarizan y se informa de las operaciones cuantificables en dinero, realizadas por una entidad económica.

CMMI: Capability Maturity Model Integration (CMMI) es un modelo para la mejora de procesos que proporciona a las organizaciones los elementos esenciales para procesos eficaces. Las mejores prácticas CMMI se publican en los documentos llamados modelos.

Gastos directos: aquellos gastos que se asocian con la actividad de un área funcional o con un producto determinado.

Gastos indirectos: aquellos gastos que no se asocian con un producto determinado, pero que forman parte de su costo total.

IEEE: corresponde a las siglas de Institute of Electrical and Electronics Engineers, el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos, una institución americana responsable de la creación de una gran cantidad de estándares en electrónica e informática. Fundado en 1963, IEEE es una organización integrada por ingenieros, científicos, y estudiantes.

Línea Base de Costos: La línea base de coste es un presupuesto distribuido en el tiempo que se usa como base respecto a la cual se puede medir, supervisar y controlar el

rendimiento general del coste en el proyecto. Se obtiene sumando los costes estimados por períodos.

Matriz: Conjunto de cantidades dispuestas ordenadamente en filas y columnas formando un cuadrado o un rectángulo, de modo que la posición de cada elemento en la matriz define las operaciones que hay que realizar con él en el problema que se trata.

Normas Cubanas de Contabilidad: Las **Normas Cubanas de Contabilidad** representan un conjunto de normas de contabilidad, interpretaciones y otros instrumentos para el registro contable, son las Normas aprobadas por el Ministerio de Finanzas y Precios y propuestas por el Comité de Normas Cubanas de Contabilidad (CNCC), estas normas comprenden:

(b) las Normas Cubanas de Contabilidad para la Actividad Presupuestada

(c) las Normas Cubanas de Contabilidad Gubernamental; y

(d) las Normas Cubanas de Contabilidad de Costo

Plan de Contingencia: Conjunto de medidas encaminadas a restaurar el funcionamiento normal de una actividad tras la alteración producida por un accidente.

Presupuesto: es la previsión de gastos e ingresos para un determinado lapso, por lo general un año. Permite a las empresas, los gobiernos, las organizaciones privadas y las familias establecer prioridades y evaluar la consecución de sus objetivos. Para alcanzar estos fines puede ser necesario incurrir en déficit (que los gastos superen a los ingresos) o, por el contrario, puede ser posible ahorrar, en cuyo caso el presupuesto presentará un superávit (los ingresos superan a los gastos).

Productos tangibles: están connotados por tener materiabilidad, es decir, poseen presencia física, la que se puede apreciar con los sentidos.

Productos Intangibles: Están representados por derechos de orden legal o económico, los cuales tienen como característica principal su inmateriabilidad, es decir, carecen de presencia física, lo que implica que su existencia no se puede apreciar con los sentidos.

Recursos: Conjunto de medios necesarios que hacen posible la transformación de unas materias primas en productos terminados, o de unas ideas y conocimientos en la prestación de servicios. Conjuntos de elementos disponibles (humanos, materiales...) para resolver una necesidad o llevar a cabo una empresa.

Taxonomías: son las clasificaciones ordenadas de elementos de acuerdo a sus relaciones presumidas; y pueden emplearse como herramientas de suma utilidad en diferentes ramas de la ciencia y la industria donde se pretende organizar y facilitar el acceso a un número importante de elementos que se encuentran mutuamente relacionados de alguna manera relevante.

Método tradicional: por el método tradicional se registran y controlan los costos del producto, asociados al volumen de producción, o sea, con una visión puramente interna y limitada de la Empresa; con un perfil formal y rígido, centrandó su atención en los recursos que consume el producto y no en aquellos aspectos que verdaderamente aportaron valor en el proceso de elaboración de éstos.