



FACULTAD 9



**UNA GUÍA DE TRATAMIENTO DE RIESGOS
PARA EL SOFTWARE EDUCATIVO EN LA
UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS
INFORMÁTICAS.**

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

Autores: Mirelys Hidalgo Ricardo

Erick Rodríguez Figueredo

Tutor: Ing. Febe Ángel Ciudad Ricardo

Co-Tutores: Ing. Yelenys Zulueta Veliz.

Ing. Alleyne Formoso Mieres.

Asesora: MSc. Elianis Cepero Fadruga.

Ciudad de la Habana, junio de 2007

“Año 49 de la Revolución”

Dedicatoria



A mis padres, abuelos y amigos... Erick.

**A todo el que ha hecho posible este sueño: mis padres, familiares, amigos, profesores, a la universidad... Sé que todas las personas que me quieren, me perdonarán porque este Trabajo de Diploma lleve además, de mi parte, una dedicatoria especial: A mi abuelita, por extrañarla tanto...
Mirelys.**

Agradecimientos

A mi madre querida que ha sido la persona que ha estado junto a mi desde que me dio la vida, viviendo todas mi alegrías, tristezas; quien ha sacrificado hasta su propia felicidad para hacerme la vida más fácil, de quien espero que este muy orgullosa de su único hijo. A mi padre, que a pesar de estar lejos físicamente, siempre lo he sentido muy cerca en espíritu, aportando mucho a mi carácter y al hombre que soy. A mis abuelos del alma, mis amados que siempre me han consentido y malcriado, pero exigido que me haga un profesional y a quienes pienso hacer muy feliz. A mi amor querido, que siempre ha estado para mí, tanto en las buenas como las malas y por su inmensa paciencia. Sin ella no creo que hubiera llegado donde estoy. A mis amigos, que siempre me han dado apoyo y consejos para seguir adelante. A todas aquellas personas que de una forma u otra me apoyaron: Gracias.

Erick.

Creo que sin las exigencias de mi mamá nunca lo hubiese logrado, o sin la admiración de mi hermana, sin el orgullo de mi papá los logros no se hubiesen sentido tanto. Sin la compañía de mis amigas la universidad no hubiese sido “nuestra”, gracias a Bianca por soportarme tanto tiempo, Dannays, Yadira...a Gustavo por acompañarme gran parte de este recorrido final. Sin el apoyo de mis demás familiares, sobre todo de mi tía Maritza; y amigos maravillosos, especialmente Yaumi, quizás hoy no estuviese optando por este título de ingeniera; gracias a Yasiel por su confianza en mí. Y sobre todo, por la fuerza que me brinda el amor de mi abuela de tantos años, que aunque no esté ya conmigo, sé que tendré suficiente para motivarme a luchar lo que me queda de vida. A todos ellos: mis más sinceros agradecimientos.

Mirelys.

Se agradece además, la colaboración de aquellas personas, que de un modo u otro, contribuyeron a que hoy, este Trabajo de Diploma exista. Al tutor por su exigencia, a los cotutores por su ayuda, a la asesora; al resto del personal que nos aportó informaciones, ideas, regaños... A todos ellos: muchas gracias; sin querer mencionar nombres, porque siempre alguien se olvida y tal falta, sería imperdonable. Por lo que estos agradecimientos, son multiplicados para cada cual. Quien ofreció algo de vida para que este fruto se realizara, sabrá que estas GRACIAS le pertenecen.

Autores.

Declaración de Autoría

Por este medio se declara que somos los únicos autores de este trabajo y se autoriza a la Universidad de las Ciencias Informáticas para que hagan el uso que estimen pertinente con este trabajo.

Para que así conste firmamos la presente a los _____.

Firma del Autor

Firma del Autor

Firma del Tutor

Opinión del usuario del trabajo de diploma

El Trabajo de Diploma, titulado “UNA GUÍA DE TRATAMIENTO DE RIESGOS PARA EL SOFTWARE EDUCATIVO EN LA UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS.”, fue realizado en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) para la Dirección de Software Educativo. Esta entidad considera que, en correspondencia con los objetivos trazados, el trabajo realizado le satisface.

Totalmente

Parcialmente en un ____ %

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

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

Representante de la entidad

Cargo

Firma

cuño

Opinión del tutor del trabajo de diploma

Título: “Una Guía De Tratamiento De Riesgos Para El Software Educativo En La Universidad De Las Ciencias Informáticas.”

Autores:

Mirelys Hidalgo Ricardo.

Erick Rodríguez Figueredo.

Tutor: Ing. Febe Ángel Ciudad Ricardo.

Firma

Fecha

Síntesis del Trabajo de Diploma

El auge vertiginoso de las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones (TIC), ha favorecido en gran medida la evolución del proceso de desarrollo de software, que se enriquece a partir de esta revolución tecnológica y moderna. Como consecuencia, la demanda de productos de este tipo es creciente y con ello las exigencias por una óptima calidad, resultados que van a depender, en gran medida, de la gestión de proyecto que se le realice a cada cual; proceso, que actualmente contiene elementos deficientes que no logran de su aplicación una satisfactoria práctica. Diversas son las variables que inciden en este efecto, siendo de interés la gestión de riesgos, tema que ocupa la presente investigación.

El análisis y gestión de riesgos, es un contenido que se aborda a partir de la inquietud que surge, a responsables de empresas y organizaciones, de cómo enfrentar las situaciones que pudieran obstaculizar su desempeño. Estrategias desarrolladas con el avance del tiempo y el estudio, han resultado en modelos, definidos para tratar los riesgos desde diferentes perspectivas y desarrolladores. Sin embargo, es una actividad con facilidad obviada, y realizada, en el mejor de los casos, de un modo ineficiente; prescindiendo de ella en las labores de gestión de proyecto que se realizan en los productos. Debido a la insuficiente práctica y profundización en este tema, los marcos existentes son escasos, y de ellos, pocos son dirigidos a los proyectos software, siendo nula la existencia de guías propuestas para la gestión de riesgos en el software educativo. Situación que influye y perjudica también, a la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI), que como centro docente- productivo, mantiene una línea de elaboración de software destinados al soporte de la enseñanza- aprendizaje. Por lo tanto, se hace ineludible, diseñar una estrategia que eduque a los desarrolladores de la UCI a gestionar los riesgos en los proyectos productivos, a integrar esta actividad en el proceso de gestión que actualmente se ejecuta.

El contenido que anteriormente se menciona, se profundiza en el desarrollo del trabajo de diploma: referente al fundamento teórico que comprende el tema de análisis y gestión de riesgos se expone en el primer capítulo. La descripción de las condiciones actuales de la UCI, con respecto a esta labor de gestión, agregando la solución que se propone para aplicar en el centro, son los temas que ocupan el segundo acápite.

Palabras Claves

- Riesgo
- Gestión
- Tratamiento
- Mitigación
- Contingencia
- Modelos
- Guía

Abstract

The dizzy advance of the Computer science's Technologies and the Communications (TIC), has favoured the evolution of the process of software's development that improves itself because of this technological and modern revolution. As consequence, the demand of this kind of products is growing and so the demands for a good quality, results that will highly depend of the project management requested: at present this process has deficient elements, that don't achieve a satisfactory practice of their application. There are different aspects that influence in that result, one of the most important is the management of risks, topic of the present investigation.

The analysis and risks' management is a content that is approached since the worry of some managers of companies and organizations, of how to face the situations that could hind their performance. Strategies developed with the pass of the time and the study, become models, and defined to treat the risks from different perspectives and developers. However, this is an activity of obvious easiness, and carried out, in the best of cases, in an inefficient way; in fact the works of project management that are carried out in the products don't do it. Due to the insufficient practice in this topic, the existent models are scarce, and of them, few are addressed to the software projects, being null the existence of guides for the risks' management in the educational software. Situation that also affects in a bad way to the University of Informatics Sciences (UCI) that as educational – productive university, keeps a line of software elaboration dedicated to the support of the teaching – learning process. Therefore, it becomes unavoidable, to design a strategy that educates the developers of the UCI to negotiate the risks in the productive projects, to integrate this activity in the management process that is executed nowadays .

The content that is previously mentioned referred to the theoretical foundation that includes the topic of analysis and risks' management is studied in depth in the first chapter of the development of the diploma work:. The descriptions of the current conditions of the UCI, regarding this management work, besides the suggested solution to apply at university, are the topics of the second chapter.

Índice de tablas

Tabla 1: Diversas clasificaciones de riesgos.....	28
Tabla 2: Métodos evaluados según categorías esenciales de la gestión de riesgos.	43
Tabla 3 Resultados de encuesta realizada sobre el uso y contribución de las técnicas y herramientas relacionadas con los riesgos.....	47
Tabla 4: Fuentes de la solución propuesta.	73
Tabla 5: Fases de RUP, Flujo de Trabajo UCI y Etapas de Tratamiento de Riesgo.....	79
Tabla 6: Entradas, técnicas y resultados (Etapa de identificación).....	80
Tabla 7: Entradas, técnicas y resultados (Etapa de Análisis).....	82
Tabla 8: Entradas, técnicas y resultados (Etapa de Planificación).....	85
Tabla 9: Entradas, técnicas y resultados (Etapa de Seguimiento y Control).	85

Índice de figuras

Figura 1: Modelo de Riesgos del SEI. 1	37
Figura 2: Representación gráfica de la situación problemática de la investigación.	49
Figura 3: Diagrama Causa- Efecto (estudio de las principales dificultades del proceso de desarrollo de software educativo).....	62
Figura 4: Pilares de la solución.	72
Figura 5: Matriz de probabilidad e impacto. [18]	84

Índice

Referencias iniciales de la investigación.	14
Capítulo 1: Acercamiento al tema de Gestión de Riesgos.....	20
1.1. ¿Qué se abordará en este capítulo?	21
1.2. El término “Riesgo” y sus asociados.	22
1.3. Para instruirse en el tema de Gestión de Riesgos.....	23
1.4. El Tratamiento debido a los riesgos.	24
1.4.1. Estrategias a adoptar frente al riesgo.....	24
1.4.2. Clasificación de riesgos.....	25
1.4.3. Respuesta ante el Riesgo.	28
1.5. Desarrollo evolutivo de los Marcos de Gestión de Riesgos.....	34
1.5.1. Las generaciones de la Gestión de Riesgos.	34
1.5.2. Marcos de Gestión de Riesgos.	35
1.5.3. Conclusiones a los Modelos de Gestión de Riesgos.....	42
1.6. La gestión de riesgos en Cuba.	44
1.7. ¿Por qué no se aconseja obviar este proceso de gestión?	45
1.8. Escenario actual de la Gestión de Riesgos.	49
1.9. Alternativas a aplicar para gestionar riesgos en la UCI.....	51
1.10. Consideraciones oportunas.	52
Capítulo 2: La Gestión de Riesgos en la UCI. Presente y futuro.	53
2.1 ¿Qué contiene este acápite?.....	54
2.2 Gestión de Riesgos hoy, en la UCI.....	55
2.2.1 Criterios sobre el desarrollo de software educativo.....	55
2.2.2 Debilidades actuales en este proceso de gestión.	57
2.3 GTR: el porvenir de la gestión de riesgos para el software educativo en la UCI.....	72
2.3.1 Pilares de la solución (GTR).....	72
2.3.2 Guía de Tratamiento de Riesgos (GTR) para el software educativo en la UCI.	74
2.3.2.1 Los niveles de Atención de Riesgos.	74
2.3.2.2 ¿Quién se encargará de los riesgos?.....	76
2.3.2.3 La guía de tratamiento de Riesgos en Etapas. (GTR).....	78
2.3.2.4 Listas de Riesgos Propuestas para Flujo de Trabajo UCI.....	88
2.4. Conclusiones a este capítulo.....	91

Conclusiones	92
Consejos a tomar en cuenta	93
Referencias Bibliográficas	94
Bibliografía	96
Anexos	98
Glosario de Términos	107

Referencias iniciales de la investigación.

“Cuando un software de computadora se desarrolla con éxito – cuando satisface las necesidades de las personas que lo utilizan; cuando funciona impecablemente durante mucho tiempo; cuando es fácil de modificar o incluso es más fácil de utilizar- puede cambiar todas las cosas y de hecho las cambia para mejor. Ahora bien, cuando un software de computadora falla- cuando los usuarios no se quedan satisfechos, cuando es propenso a errores; cuando es difícil de cambiar e incluso más difícil de utilizar- pueden ocurrir y de hecho ocurren verdaderos desastres”.

Roger. S. Pressman. (PRESSMAN)

Vale preguntarse, ¿cuáles son los indicadores que llevan a un software de computadora a fallar, cuáles serían las causas de la ocurrencia de tales desastres a los que se refiere Pressman en la cita anterior?

Obviamente, los motivos de estos indeseables efectos pudieran ser cuantiosos, sin embargo, uno de los candidatos propicio sería una débil gestión de proyecto, considerando el incremento acelerado de la producción de software en el mundo, y más aún, que los problemas técnicos y de gestión que la mayoría de estos productos presentan es debido a esta causa.

Según el propio concepto de Pressman, la gestión de proyecto va a traducirse en planificar, supervisar, controlar el personal, el proceso y los eventos que se desarrollan durante la evolución del producto. Concentrándose en actividades como medición y métricas, estimación, análisis de riesgos, planificación del programa, seguimiento y control. (PRESSMAN). Sin embargo, dentro de estas tareas que se definen como claves para una gestión efectiva de proyectos, el tratamiento de riesgos juega un papel fundamental en la eficacia y calidad del desarrollo de un producto; si se sostiene que el riesgo, es usualmente vinculado a la probabilidad de que ocurra un evento no deseado. (WIKIPEDIA)

Robert Charette, define el término de la siguiente manera (PRESSMAN):

“En primer lugar, el riesgo afecta a los futuros acontecimientos. El hoy y el ayer están más allá de lo que nos pueda preocupar, pues ya estamos cosechando lo que sembramos previamente con nuestras

acciones del pasado. La pregunta es, podemos, por tanto, cambiando nuestras acciones actuales, crear una oportunidad para una situación diferente y, con suerte, mejor para nosotros en el futuro. Esto significa, en segundo lugar, que el riesgo implica cambio, que puede venir dado por cambios de opinión, de acciones, de lugares... [En tercer lugar,] el riesgo implica elección, y la incertidumbre que entraña la elección. Por tanto, el riesgo, como la muerte y los impuestos, es una de las pocas cosas inevitables en la vida.”

Representa una exposición que puede acarrear pérdidas o daños. También se conoce como factor, cosa, elemento o camino que constituye un camino, cuyo grado es incierto (IVAR JACOBSON). Visto desde una perspectiva informática, con los recursos que se ponen a disposición de los productos de software, los desarrolladores y clientes no pueden permitir que el curso de las aplicaciones tome rumbos desconocidos que puedan implicar sorpresas desagradables que ocasionen pérdidas cuantiosas en cuanto a finanzas y calidad. Por tanto, ante tales amenazas se deben tomar precauciones y acciones que lograrán, que la gestión de riesgos desempeñe su rol.

“El análisis y la gestión del riesgo son una serie de pasos que ayudan al equipo del software a comprender y a gestionar la incertidumbre. Un proyecto de software puede estar lleno de problemas. Un riesgo es un problema potencial –puede ocurrir o no-. Pero sin tener en cuenta el resultado, realmente es una buena idea identificarlo, evaluar su probabilidad de aparición, estimar su impacto, y establecer un plan de contingencia por si ocurre el problema.” (PRESSMAN)

La mayoría de los desarrolladores de software ignoran la importancia que contiene este proceso de tratar el riesgo dentro de sus proyectos, no consideran que: “El tiempo invertido identificando, analizando y gestionando el riesgo merece la pena por muchas razones: menos trastornos durante el proyecto, mayor habilidad de seguir y controlar el proyecto y la confianza que da planificar los problemas antes de que ocurran.” (PRESSMAN). Sin embargo, no son sólo esos los beneficios que aporta a la vida de desarrollo de un producto, sino que además, facilita el logro de los objetivos de la organización, haciéndola más segura y consciente de sus riesgos, optimizando la asignación de recursos y el aprovechamiento de oportunidades de negocio; además fortalece la cultura de autocontrol y admite una mayor estabilidad ante cambios del entorno. (DUARTE)

Tal relevancia ha sido el motivo que determinó guiar las investigaciones pertinentes, al tema de Análisis y Gestión de Riesgos como **Objeto de Estudio** del presente Trabajo de Diploma.

Se critica que las ventajas de gestionar los riesgos son excluidas de un software desde el instante mismo en que se omite o se ejerce débilmente el tratamiento de los riesgos; referente a este elemento, Pressman expresó que “A la hora de desarrollar un proyecto de SW, (en el cual se designaron muchos recursos) es aconsejable tener en cuenta los riesgos que pudieran atentar contra un satisfactorio desarrollo. Sin embargo, la mayoría de los Jefes de Proyecto lo hacen informal y superficial, y en mucho de los casos no hacen la gestión y análisis de riesgos.” (PRESSMAN)

Es precisamente de ese modo, el elemento clave dentro de esta problemática, es que la mayoría de los desarrolladores prescinden de esta etapa de la gestión de proyecto. Se habla en términos de educar a los equipos de trabajo a comenzar la gestión del producto por la gestión de sus riesgos, actividad que debiera iniciarse con el estudio de la propuesta de trabajo, es decir, simultáneamente al levantamiento de requisitos y las consultas entre gestores y clientes; esto favorecería la existencia y desarrollo de métodos para gestionar los riesgos, los que actualmente son considerados insuficientes.

La situación se agrava aún, cuando se reconoce que la mayoría de estos modelos o planes de gestión de riesgos, hacen referencia, o son aplicables con mayor éxito en software tradicionales. El perjuicio de aplicar o intentar “moldear” estos métodos a los productos con fines educativos está, en que erróneamente, no se toma en consideración, que ambas aplicaciones difieren por las características particulares y específicas que presenta el segundo caso.

El desconocimiento que sobre esta ejercitación se mantiene, influye poderosamente, en la inexistencia de estrategias definidas para gestionar los riesgos en aplicaciones de software educativas, ocasionando que en la Universidad de las Ciencias Informáticas, se soporte la ausencia de este tipo de gestión. Circunstancias que convergen en el **problema científico** de este trabajo: Inexistencia de una estrategia para la gestión de riesgos en la producción del software educativo en la UCI.

Concentrando la investigación, en el **campo de acción** que representa el proceso de gestión, de los proyectos productivos de software educativo de este centro. Por tanto, se tiene gran interés en que la gestión de riesgos, como segmento de una buena gestión de proyecto, sea uno de los eslabones que

permitan una óptima producción de software educativo, que contribuya al enriquecimiento del método de enseñanza- aprendizaje en Cuba.

Se desea beneficiar, a todos los que estén involucrados de una forma u otra, en el proceso productivo de software educativo (gestores, ingenieros de software, clientes, estudiantes, profesores). Lograr demostrarles, la posibilidad de obtener resultados satisfactorios, tras analizar y gestionar los riesgos en un proyecto determinado. Para este propósito, se plantea como **objetivo general** el proponer una guía de tratamiento de riesgos para este proceso productivo de software educativo en la UCI.

Para cumplimentar este objetivo, el equipo de realización se trazó varias **tareas investigativas**, que en su conjunto logran el éxito de este trabajo, ellas son:

- Estudiar el arte del tema en Cuba y el mundo.
- Estudiar lo planteado en los estándares nacionales e internacionales para la gestión de Riesgos de un software.
- Plantear las dificultades que se presentan al gestionar los riesgos en el software educativo.
- Describir la situación de la UCI referente al tema.
- Plantear una propuesta que guíe el tratamiento de riesgos para el proceso productivo del software educativo en el centro.

Con la realización satisfactoria de estas actividades se logrará materializar la **idea que se defiende** en esta investigación: realizando un estudio profundo del contexto de producción del software educativo (SWE) en la UCI y los modelos internacionales existentes para la gestión de riesgos; se logrará definir una guía de tratamiento de riesgos, destinada al proceso de SWE que se desarrolla en esta universidad.

Esta aspiración será alcanzada tras el estudio y consulta de bibliografías, pertenecientes a especialistas que se dedicaron a crear modelos o métodos de gestión de riesgos, abogando por el desarrollo óptimo de productos de software.

Julián Cocho, realizó un trabajo investigativo, que publica en el 2001, donde recopila los principales modelos de gestión de riesgos en los últimos años, una síntesis de este trabajo, ubica perfectamente en la situación actual de estas técnicas y métodos.

Enuncia que los modelos de riesgos en proyectos informáticos, se pueden dividir en tres generaciones:

- Primera generación (década ´80). (G1). Basada en listas ‘casuísticas’ de riesgos especiales para proyectos.
- Segunda generación (década ´90). (G2). Basada en modelos de procesos y eventos. Arranca con los modelos de Boehm 89, SEI-CMM 94-96, Hall 98.
- Tercera Generación (emergente). (G3). Inicia con los modelos: Eurométodo 96, MAGERIT 97, ISPL 98. Influida por otros modelos ‘causales’. (COCHO)

Con el análisis de estos métodos y las características que presenta el desarrollo de software educativo en la Universidad de las Ciencias Informáticas, se piensa que podrán obtenerse resultados satisfactorios concretos, combinando ambos estudios que confluyan en técnicas aplicables para el tratamiento de riesgos, propósito que ocupa este trabajo; además, demostrar a los desarrolladores de software educativo y a todos los gestores en general, la importancia que contiene el tema de Gestión de riesgos, guiándolos para el proceso de desarrollo, resultando productos de óptima calidad y eficacia que incitará a comentarios satisfactorios sobre el valor de productos cubanos.

“El software es una empresa difícil, muchas cosas pueden ir mal y francamente a menudo van mal; esta es la razón para estar preparados- comprendiendo los riesgos y tomando las medidas proactivas para evitarlo o gestionarlo- es un elemento clave de una buena gestión de Proyecto de Software. El análisis de riesgos puede absorber una cantidad significativa del esfuerzo de planificación del proyecto. Pero el esfuerzo merece la pena.” (PRESSMAN)

Es de destacar, la relevancia científica y técnica que posee el éxito de esta investigación. Pues como se ha comentado, ya existen modelos de gestión de riesgos para software convencional. Lo novedoso de este proyecto, es el deseo de crear o diseñar, una estrategia de tratamiento de riesgos que sea específica para software educativo, respetando sus características y a su vez ponerlas a prueba en la UCI. Implicando ahorros, minimizando los costos, esfuerzos y pérdidas que pudieran ocasionar las situaciones desagradables surgidas, que atentan contra la eficacia y desarrollo del producto. Además, al idear una guía de constitución nacional, se economiza el precio de patentizar el uso de otro diseño perteneciente a alguna industria o empresa extranjera.

Las herramientas empleadas para este estudio, como parte del diseño metodológico, se inician con la estrategia de investigación explicativa, determinando las causas que fundamentan la situación problemática en la universidad. Sustentándose en los métodos teóricos, los que permiten estudiar las características del objeto de investigación que no son observadas directamente. Se apoyan en los procesos de análisis y síntesis; complementándose con los procedimientos de inducción y deducción como parte del conocimiento dialéctico de la realidad y que se utilizan en los métodos de este tipo. Dentro de estos se incluyen los lógicos, y dentro de estos últimos a su vez, se presenta el hipotético-deductivo, que plantea que a partir de la hipótesis por deducción se llega a nuevos conocimientos, los que posteriormente son sometidos a verificaciones experimentales.

Tras la búsqueda de resultados confiables se emplea el método empírico además, quien permite descubrir y explicar las características del objeto de estudio, tomando la experiencia como fuente de información. Para ello se utiliza la observación selectiva, planteando los problemas y permitiendo valerse de otros procedimientos y técnicas, como la entrevista. Herramienta que también se emplea en este estudio para complementar la indagación necesaria, adicionando las búsquedas en literaturas y bibliografías; de forma tal que se logre el objetivo de este Trabajo de Diploma: siendo, una vez culminado, beneficiar el proceso de desarrollo de software educativo en la UCI, considerando que la tecnología multimedia ha cobrado auge como herramienta de soporte a las clases impartidas en los diferentes niveles de educación.

Este trabajo de Diploma, se expone de la siguiente manera: el primer capítulo: “Para instruirse en el tema de la Gestión de Riesgos”, aborda la temática correspondiente a la teoría que sobre el tema se necesita dominar. Facilitando una mayor comprensión que propicie el entendimiento del resto del documento. Dividiéndose tal acápite en dos secciones básicamente: la primera se corresponde a conceptos y definiciones que sobre los términos relacionados se ofrecen; la segunda, es una exposición de los principales métodos y modelos que se reconocen para gestionar los riesgos. Siendo estos contenidos, la base del segundo capítulo: “La Gestión de Riesgos en la UCI. Presente y futuro”, que como su nombre lo indica, se describe la situación en la que se encuentra la universidad, con respecto a esta labor de gestión, analizando las principales dificultades que repercuten en la misma. Continuamente, y en búsqueda de respuesta a estas investigaciones previas, se expone la propuesta de solución que se diseñó para el tratamiento de riesgos en el proceso productivo de SWE en el centro.

Capítulo 1: Acercamiento al tema de Gestión de Riesgos.



“Si conoces al enemigo y te conoces a ti mismo, no tendrás que temer el resultado de 100 batallas...”

Sun Tzu.

Para el equipo de desarrollo de software, el enemigo es el riesgo. (PRESSMAN)

1.1. ¿Qué se abordará en este capítulo?

“El riesgo, es el precursor de un problema”, (NAVARRO) y es además el objeto de estudio que guía esta investigación; es un elemento que puede poner seriamente en peligro un proyecto, y si no se está debidamente preparado, el equipo de desarrollo, de seguro se encontrará en una situación muy desagradable.

Conceptos vinculados al tema serán expuestos en este capítulo, que compone básicamente la teoría del estudio que procede.

Términos como Riesgo, Gestión de Riesgo, Factores, entre otros conceptos; junto a las definiciones de las actividades que se proponen al manejarlos, además de una exposición del desarrollo evolutivo sobre modelos de gestión de riesgos, es el contenido de este acápite, persiguiendo con ello dos objetivos fundamentales:

- 1 Que el lector interesado, se asocie ampliamente con el término de riesgo y los elementos que con él se relacionan en cuanto a desarrollo de software se refiere.
- 2 Desarrollar los conocimientos y sentar las bases teóricas, de modo tal que el resto del desarrollo del trabajo investigativo sea comprensible para el lector.

1.2. El término “Riesgo” y sus asociados.

Se presentan los conceptos y definiciones relevantes (ordenados alfabéticamente), con el propósito, que los disímiles lectores que muestren interés por esta investigación, puedan comprender satisfactoriamente el contenido que se maneja.

Análisis de riesgo: Es el postulado de que el riesgo es el resultado de relacionar la amenaza y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles efectos y consecuencias sociales y económicas asociadas a uno o varios fenómenos peligrosos. (CARDONA O.D)

Gestión de riesgos: Proceso al planeamiento y aplicación de políticas, estrategias, instrumentos y medidas orientadas a impedir, reducir, prever y controlar los efectos adversos de fenómenos peligrosos. (CARDONA O.D)

Mitigación (reducción): Planificación y ejecución de medidas de intervención dirigidas a reducir o disminuir el riesgo. (CARDONA O.D)

Plan de contingencia: Procedimientos operativos específicos y preestablecidos de coordinación, y respuesta ante la manifestación o la inminencia de un fenómeno peligroso particular para el cual se tienen escenarios definidos. (CARDONA O.D)

Riesgo: Es la probabilidad que se presente un nivel de consecuencias en un sitio particular y durante un período de tiempo definido. Se obtiene de relacionar la amenaza con la vulnerabilidad de los elementos expuestos. (CARDONA O.D)

Salvaguardas: Herramientas o métodos de gestión del proyecto. (GARCÍA)

1.3. Para instruirse en el tema de Gestión de Riesgos.

El objeto de estudio del presente material lo constituye la Gestión de Riesgos, enmarcado en el campo de acción que representa el proceso de gestión de los proyectos productivos de software educativo en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI).

Es de obligatorio inicio referirse a las definiciones que sobre riesgos se conocen y otros conceptos asociados para una factible comprensión del tema.

- **Riesgo**

El riesgo puede definirse como “la posibilidad de daño o pérdida.” Los riesgos se describen como algún tipo de evento que puede o no puede ocurrir, acompañado de una consecuencia, si el evento ocurre. (DEDOLPH). Esta definición inicial, para el manejo del término es una conceptualización todavía genérica; se añade a continuación una explicación más específica:

Un riesgo es cualquier suceso cuya aparición no se puede determinar a priori y que pueda influir negativamente en el devenir del proyecto. Este está asociado a cualquier actividad que se realice en el proyecto y que imponga una decisión entre varias opciones, ya que siempre habrá un riesgo a equivocarse en la decisión tomada. Por tanto, irá acompañado de todo cambio o decisión que se produzca en el proyecto ya que estas siempre representan un marco de incertidumbre ante lo que puede ocurrir. (GARCIA)

Pressman coincide que aunque ha habido amplios debates sobre la definición adecuada para **riesgo**, hay acuerdo común en que siempre implica dos características:

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

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

Varios son los autores, que tras el estudio de este contenido han concluido en sus propias definiciones de riesgo, las cuales contemplan las características antes expuestas. **[Anexo1]**.

- **Factores de Riesgo.**

Los factores de riesgo son los elementos que lo determinan, o sea su causa u origen. Su medición y seguimiento determina el grado de acercamiento al riesgo, por lo que se hace necesario identificar los factores que lo determinan. Un riesgo puede ser, a su vez, factor de riesgo en otros riesgos. (LOVELLE)

- **Conceptos de Gestión de Riesgos.**

La gestión de riesgo de software es la aplicada al desarrollo y/o despliegue de los sistemas software. (DEDOLPH).

En el contexto de un proyecto, es el arte y ciencia de identificar, analizar y responder a los factores de riesgo a lo largo de la vida del proyecto y en el mejor cumplimiento de sus objetivos. (NUCHERA)

Existen otras definiciones, que sobre esta actividad se determinan. **[Anexo 2]**

1.4. El Tratamiento debido a los riesgos.

Este tipo de tratamiento en un proyecto software, va a comprender tareas complejas, que son obviadas a menudo por parte del equipo desarrollador, no obstante la labor de analizar y manejar los riesgos es una actividad de mesa, que le concierne a todo el personal que se involucra en el proceso de producción (gestores, ingenieros del software y clientes). (PRESSMAN) E incluye varios puntos, como son: la elección de la estrategia que se pueden seguir para el tratamiento de los riesgos, la clasificación, identificación, valoración, reducción, supervisión y gestión, con su plan correspondiente.

1.4.1. Estrategias a adoptar frente al riesgo.

El proceso de gestión o tratamiento, va a estar acompañado de la decisión sobre la estrategia a adoptar frente al riesgo, que se define como proactiva o reactiva.

La mayoría de los equipos de software confían solamente en las **estrategias reactivas**, estas supervisan el proyecto en previsión de posibles riesgos. Frecuentemente el equipo no hace nada respecto a los riesgos hasta que algo va mal. Después intentan corregir el problema rápidamente. Este método se denomina “de bomberos”, cuando falla, “la gestión de crisis” entra en acción y el proyecto se encuentra en peligro real. (PRESSMAN) Estas estrategias se dan cuando se deja que los riesgos produzcan sus efectos y entonces se actúa en consecuencia. Por tanto lo que se hace es sofocar el problema una vez este ha aparecido, tomando medidas correctoras, lo que produce mucho tiempo perdido, retrasos en el proyecto. (GARCIA)

Es válido aclarar que, como ocurre frecuentemente, la estrategia reactiva no es el resultado de una elección sobre el modo de enfrentarse a los riesgos, pudiera concluirse que es la consecuencia de no haberse tratado desde la concepción misma del proyecto, es la última alternativa para gestionar esas posibles situaciones que obstaculizan el desarrollo exitoso del producto. La administración de riesgos efectiva no se consigue simplemente reaccionando ante los problemas.

Las **estrategias proactivas** pasan por la evaluación previa y sistemática de todos los riesgos inherentes al proyecto, evaluando sus consecuencias. Comienzan antes de los trabajos técnicos, para intentar anticiparse a ellos identificando riesgos potenciales. Una vez identificados los riesgos, se valora su probabilidad e impacto en el proyecto y se establece un orden de prioridad según la importancia de estos. Esto produce la creación de un Plan de Gestión de Riesgos por parte del equipo de software con sus planes de evitación, minimización de consecuencias. Pero es muy probable que no se puedan evitar todos, por lo que también se trabaja en la creación de un plan de contingencia para cada riesgo que permita responder de forma segura, eficaz y controlada. En estas condiciones el objetivo es la evasión del riesgo, con menor tiempo de reacción frente a los efectos negativos y una mejor gestión del proyecto en su conjunto: menor tiempo y menor coste. (GARCIA)

1.4.2. Clasificación de riesgos.

En esta sección se presentan las clasificaciones que sobre riesgo se conocen. Lo que no quiere decir, que sean estas tipologías, las únicas definidas sobre el término, sin embargo, son las más empleadas.

“Capítulo 1: Acercamiento al tema de Gestión de Riesgos...”

Criterios	Clasificación de Riesgo	Características.
<u>Gestión de Proyecto</u> (GARCIA)	Organización y gestión	Problemas de coordinación de los proyectos, de la propia gestión, de la falla de planes de contingencia.
	Entorno de desarrollo	Problemas detectados en relación, tanto al espacio físico como al software que debe utilizarse.
	Cliente (propiedad)	Debe jugar su papel en el proceso, tener en cuenta sus limitaciones. Definirse personal de gestión, técnicos, contratistas, cada cual definir bien su rol.
	Producto	Factores que determinen la fabricación de un producto que mejore los servicios: técnicos, personales...
	Proveedor (empresas desarrolladoras)	Se derivan de que varias empresas, con diferentes filosofías de trabajo, compartan un proyecto común (horarios, experiencias, herramientas...)
	Análisis, Diseño e Implementación	Falta de análisis y diseño en todos los niveles, produciendo trabajo adicional y dificulta la evaluación de la calidad.
	Proceso	Falta de hitos y de metodología de seguimiento de control durante la implementación del proyecto.
	Políticos	Proyectos de grandes dimensiones o de gran repercusión social, tener en cuenta las condiciones políticas que interaccionan con los resultados del proyecto.
	Reingeniería de Procesos.	Es importante pensar en los modos y filosofía de trabajo de los funcionarios y los alicientes que encuentran en los cambios de su modo de trabajo, como cambios de hardware, de requerimientos...
<u>Nivel de Incertidumbre y</u>	De un proyecto	Amenazan al plan del proyecto, provocan que la planificación temporal del proyecto se retrase y que los costes aumenten. Identifican los problemas potenciales de

“Capítulo 1: Acercamiento al tema de Gestión de Riesgos...”

<u>pérdidas.</u> <u>(PRESSMAN)</u>		presupuesto, planificación temporal, personal (asignación y organización), recursos, cliente y requisitos y su impacto en el proyecto; complejidad del proyecto, tamaño y grado de incertidumbre estructural.
	Del producto	Amenazan la calidad y la planificación temporal del software que hay que producir. Si se hacen realidad, la implementación puede llegar a ser difícil o imposible. Identifican problemas potenciales de diseño, implementación, de interfaz, verificación, de mantenimiento, ambigüedades de especificaciones, incertidumbre técnica, técnicas anticuadas y las tecnologías punta.
	Del negocio	Amenazan la viabilidad del software a construir. A menudo ponen en peligro el proyecto o el producto.
	De mercado. Estratégico De dirección De presupuesto	Construir un producto o sistema excelente que no quiere nadie en realidad. Construir un producto que no encaja en la estrategia comercial general de la compañía. Perder el apoyo de una gestión experta debido a cambios de enfoque o a cambios de personal. Perder presupuesto o personal asignado.
<u>Nivel de afectación</u> <u>(PRESSMAN)</u>	Genéricos	Amenaza potencial para todos los proyectos de software
	Específicos del producto.	Los pueden identificar los que tienen una clara visión de la tecnología, el personal y el entorno específico del proyecto en cuestión; se examinan el plan del proyecto y la declaración del ámbito del software.
<u>Nivel de conocimiento</u> <u>(PRESSMAN)</u>	Conocidos	Los que se pueden descubrir después de una cuidadosa evaluación del plan del proyecto, del entorno técnico y comercial en el que se desarrolla el proyecto y otras fuentes

		de información fiables (fechas de entrega poco realistas, falta de especificación de requisitos o de ámbito del software, o un entorno pobre de desarrollo).
	Predecibles	Se extrapolan de la experiencia en proyectos anteriores (cambio de personal, mala comunicación con el cliente, disminución del esfuerzo del personal a medida que atienden peticiones de mantenimiento).
	Impredecibles	Pueden ocurrir, pero son extremadamente difíciles de identificar por adelantado.

Tabla 1: Diversas clasificaciones de riesgos.

También existen otras categorías que suelen ser menos genéricas, siendo específicas del proyecto en cuestión, que son determinadas por los especialistas que analizan las características de cada producto. Con la identificación de los riesgos y sus clasificaciones, se tendrá el cincuenta por ciento de la batalla ganada, el resto consiste en estudiarlos para prepararse debidamente a enfrentar los que en realidad pudieran ocurrir y prevenir el resto.

1.4.3. Respuesta ante el Riesgo.

Las actividades previstas para responder ante la presencia o amenaza del riesgo, difieren en terminología y denominaciones según sus investigadores, varios las reconocen como gestión, otros como administración, manejo, tratamiento, plan de gestión de riesgo, entre otras definiciones, que contienen comúnmente las tareas que guían a los gestores a controlar los riesgos en cada proyecto determinado.

Seguidamente se destacan los elementos básicos resultantes del estudio de la bibliografía relacionada, pues resultaría complejo hacer de este capítulo un contenedor de todos los conceptos asociados con el tema, considerando, que si de riesgo se trata, el trabajo permite ser flexible y por lo tanto, cada autor u organización puede determinar su propia estrategia de gestión de riesgo especificada a las características de su empresa o producto; sin embargo existen puntos de partida y desarrollo que son de obligatorio estudio.

Identificación de riesgos.

Peter Drucker, destacó: “Mientras que es inútil intentar eliminar el riesgo y cuestionable el poder minimizarlo, es esencial que los riesgos que se tomen sean los riesgos adecuados” (DRUCKER). Antes de poder identificar estos, es importante poder determinar todos los riesgos que sean obvios. De este modo, el gestor del proyecto da un paso adelante para evitarlos cuando sea posible y controlarlos cuando sea necesario.

Esta actividad es un intento sistemático para especificar las amenazas al plan del proyecto (estimaciones, planificación temporal, carga de recursos, entre otros.) (PRESSMAN) Consiste en un proceso de reflexión a través de diferentes técnicas para determinar qué cosas, elementos o circunstancias son riesgos del proyecto. (LOVELLE)

Un método para identificar riesgos es crear una lista de comprobación de elementos de riesgo; se puede utilizar para identificarlos y se centra en un subconjunto de riesgos conocidos y predecibles, junto con sus probabilidades de aparición. (PRESSMAN) Consisten en una lista de preguntas que determinan riesgos frecuentes. A modo de ejemplo pueden citarse: (LOVELLE)

- ¿Qué puede salir mal?
- ¿Cuál es la probabilidad de que salga algo mal?
- ¿Se dispone del mejor personal y suficiente, está comprometido a lo largo de todo el proyecto?
- ¿Tiene el equipo un conjunto de habilidades adecuadas?
- ¿Se han creado las expectativas correctas sobre el trabajo a realizar?

¿Dónde buscar riesgos...? (LOVELLE) Pueden estar presentes en cada paso o decisión a tomar antes, durante y luego del desarrollo del producto: en la tecnología, en recursos humanos, referentes a la organización, a las herramientas, los requerimientos, a la planificación o estimación realizada, concernientes a esferas políticas y económicas. Puede consultar ejemplos de riesgos relacionados con sus respectivas clasificaciones. **[Anexo 3]**. Además, otros que se listan a continuación propuestos por Boehm (COCHO), quien según sus estudios incluye en sus trabajos diez riesgos, que ubica dentro de 4 categorías que pudieran valorarse generales, lo que permite la adaptabilidad en cualquier proyecto:

Riesgos más comunes según Barry Boehm.

1. Riesgos en los recursos (Insuficiencias de personal, Plazos y Presupuestos irreales)
2. Riesgos en las subcontratas (Insuficiencias en suministros externos de componentes e Insuficiencias en realizaciones externas de tareas).
3. Riesgos en los requerimientos (Desarrollo de funciones equivocadas, Desarrollo de interfaz de usuario equivocada, Especificaciones excesivas y Continuos cambios de requerimientos).
4. Riesgos en el diseño (Insuficiencias de rendimiento del sistema al funcionar realmente y Optimismo sobre las capacidades de las tecnologías informáticas).

Análisis de riesgo.

Es preciso determinar en qué consistiría analizar el riesgo, trámite que corresponde al haberlo reconocido. Definiendo tal actividad, como la identificación de las amenazas que acechan a los distintos componentes pertenecientes o relacionados con el sistema; para determinar la vulnerabilidad del mismo y estimar el impacto o grado de perjuicio que puede tener para la organización, obteniendo cierto conocimiento del riesgo que se corre. (GTA118/97). Es el proceso de examinar los riesgos en detalle para determinar su tipología, extensión, sus interrelaciones y su importancia. (LOVELLE)

Las actividades de análisis, también reconocidas como monitorización o priorización, tienen un solo objetivo: ayudar al equipo del proyecto a desarrollar una estrategia, habiendo determinado la probabilidad e impacto asignados a cada riesgo.

Las acciones básicas son la **evaluación** y la **clasificación**: Durante la evaluación se debe obtener una mejor comprensión del riesgo. Se cuantifican, en lo posible, los siguientes conceptos:

Probabilidad o Impacto: la característica de ocurrencia o no y la pérdida que ocasiona el riesgo. Los factores que afectan al impacto son:

- La naturaleza: problemas potenciales que se pueden producir en caso de ocurrir.
- El alcance: Combina la severidad con su distribución global.

- La duración: Combina el momento en el que se sentirá su impacto y la duración del mismo. (LOVELLE).

Según su clasificación, el efecto o impacto que puede causar un riesgo, será:

- Catastróficos
- Serios / Críticos
- Tolerables
- Insignificantes / Marginales

A modo de ejemplo se exponen los atributos de los riesgos, con sus posibles valores y la descripción correspondiente. **[Anexo 4]**. Se ofrece, según el tipo de riesgo determinado y una posible probabilidad, un efecto asociado que pudiera producirse dado esas condiciones. **[Anexo 5]**,

Mitigación de Riesgos

Estas actividades comprenden las acciones o alternativas que pueden tomarse ante la amenaza de los riesgos; y también se identifican como tratamiento, gestión, administración, entre otras denominaciones según sus estudiosos.

La **mitigación**, también llamado control o disminución, involucra las opciones para reducir la probabilidad del riesgo, para reducir su impacto, o ambos. Muchas estrategias de este proceso dependen de las características del proyecto específico que se desarrolla, y su plan requiere una creatividad considerable. (DEDOLPH) Incluye:

Evitar: Definir las estrategias necesarias (soluciones) para que el riesgo no se produzca o, en caso de que se origine, tomar las medidas encaminadas a minimizar sus efectos. (LOVELLE)

Reducir: Se consigue mediante la optimización de los procedimientos y la implementación de controles tendientes a disminuir la probabilidad de ocurrencia o el impacto. (DUARTE)

“Capítulo 1: Acercamiento al tema de Gestión de Riesgos...”

Asumir o aceptar: Es a menudo la consecuencia involuntaria de no manejarlos. Se acepta la pérdida residual probable, con la aceptación del riesgo las estrategias de prevención se vuelven esenciales. (DUARTE)

Transferir: Esta técnica no reduce la probabilidad ni el impacto, involucra a otro en la responsabilidad. Algunos tipos de riesgos (normalmente poco probables pero muy negativos) pueden ser transferidos a terceros mediante la contratación de seguros o haciendo contratos en los que el cliente o los proveedores lo asumen y liberan al equipo de proyecto de su gestión. (Esta estrategia no se recomienda por no ejercitar gestión alguna ante el riesgo). (DUARTE)

Plan de contingencia: Se asume que el riesgo es una realidad. Se deben tener definidas unas estrategias que permitan tomas de decisiones en un corto periodo de tiempo y que con ellas se logre minimizar el impacto sobre el proyecto. Las soluciones serán estudiadas antes de que se produzca el riesgo por lo que tendrán mayor consistencia que aquellas que se toman sin tiempo de reacción cuando no hay ningún plan específico de acción ante estas situaciones. (GARCIA)

Evaluar opciones de mitigación

Las opciones deben evaluarse con base en el alcance de la reducción de riesgo (de su probabilidad o de su impacto), la evaluación debe extenderse a los beneficios u oportunidades que la opción pueda crear. Tenga presente considerar varias alternativas y que éstas puedan aplicarse individualmente o de manera combinada. Considere los siguientes factores al momento de evaluarlas

Eficacia: Efectividad de la propuesta de tratamiento para reducir el riesgo

Factibilidad: La probabilidad de aceptar la opción propuesta

Eficiencia: Uso óptimo de los recursos. Costo efectividad de la opción.

La implementación exitosa del plan de respuesta al riesgo requiere de un sistema efectivo de gestión:

- Que especifique los métodos elegidos
- Asignación de responsabilidades, acciones individuales
- Controles contra criterios específicos. (DUARTE)

Estas labores correspondientes a responder debidamente ante los riesgos, son documentadas de un modo formal, mediante un Plan de Gestión de Riesgos o Plan RSGR (Reducción, Supervisión y Gestión de Riesgos) como también se denominan, u otra alternativa, que sería incluir estos datos en el Plan de Proyecto que se desarrolle.

Herramientas para gestionar riesgos.

Existen varias herramientas software de gestión de riesgo disponible en el mercado y que siguen algunas metodologías. Estas herramientas se enfocan en riesgos técnicos y sistemas de mitigación, o están orientadas a compañías maduras que poseen una amplia base de datos organizacional que les permite generar información de categorías propias de riesgos. **[Anexo 6]** (LOVELLE)

Se presentan, para que el lector conozca de su existencia, aunque no se incluyen como elección a utilizar, pues para el empleo de estas herramientas se necesita un conocimiento sólido en cuanto a tratamiento de riesgo, necesitándose en el centro que se investiga, un estudio y preparación más profundos en el tema. Sin embargo, se recomienda para usos posteriores según evolucione la actividad gestora de riesgos, en el proceso de gestión de los proyectos productivos de la UCI.

1.5. Desarrollo evolutivo de los Marcos de Gestión de Riesgos.

1.5.1. Las generaciones de la Gestión de Riesgos.

La gestión de riesgos despliega por tres generaciones de modelos de riesgos en proyectos informáticos, según plantea Julián Cocho, (aunque esto no implica, que los modelos que contienen son dirigidos específicamente a proyectos de este tipo, son prácticos porque incluyen secciones aplicables a los mismos).

- **Primera Generación G1 (Casuística)**

Esta generación se ubica en la década de los años 80, y se caracteriza por definirse los riesgos tecnológicos y basarse en listas “casuísticas” de riesgos de proyectos (se identifican casos de riesgo y se extrapolan a otros proyectos, sin planificación específica). Surgen también las listas de comprobación de riesgos (enumeraciones de preguntas sobre diversos aspectos del proyecto que se realizan a un conjunto de personas y cuyas respuestas determinarán los factores de riesgo). Está precedida por ciertos elementos iniciales, como son:

1. Años 60: se introduce el análisis de riesgos cuantitativo y cualitativo. Se obtiene una definición del riesgo “como una entidad con dos dimensiones: probabilidad y consecuencia(s)” o sea, vulnerabilidad e impacto, la cuál, en cierto modo sigue vigente en la actualidad.
2. Años 70: surge el método general de Rasmussen que divide en 6 etapas lo que debería ser un plan de gestión de riesgos completo (definición del proyecto de seguridad y su sistema objetivo, análisis funcional de éste, identificación de riesgos, modelación del sistema, evaluación de consecuencias, síntesis y decisiones finales).

- **Segunda Generación G2 (Taxonómica)**

Se determina a partir de los años 90, y se basa en modelos de procesos y eventos, ya se trata en términos de madurez inicial de gestión de riesgos. Se pueden mencionar los siguientes modelos, que se incluyen en este período: Modelo de Boehm, de Hall, el que propone el SEI, el SPR de mejora de capacidad en la gestión del riesgo, el SERIM (Software Engineering Risk Management) de Karolak:

IEEE y además, en esta generación se hace mención del modelo que propone PMI (Project Management Institute).

- **Tercera Generación G3 (Causal)**

Es la generación causal o emergente, nacida a mediados de los 90 y referida en particular a proyectos informáticos. Surge partiendo de la preocupación por proyectos de alto riesgo como la adquisición o el desarrollo de software. Aprovecha los métodos de gestión de riesgos usados en los sistemas. Articula también una causalidad más explicativa y por lo tanto más predictiva entre los elementos del modelo, sobre todo entre los factores de riesgo y sus medidas reductoras o salvaguardas. Prepara el paso a la gestión de proyectos por los riesgos. Se apoya en modelos sistémicos, relacionales y proactivos.

Se incluyen en esta generación: Eurométodo, Magerit, ISPL, y proyectos de investigación europeos como RiskMan, DriveSPI, RiskDriver, Moynihan, Barki, Schmidt e INSEAD. (GARCIA) Y (COCHO)

1.5.2. Marcos de Gestión de Riesgos.

A continuación se exponen algunos de los marcos de gestión de riesgos, de modo, que pueda comprenderse sus bases, teorías, estrategias y pasos que proponen, que constituirán el soporte básico de la solución que se propone posteriormente.

Modelo de Barry Boehm:

El Dr. Barry Boehm tiene 30 años de experiencia internacional en sistemas de software, y se destaca por los aportes que a este campo ha realizado, entre los que se pueden mencionar referidos al tema de riesgos. Las técnicas que define aún se utilizan y han constituido el apoyo de investigaciones posteriores; determinando las bases para la gestión de riesgo de software y sustentando conceptos que le asocia a esta actividad y en las que apoya su modelo, como son:

Valoración del riesgo: Incluye las actividades de identificación, análisis y priorización del riesgo.

Control del riesgo: Se divide en las fases de planificación de la gestión, resolución y monitorización del riesgo. (GARCIA)

Modelo de Hall

Este modelo está incluido en la segunda generación de análisis de riesgos y define dos actividades principales: la **evaluación** y **control**. Propone una estrategia para gestionar el riesgo que indica qué hacer en cada momento de la gestión y además contiene razonamientos sobre la vulnerabilidad (probabilidad), impacto (consecuencia) y su combinación.

El Modelo 6- D, nombrado de este modo, por contener las disciplinas PPMDD (Planear, Producir, Medir, Mejorar, Diseñar, Descubrir), las que se traducen en:

- Planear: confrontar los recursos disponibles y los requerimientos derivados de los objetivos del proyecto.
- Producir: implementar el plan para lograr el producto.
- Medir: comparar los resultados esperados y los realiza.
- Mejorar: aprender de experiencias como cambiar el plan.
- Descubrir: concienciar sobre el futuro, razona sobre posibilidades con resultados inciertos buenos (oportunidades) o malos (riesgos).

Como se observa contempla el concepto del riesgo, en sentido revolucionario de oportunidad, o sea que contempla la posible existencia de consecuencias positivas. Aunque pudiera concordarse con la idea, no es el marco en el que esta investigación trata el riesgo. Sin embargo, una vez logrado el dominio sobre este proceso de gestión, sería satisfactorio incluir en las acepciones el significado positivo del término. (GARCIA)

Modelo de Riesgos del SEI (Software Engineering Institute)

El SEI (Instituto de ingeniería de software) es un instituto federal para desarrollar modelos de evaluación y mejora en el desarrollo de software, constituyendo actualmente un referente en la ingeniería de este tipo. Cuenta con interesantes propuestas en la esfera de tratamiento de riesgos, proyectos evolutivos que han estado dirigidos a esta labor. Se destaca entre ellos:

El Continuos Risk Management (**SEI-CRM**), es un método 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. (RODRIGUEZ).

Del mismo modo la **aproximación SEI**, es una ampliación de las ideas de Boehm, más actual y mejor documentada. Entre las funciones de la gestión del riesgo identifica: Proporcionar un entorno disciplinado para tomar decisiones de manera proactiva con el fin de controlar lo que puede ir mal, determinar que riesgos son importantes con el fin de manejarlos e implementar acciones para manejar los más importantes.

El modelo que propone, lo representa de este modo:



Figura 1: Modelo de Riesgos del SEI. 1

Incluyendo estas actividades a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto:

- *Identificar* busca y localiza riesgos antes de que se conviertan en problemas
- *Analizar* procesa los datos sobre los riesgos para obtener información que ayude en la decisión
- *Planificar* traduce información de riesgos en decisiones y acciones (ambas presentes y futuras) e implementa dichas acciones
- *Seguir* monitoriza los indicadores y acciones tomados contra los riesgos
- *Controlar* corrige las desviaciones de las acciones contra los riesgos planeadas
- *Comunicar* proporciona visibilidad y datos de realimentación internos y externos al programa sobre actividades de riesgo actuales y emergentes.

Además expone la necesidad de un equipo de Evaluación de los Riesgos del Software (SRE *Software Risk Evaluation*) el cual debe tener entre uno y cinco miembros, uno de ellos es el que se encarga de facilitar el proceso, debe ser alguien con experiencia, y sin implicación especial en el proceso de desarrollo. (GARCIA) y (RODRIGUEZ) Esta propuesta es atractiva, sobre todo si se considera, que un especialista enteramente dedicado a esta labor, obtendría mejores resultados de gestión. Pues como

plantea Robert Charette: “...las compañías necesitan a alguien en el papel de gestor de riesgos...” (CHARETTE), rol que garantizará que esta labor se realice bajo las condiciones propicias y de un modo eficiente.

Modelo SPR de mejora de capacidad en la gestión del riesgo

Modelo perteneciente a la segunda generación de la gestión de riesgos llevado a cabo por la compañía SPR (*Software Productivity Research*) en la que según Capers Jones, “*un proyecto es un ‘éxito’ si no da sorpresas*”. C. Jones construye un modelo de maduración de capacidad (CMM) con seis etapas por las que se mide el avance de los procesos de la organización.

- La gestión de los proyectos.
- El personal técnico y métodos de eficacia probada.
- La introducción de nuevas tecnologías y herramientas.
- La infraestructura.
- La reusabilidad.
- El liderazgo de la industria. (GARCIA)

Modelo MAGERIT de Análisis de Riesgos en Sistemas

Define una Metodología de Análisis y Gestión de Riesgos de los sistemas de información, MAGERIT. Fue creado en su inicio para gestionar los posibles riesgos de seguridad derivados de la utilización de medios electrónicos, informáticos y telemáticos, el cual ha sido adaptado a proyectos posteriormente. Se engloba dentro de la tercera generación de gestión de riesgos pero se considera una transición de la segunda a esta, en cuanto a términos de productos software no se valora muy manejable por los fines con que fue concebido. Sin embargo, propone guías de actividades que contemplan un eficiente tratamiento de riesgos, que puede ser adaptable por su amplitud y los fundamentos que trata.

Se divide en tres submodelos: de procesos, de entidades y de eventos, dirigidos a las actividades de gestión de riesgos, por ejemplo el primer caso, contiene tareas como planificación, análisis, gestión de riesgo y selección de salvaguardas. Los elementos básicos que define el submodelo de entidades son: activo, amenazas, vulnerabilidad, impacto, riesgo, salvaguardas. El modelo de eventos, es mucho más complejo y está dirigido fundamentalmente a las herramientas que apoyan la aplicación de Magerit. (GARCIA)

Modelo McFarlan de gestión de riesgos

Surge en el año 1981 y se ubica en la evolución G2- G3. Entre sus definiciones cuenta con el planteamiento de tres factores de riesgo:

1. Experiencia en la tecnología aplicable: la familiarización del equipo con el hardware, sistema operativo, gestores (DB, DC) y lenguajes comprendiendo también la absorción de experiencia externa, como puede ser la formación.
2. Estructuración del proyecto: Los objetivos iniciales del proyecto y sus resultados dependen de la claridad de los requerimientos trasladados por la organización ‘cliente’ al equipo de desarrollo.
3. Tamaño del proyecto: Importa sobre todo la envergadura del proyecto (en coste años-hombre) relativo al tamaño de los que el equipo desarrolla normalmente.

Para el tratamiento de estos factores, define cuatro salvaguardas:

- Integración interna (en el equipo): para fortalecer al equipo técnico mediante: mecanismos de comunicación y control, jefatura experimentada, trabajo conjunto anterior, reuniones, actas, revisiones técnicas, participación en objetivos y asistencia externa.
- Integración externa (con los clientes-usuarios): persigue una mayor implicación de los clientes o usuarios en el proyecto mediante: comunicación en varios niveles (dirección de proyecto y comité conjunto, reuniones, actas), autoformación, auto instalación, participación en los cambios, decisión de fechas clave y proceso de aprobación.
- Planificación formal: detallar la estimación previa de secuencias-recursos (gant factibilidad, hitos, normas, aprobación, auditoria) y definición clara de las reuniones de evaluación.
- Control formal de resultados: obtener un mayor control de la ejecución mediante: mecanismos de estima del progreso y no conformidades, acciones correctoras a tiempo (informes, disciplinas de control de cambios, reuniones en los hitos, informes de desvíos al plan). Esta salvaguarda se puede incluir en la planificación formal vista anteriormente. (GARCIA)

Proyecto investigativo: RiskMan e iniciativa RiskDriver

RiskMan empezó en 1991 como proyecto del programa europeo EUREKA para desarrollar una metodología y herramienta que integre la gestión del riesgo en la gestión de todo tipo de proyectos. El equipo que lanzo este proyecto es el mismo que desarrollo el modelo DriveSPI que se expone adelante.

Este método consiste en las etapas de **identificación** y **evaluación** de los riesgos (con técnicas clásicas) y tras ellas se simulan varios planes para organizar la mejor generación inicial de medidas y el control mejor de los riesgos durante el desarrollo del proyecto. Define que “la gestión de proyectos conducida por sus riesgos es una gestión de proyecto que pone más énfasis en las incertidumbres y los planes de contingencia que puedan requerirse, así como una atención detallada al plan principal cuando y donde las cosas vayan mal”. (GARCIA)

Modelo DriveSPI

La metodología de Gestión de Riesgo DriveSPI (“Risk-Driven Software Process Improvement”) resulta de aplicar metodologías de gestión de riesgos en varios proyectos pilotos europeos (de desarrollo de software). Se realiza entre 1995- 97 para producir y validar en aplicaciones de prueba un marco de trabajo donde mejorar la madurez de los procesos de software con un fuerte énfasis en la gestión de riesgos, culminando en la definición de un conjunto de líneas guía que ayudan a poner en práctica la gestión de riesgos en las empresas. Está metodología consta de los siguientes pasos:

- Establecer y mantener alcances y estrategias de gestión de riesgos.
- Identificar, documentar y clasificar riesgos.
- Definir métricas de riesgo.
- Desarrollar estrategias de mitigación.
- Monitorear y controlar riesgos.
- Mejorar prácticas de gestión de riesgos. (GARCIA)

Modelo Eurométodo de gestión de riesgos

El Eurométodo (Euromethod) es un proyecto de la Comisión Europea, cuyos primeros planteamientos datan de 1989, y que culminó con el Eurométodo v.1.1 en 1996. Está destinado al apoyo de planificar y desarrollar contratos de proyectos y servicios referentes a sistemas de información, y a pesar de no estar dirigidos con fines de proyectos software sobresale que desde 1996 trabaja con orientación plena al riesgo de proyectos y para ello desarrolla un modelo de análisis y gestión, concediéndole un importante papel como elemento fundamental en la planificación del proyecto. Se caracteriza por:

- Definir una mejora en la gestión de riesgos asociados al proyecto/ producto.
- Anima a los clientes y proveedores a controlar los costes y los plazos previstos, gestionar los riesgos y mejorar el entendimiento mutuo.

- Mejorar la adquisición de sistemas de información y servicios, teniendo presente la situación del problema y los riesgos asociados.
- Proporcionar listas de factores situacionales que pueden implicar complejidad e incertidumbre, pueden utilizarse para identificar los riesgos críticos y para comprender mejor los motivos subyacentes a estos riesgos.
- Proponer la gestión de riesgos en cada nivel de gestión, que posee un alcance diferente y distintas opciones que afectan a los distintos tipos de riesgos.

La gestión de riesgos la compone de tres subprocesos: **análisis, planificación y supervisión** de los mismos, con las medidas tradicionales y técnicas vistas anteriormente pertenecientes a cada una de estas etapas. (GARCIA) y (INFORMATICA).

Modelo PRisk de gestión del proyecto por sus riesgos

El modelo PRISK se trata de un modelo nuclear para gestión de proyectos por sus riesgos que tiene las características de ser ampliado, incluyendo fases de oferta y contrato, se orienta al servicio y se vincula a métodos de estimación bilateral, recoge los intereses de las partes cliente, proveedor y subcontratista, y completo, con cálculo de riesgo para clasificar los críticos y con causalidad amenazas-medidas para incrustar en el plan las preventivas y revisar los hitos. PRISK actúa a lo largo de todo el proyecto siendo sus fases las siguientes:

- **Planificación** pro-activa (sus acciones de salvaguarda previenen los riesgos).
- **Seguimiento** re-activo (sus acciones de salvaguarda curan los riesgos).
- **Acabado**, recogiendo métricas y parámetros para proyectos sucesivos. (GARCIA)

PMBOK (PMI)

La Guía del PMBOK es un estándar en la gestión de proyectos desarrollado por el Project Management Institute (PMI). Es una colección de procesos y áreas de conocimiento generalmente aceptadas como las mejores prácticas dentro de la gestión de proyectos, es un estándar reconocido internacionalmente (IEEE Std 1490-2003) que provee los fundamentos de la gestión de proyectos que son aplicables a un amplio rango de proyectos, incluyendo construcción, software, ingeniería, etc. Debido al amplio marco que abarca para su aplicación se dificulta una adaptación completa y satisfactoria a los productos de software de corte educativo, sin embargo es interesante el modo en que dispone las tareas a realizar para el tratamiento de riesgos, contemplando un acápite dirigido a esta labor:

El manejo del riesgo del proyecto incluye los procesos que se preocupan con **identificar**, **analizar**, y **responder** al riesgo del proyecto. Este incluye maximizar los resultados de eventos positivos y minimizar las consecuencias de eventos adversos. Por tanto, se observa como también PMI, trata el riesgo en términos de posibles oportunidades si las consecuencias son agradables. Expone las actividades según descripciones de los insumos para realizarlas, las herramientas que se pueden poner en práctica y los resultados que arrojan cada proceso, que comprende las etapas de:

Identificación del riesgo.

Análisis Cualitativo del riesgo

Análisis Cuantitativo.

Planificación de las Respuestas al riesgo

Seguimiento y control del riesgo

PMI provee una muy definida estructura de las actividades para la gestión y muy relacionadas con las demás áreas del conocimiento. (INSTITUTE) Lo que posibilita la adaptabilidad de este marco, considerando que el planteamiento de las herramientas y las necesidades para la realización de cada actividad es una guía viable, sobre todo para aquellas instituciones y proyectos que se inician en esta labor de gestión.

1.5.3. Conclusiones a los Modelos de Gestión de Riesgos

Los modelos de Gestión de Riesgo, han venido madurando desde el inicio mismo donde situaciones amenazantes aparecían en las organizaciones y empresas; en búsqueda de soluciones se diseñan estas estrategias y proyectos investigativos. De los cuales, se pueden resaltar varios elementos:

1. Las respuestas y guías de actividades propuestas por cada marco, son eficientes según el propósito que han sido diseñados; particularidad que no nos favorece en toda su extensión, pues varios son definidos en amplios campos de acción dirigidos al tratamiento del riesgo, en términos de organizaciones y sistemas de información, como son: MAGERIT, Eurométodo, PMI, etc. De los métodos expuestos, no el mayor número, fueron diseñados específicamente para software, y de ellos ninguno, contempla el desarrollo de software educativo, elemento que fundamenta la situación problemática de esta investigación.

2. Sin embargo, es preciso acentuar la relevancia de ciertos marcos, los que se evidencian en el estudio de varios autores (José Estévez, Joan Pastor, Nuria Rodríguez y Ramón Roy) (RODRIGUEZ) quienes realizaron la siguiente comparación:

	Euromethod	Safe	SEI	IEEE	Riskit	PMI
Plan de Gestión						●
Identificación	●	●	●	●	●	●
Estimación	●		●	●	●	●
Evaluación	●	●	●	●	●	●
Planificación	●	●	●	●	●	●
Tratamiento	●	●	●	●	●	●
Seguimiento y control	●	●	●	●	●	●
Comunicación			●			

Tabla 2: Métodos evaluados según categorías esenciales de la gestión de riesgos.

Donde los modelos del SEI y PMI se destacan entre los diferentes métodos existentes que implementan las funciones básicas para una gestión efectiva de riesgos. Sin ignorarse el resultado de Eurométodo. Modelos que coinciden con la ubicación por generaciones que anteriormente se expuso, según J. Cocho. Marcos considerablemente conocidos y fácilmente accesibles por sus nombres o por las organizaciones que los avalan. En los trabajos propuestos por SEI y PMI se observa la coincidencia en las etapas que declaran, con la adición de la etapa de comunicación por parte del primero, actividad que se estima indispensable, sobre todo, en equipos desarrolladores, que como el caso de nuestro centro, no tienen experiencias anteriores en labores de este tipo y que el “intercambio” debe jugar un papel esencial en la práctica de esta gestión.

3. Resulta verdaderamente complejo, adaptar uno de estos marcos para una posible aplicación al gestionar riesgos en este centro universitario, por lo tanto la estrategia a seguir, luego del estudio de los componentes de cada método, se traduce en la selección apropiada, según los autores de esta investigación, de las características, ideas y guías que pudieran ponerse en práctica en la universidad, valorando para ello, ciertos fundamentos:

a) La UCI no es una organización o empresa que se dedique íntegramente a la producción de software, es un centro docente- productivo; esto significa, que el tiempo disponible por parte de los desarrolladores es compartido entre ambas esferas (docencia y producción).

b) La inexperiencia con la que cuenta el personal desarrollador de la universidad, en cuanto a la gestión de riesgo, como parte del proceso de gestión de proyecto, limita las actividades a proponer como solución de esta investigación, por ejemplo: sería complicado la aplicación o utilización de herramientas software para la gestión de riesgos, cuando aún no se realiza de forma manual siquiera, o no es cultura incorporada en el desarrollo de aplicaciones.

Es ineludible explicar además, ciertos factores que agravan la situación en la que se encuentra el centro respecto a este tema, por lo que se trata en el siguiente capítulo los argumentos, que demostrarán la necesidad de cumplir con el objetivo que se ha trazado en este trabajo de diploma.

1.6. La gestión de riesgos en Cuba.

La GR en proyectos de desarrollo de software en Cuba, se percibe a niveles organizacionales; y no como parte de un proceso de gestión específico al desenvolvimiento de los proyectos. El tratamiento de los riesgos se manifiesta en los planes de seguridad y de contingencia fundamentalmente. Se reconoce que estas planificaciones son vitales, pero con frecuencia solo tienen en cuenta los riesgos de tipo tecnológico. (VELIZ)

Por otra parte, puede citarse el estudio de la Ing. Leidy Fernández y la Dra. Lourdes García (de Empresa de Telecomunicaciones de Cuba SA y la Universidad Central de las Villas respectivamente) quienes en el artículo *Gestión del riesgo en la fase de ingeniería de requisitos de un proyecto software* (FERNANDEZ) proponen este proceso como una actividad conformada por la identificación, evaluación, planificación y supervisión de los riesgos; defendiendo el tratamiento proactivo de los riesgos asociados a los requisitos del software.

Como puede notarse, los estudios en este campo son aún incipientes en las organizaciones nacionales; investigaciones que no referencian los productos software de carácter educativo; lo que complementa la situación problemática de este Trabajo de Diploma. Sin embargo, se observa con satisfacción, que existe la comprensión de que es preciso gestionar los riesgos; aún es muy inicial para definir modelos o métodos, pero las bases de estos, lo constituyen los marcos que se adoptan propiamente para las organizaciones y estas investigaciones que surgen en búsqueda de mejores resultados. Simplemente, los gestores cubanos se abren camino ante las necesidades de este proceso de gestión, otorgándole la importancia que merece.

1.7. ¿Por qué no se aconseja obviar este proceso de gestión?

“¿Por qué gestionar riesgos? Para evitar desastres en la gestión de proyectos software.” (NAVARRO)

La gestión de riesgos en proyectos se trata de una disciplina de la Ingeniería del Software que está empezando a adquirir gran importancia. La aparición en los últimos años de estándares internacionales ha hecho que muchas empresas empiecen a dedicar tiempo y recursos a esta faceta del proceso de ingeniería. (GARCIA)

Relacionado a este tema, Robert Charette, autoridad internacionalmente reconocida en términos de administración de riesgos, declaró: “La tendencia principal es que cada vez más compañías realizan la gestión de riesgos. Hace una década, si usted hablara sobre el tema, las personas dirían, riesgo y ¿eso qué es? “Hoy, las personas están entendiendo la premisa básica de esta actividad y cómo se supone que debe aplicarse. La dirección de riesgo ha madurado ahora al punto dónde las personas lo reconocen como algo que ellos necesitan hacer, pues no es solo el mayor número de personas que lo hacen, sino el mayor número de personas que reciben los beneficios de esta labor”. (CHARETTE)

La importancia que se le concede al tema del análisis y gestión de riesgos de un producto software, pudiera advertirse en el comentario que ofrece Pressman: “Para gestionar un proyecto de software con éxito, debemos comprender qué puede ir mal (para evitar esos problemas) y cómo hacerlo bien”. (PRESSMAN). De su interpretación, se comprende que, según el autor, una buena gestión de proyecto va a depender de que su equipo desarrollador perciba que el producto en ejecución no está salvo de situaciones desagradables, riesgos que lo puedan hacer peligrar, y que tras haber identificado estas posibles amenazas, debe prepararse como es debido para enfrentarlas. Sin embargo, esto que se explica aquí, no es más que la gestión de riesgos, por lo que se concluye que al depender ambas gestiones de las mismas variables, se puede expresar que una óptima gestión de riesgos es prácticamente sinónimo de una satisfactoria gestión de proyectos. (Se especifica, que “prácticamente”, pues no se pretende de ningún modo, restarle importancia al conjunto de actividades, que junto al tratamiento de riesgos, complementan la gestión de un proyecto de software).

En los proyectos actuales este paso es crucial para obtener buenos resultados. La experiencia indica que los grupos de desarrollo no entienden de la amenaza de no ejercitar esta labor, por lo que no aplican los elementos esenciales de la mitigación de riesgos, y si lo hacen no es del modo más eficaz.

“Capítulo 1: Acercamiento al tema de Gestión de Riesgos...”

No se comprende el impacto o las afectaciones, que omitir esta actividad conlleva, existen varios factores que alteran el curso de los proyectos en desarrollo, que debieran mantenerse controlados para evitar verdaderos desastres (nuevas herramientas, cambios tecnológicos, cambios de versiones, variaciones en los requisitos, amenazas de seguridad, cambios en el equipo desarrollador). Sucesos que adicionan inseguridad e incertidumbre al proyecto, lo que puede convertirse en riesgos y realidades críticas si no se supervisan y gestionan a su debido tiempo; cambios que pueden modificar la planificación del producto (plazo y coste de las tareas identificadas) y la obtención de los resultados deseados con el nivel de calidad exigido, causando pérdida de crédito, de mercado y sobre empleo de recursos humanos. Debe valorarse que el simple conocimiento de los riesgos ya supone una ventaja, al permitir un estado de alerta, para disminuir sus consecuencias indeseables en caso de producirse. El éxito puede estar condicionado por multitud de elementos de riesgo cuyo control debe abordarse de forma integrada con el resto de las actividades. (NUCHERA), (DEDOLPH) y (GARCIA)

Es realmente interesante, referirse a una encuesta que publica La Escuela de Negocios de la Universidad de Québec en Montreal, que forma parte de la segunda fase de una investigación conjunta realizada con el PMI (Dpto. Búsqueda). El objetivo del cuestionario es el estudio del uso e importancia en la gestión de proyectos, de 70 herramientas y técnicas específicas, donde para cada una de ellas se planteó las siguientes preguntas:

1. Nivel de uso.
2. Soporte de la organización.
3. Contribución potencial ante un uso mayor o mejor (de la herramienta o técnica) en los resultados de los proyectos.

Si se analizan los datos que se expone sobre la presente edición de la encuesta (julio 2006), puede notarse que las técnicas y herramientas relacionadas con la palabra “riesgos” no aparecen entre las 10 más utilizadas actualmente. Sin embargo, como muestra la tabla, 3 de las 4 técnicas incluidas en la lista, están entre las 10 con un potencial mayor de contribución. (VELIZ)

Técnica o herramienta	Contribución Potencial	Nivel de Uso
Documentos de Gestión de Riesgos	4	34
Ranking de Riesgos	6	29
Base de Datos de Riesgos	7	59
Representación gráfica de la información de los Riesgos	39	22

Tabla 3 Resultados de encuesta realizada sobre el uso y contribución de las técnicas y herramientas relacionadas con los riesgos.

Resultan contradictorios los desniveles de estos resultados. No se comprende cómo el lugar ocupado por estas técnicas y herramientas, difiere en tantas posiciones del lugar, que por su contribución ocupan. Tales respuestas evidencian, que a pesar del exiguo desenvolvimiento y manejo de este tema en la actualidad; en un futuro próximo, despuntará entre las principales actividades de gestión que en los proyectos software se desarrolle, pues su relevancia y su influencia en la calidad de los mismos, es cada vez más evidente.

Sin embargo, no todos los desarrolladores, comprenden actualmente, la importancia que esta labor contiene dentro de la gestión de proyecto, elemento que condiciona la situación problemática de esta investigación, la que se expone en el epígrafe siguiente, y a modo de introducción se muestran las estadísticas de estudios realizados referentes a la gestión de riesgos en varios proyectos, resultados que enfatizarán los planteamientos que se abordan:

- Se valora la aplicación de la gestión de riesgos entre 268 organizaciones de todo el mundo obteniendo que el 3% no utilizaba ningún método para la gestión de riesgos, el 18% utilizaba un marco propio para identificar sus riesgos, el 37% de los participantes en el estudio habían utilizado un marco informal, el 28% utilizaba procedimientos repetitivos y solo un 14% utilizaban un enfoque formal para identificar los riesgos. (GARCIA)

“Capítulo 1: Acercamiento al tema de Gestión de Riesgos...”

- Los informes sobre riesgos en los proyectos informáticos, muestran estadísticas interesantes, según el trabajo de los grupos Standish Group y Ovum. **[Anexo 7]**. Igualmente, Michael Dedolph (DEDOLPH), publica en el 2003, un estudio similar sobre los desniveles que se relacionan por una mala gestión de riesgo. **[Anexo 8]**.
- Investigaciones realizadas sobre los ‘Impactos’ en los proyectos (consecuencia de problemas), se traducen en que los costes de ejecución desbordan los previstos, igualmente así los tiempos de ejecución, y los sistemas resultantes no dan los beneficios anticipados (dificultad de ejecución), tienen menos prestaciones que las estimadas y son incompatibles con la arquitectura adquirida. (COCHO)

1.8. Escenario actual de la Gestión de Riesgos.

El escenario en el que se centra esta investigación se compone de varios elementos, que se derivan uno de otro, y como el efecto “dominó” convergen en el problema científico de este trabajo de diploma.

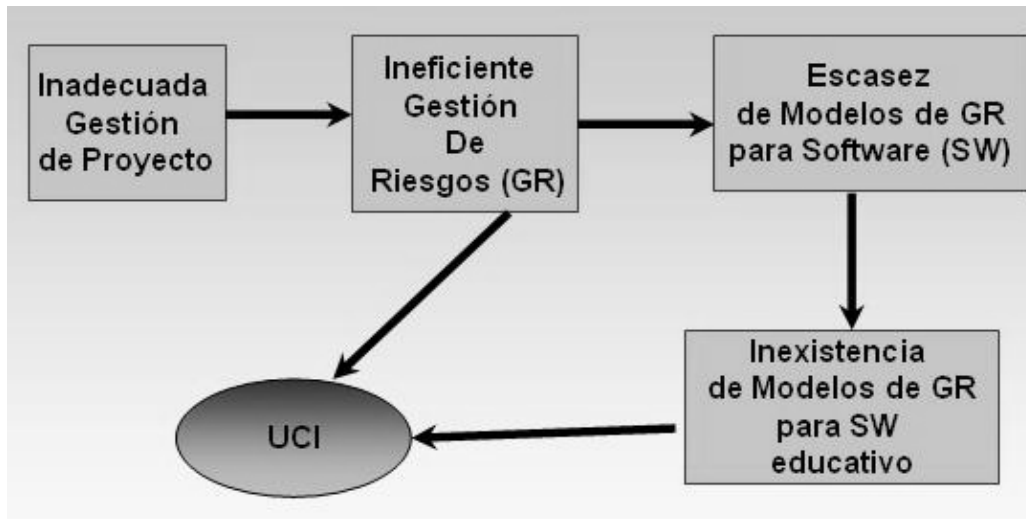


Figura 2: Representación gráfica de la situación problemática de la investigación.

El proceso de producción de software incluye complejas tareas que determinan en gran medida la calidad y resultados de los productos. Actividades que en su mayoría son determinadas por el proceso de Gestión de Proyecto que se realice. Dentro del cual se comprenden las labores dirigidas al análisis y gestión de riesgos, las que en reiteradas ocasiones son omitidas o ejercidas débilmente a lo largo del desarrollo de los proyectos; pesar de cobrar auge en los últimos años dentro de las labores ingenieriles. Respecto a este detalle Robert Charette expuso: “EL problema con la gestión de riesgos, haciéndose tan popular, es que está practicándose de un modo superficial en algunas compañías. El campo todavía es muy inmaduro; usted encuentra a muchas personas que se arriesgan a la identificación, un grupo más pequeño se arriesga el análisis, y alguno realiza la gestión (determinando las opciones, mirando el riesgo de cada opción, y entendiendo las implicaciones del proceso)”. (CHARETTE)

Sin embargo, es necesario cuestionarse: ¿Qué factores provocan que esta actividad no se realice como es debido? Los estudios realizados sobre estos aspectos, destacan los resultados siguientes:

“Capítulo 1: Acercamiento al tema de Gestión de Riesgos...”

Falta de conocimiento sobre posibles métodos y herramientas, y las limitaciones prácticas y teóricas de estos marcos de gestión de riesgos que entorpecen su aplicación y adaptabilidad a diferentes proyectos. La gestión de riesgos comprende gastos en tiempo y economía, que por lo general son intangibles, el valor de esta actividad no es fácilmente demostrado, o sea, los ahorros no se perciben a simple vista.

La escasez de informes con evaluaciones sistemáticas o científicas que proporcionen datos empíricos sobre la viabilidad de utilizar este tipo de gestión; existen datos pobres sobre los riesgos que pueden influir en los proyectos y la forma de tratarlos, por tanto, esta actividad se transforma en un trabajo artesanal, que depende del proyecto y el personal implicado en el mismo. (DEDOLPH), (GARCIA) y (RODRIGUEZ).

Se necesita, ante todo, combatir aquellos gestores, que tristemente son la mayoría, que prescinden de esta etapa de la gestión de proyecto. Se habla en términos de educar a los equipos de trabajo a comenzar la gestión del software por la gestión de sus riesgos, de hacerlos comprender la importancia de este proceso, que se demuestren como desarrolladores, que el tiempo invertido en identificar, prevenir, combatir los riesgos y planificar los planes de contingencia, no es más que puntos a su favor a la hora de sumar calidad y resultados de sus productos.

Atenta ante este propósito, la ya mencionada escasez de modelos de gestión de riesgos, diseñados desde hace décadas con disímiles fines y dirigidos a varias organizaciones y desarrolladores. Entre los que cuentan los proyectos de software. Sin embargo, la rama de productos de este tipo comprende varias líneas, entre los que se destacan los confeccionados a apoyar el proceso docente, reconocidos internacionalmente como software educativo. Este último sostiene características peculiares, que lo hacen diferir en gran escala, de los productos convencionales de software, elemento que dificulta la adaptabilidad de sistemas de gestión de riesgos, pues la estrategia a adoptar en cuantiosos casos es aplicar o intentar “moldear” estos modelos generales a los productos destinados al soporte de la enseñanza; procedimiento que limita la calidad de los resultados y la viabilidad del proceso de gestión.

La universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) no es la excepción de esta problemática. Como centro que se dedica, a la producción de software (entre ellos a los productos educativos), carece de la definición de un marco para la gestión de riesgos que apoye su proceso productivo, afectándolo del

mismo modo, los factores antes expuestos. Por lo que se hace necesario proponer una guía de Gestión de Riesgos, factible a aplicar por los equipos de desarrollo y gestión de proyectos de software de la universidad; considerando los beneficios que esta labor puede aportar a la calidad y resultados de los productos, y los requerimientos con que cuentan estos por los fines y el público a los que va dirigido; y por la importancia que se le concede a la esfera educacional en nuestra sociedad, más aún, en estos tiempos, de la Batalla de Ideas, donde la revolución educacional para todo el pueblo, desempeña un protagonismo sin igual.

1.9. Alternativas a aplicar para gestionar riesgos en la UCI.

Alternativas de solución a la gestión de riesgos, pudieran pensarse complicadas, si se analiza que es una actividad omitida hasta el momento en la universidad. La falta de experiencia en este tipo de gestión y el pobre conocimiento y dominio del tema, hacen que estas posibles vías de solución existentes, se muestren complejas a adoptar.

Sin embargo, las investigaciones realizadas en este contexto han resultado en excelentes materiales, se exhorta la utilización de guías como: Administración de Riesgos (Fernando Izquierdo), PMBOK (Guía del PMI, con un acápite dedicado a la gestión de riesgos), SEI, Eurométodo, el proceso de gestión de riesgos propuesto por Roger Pressman para productos software, entre otras estrategias que no son menos importantes, y pudieran ser aplicables, de igual modo al proceso productivo de la UCI.

Fernando Izquierdo, diseña un Marco Conceptual de Administración de Riesgos, que a pesar de estar fundamentado en los medios tecnológicos y de información (amplia esfera), ofrece una detallada guía de actividades que permiten la flexibilidad y adaptación a productos software. De modo semejante, ocurre, con la propuesta de PMI, que sin dejar de estar dirigida a niveles organizacionales complejos, se pueden emplear sus proposiciones en proyectos de este tipo, pues las etapas que traza para este proceso de gestión, contienen los insumos, técnicas, herramientas y resultados de cada una, constituyendo un marco viable de solución. Los modelos de SEI y Eurométodo, tienen objetivos precisos encaminados a sistemas de información, pero con atractivas propuestas, igualmente adaptables, por supuesto, al proyecto en cuestión.

Roger Pressman, en sus estudios sobre la de gestión de proyecto, propone acciones encaminadas a desarrollar cada actividad que compone este proceso, en el que se incluye la gestión de riesgos. Contiene acápites de identificación, clasificación, estimación, contingencia de riesgos, entre otras factibles labores a aplicar en los proyectos software, quedando como tarea, a los desarrolladores de productos educativos, realizar las adaptaciones pertinentes. Siempre considerando que gestionar los riesgos va a depender, en gran medida, de la visión y creatividad del equipo implicado en la producción.

1.10. Consideraciones oportunas.

Del tema de análisis y gestión de riesgo, no se puede tratar en expresiones primarias, pues a pesar de encontrarse en evolución, son numerosos los estudios e investigaciones que ya se le han dedicado.

De los contenidos e informaciones se expuso datos fundamentales en este primer capítulo, para una ubicación en el marco contextual; que permitirán desarrollar a partir de este fundamento teórico, estudios encaminados a lograr el objetivo de este trabajo.

Resulta novedoso, por su exiguo empleo y tratamiento, que conduce a los equipos de desarrollo a sentirse “ajenos” a esta actividad, por lo que se explora una familiarización con el contenido, de modo tal, que el tratamiento de riesgo se incluya como habitual dentro de la labor de gestores de software educativo en la universidad, y que logre en su mejora y progreso obtenidos, hacerse extensivo a todo el proceso de producción de la UCI, el cual, se describe a continuación en el siguiente capítulo, de modo tal, que se comprenda la necesidad de plantear una solución que responda a dicha situación.

Capítulo 2: La Gestión de Riesgos en la UCI. Presente y futuro.



“...Crear una aproximación al proceso de desarrollo de software dirigido por los riesgos, en lugar de un proceso fundamentalmente dirigido por documentos o por el código...”

Barry Boehm

2.1 ¿Qué contiene este acápite?

El campo de acción en el que se desenvuelve este Trabajo de Diploma, es el proceso de gestión de los proyectos productivos de software educativo en la UCI. Donde el proceso productivo, como la vida del centro, no cuenta con más de cinco años de existencia, por lo que se justifica de algún modo, que aún no cuente con una metodología definida para guiar los procesos de desarrollo que se llevan a cabo como parte de su labor productiva; resultados, que como se comprende, se adquieren conforme avanzan los proyectos laborales en el tiempo.

Como efecto de estas causas, en la gestión de proyecto de producción de software educativo, (productos que incluye la línea productiva del centro), se observa la ineficiente actividad de gestión de riesgos, sumada a varios factores, que se argumentan posteriormente, que atentan contra la calidad y buenos resultados de los proyectos que en la universidad se conciben, demostrando que el proceso de desarrollo de software que hasta el momento se lleva a cabo en la universidad está fundamentalmente dirigido por el código, se trabaja en base al término de productos y se obvia una inmensa parte del trabajo ingenieril que le corresponde.

Este capítulo está dedicado a describir la situación en la que se encuentra el desarrollo productivo de software educativo en la UCI, con respecto a la gestión de riesgos, de modo tal, que los argumentos expuestos por sí solos, demuestren la necesidad de adoptar inmediatas medidas en cuanto a este tema, espacio propicio para proponer “La Guía de Tratamiento de Riesgos” (GTR), solución que se describe en el desarrollo de este acápite, pretendiendo ser práctica y eficiente, y que posibilite una adaptación eficaz a la creación de productos educativos, cumpliendo con el objetivo esencial de demostrar a los equipos desarrolladores de la UCI que gestionar los riesgos es una actividad que realmente merece la pena.

2.2 Gestión de Riesgos hoy, en la UCI.

2.2.1 Criterios sobre el desarrollo de software educativo.

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), es un centro docente- productivo, que cuenta con una fuerte línea de producción de desarrollo de software, entre los que se destacan los productos educativos, realizándose proyectos de trabajo que relacionan a la universidad con entidades nacionales e internacionales, entre los que se destacan:

- Libros electrónicos para la formación en Ciencias Médicas:

Proyecto con el Ministerio de Salud Pública. Montaje de materias en formato de libros electrónicos para la formación de pre- grado, postgrado y tecnología de la salud para el entorno nacional y en los programas de formación de médicos en diferentes partes del mundo.

- Productos de software educativo para Venezuela

Realizado en colaboración con el SIS Copextel y el CNTI de Venezuela. Productos educativos de diferentes temas para niños jóvenes y adultos.

- Desarrollo de Colecciones para la escuela Cubana

Proyecto con el Ministerio de Educación. Se trabaja en productos de las colecciones: A jugar, Multisaber, Enseñanza Técnico Profesional. (ING. YADENIS PIÑERO PÉREZ)

Sin embargo como se planteaba en la introducción del capítulo, este proceso de producción, arranca casi simultáneamente con el inicio de la universidad; debido al corto período con que cuenta, el no tener determinada una metodología o proceso que guíe el trabajo productivo, es efecto, entre otros factores, de la falta de experiencia en el desarrollo de software y el poco desempeño en una esfera que se caracteriza por su amplitud y exigencia.

Son varios los elementos a considerar, entre los que se destacan:

- La línea productiva de la universidad, incluye productos de diferentes clases, no solo los destinados a la rama educacional.

“Capítulo 2: La Gestión de Riesgos en la UCI. Presente y Futuro...”

- Definir una estrategia requiere, además de un profundo estudio e investigación, determinar cuál sería factible, considerando que los software tradicionales y educativos difieren en particularidades, que van desde las actividades en el proceso de desarrollo hasta los recursos a emplear.
- Los equipos desarrolladores son, en su mayoría, grupos docentes, estudiantes que deben compartir su tiempo entre proyectos y clases, y que cuentan con una pobre o casi nula experiencia en el trabajo de producción de software, en trabajo de equipo como desarrolladores; adiestramiento que van adquiriendo simultáneamente al desempeño en la labor, en tiempo real de producción y quien se afecta es el progreso del producto y los resultados.

Actualmente, varios estudiantes y profesores, se dedican a diseñar una metodología de trabajo que contemple los requerimientos que demanda una producción satisfactoria de software educativo, pues existe una propuesta lanzada por un grupo de ingenieros de la dirección de software educativo de la universidad, sin embargo, tiene ciertos fundamentos cuestionables:

Respecto a la propuesta del Sistema Metodológico para el desarrollo de Software Educativo (UCI)

Fue expuesta por los ingenieros: Yadenis Piñero, Yaillet Martínez, Abel Lorente y Delmis Báez. Miembros de la dirección de producción de software de la universidad. Es el fruto del trabajo de anteriores años de investigación, y publicada finalmente en el presente año. (ING. YADENIS PIÑERO PÉREZ)

El flujo general de trabajo sostiene los principios definidos en la metodología RUP: centrado en la arquitectura, guiado por casos de uso, iterativo e incremental, según sus propios autores.

Se definen siete procesos: Definición del proyecto, Gestión de requisitos y análisis, Evaluación técnica, Gestión de medias, Gestión de diseño gráfico, Construcción y Gestión de Configuración, este último a lo largo del tiempo de vida del proyecto. Cada proceso de este flujo de trabajo se ha representado gráficamente. **[Anexo 9]**.

Yaillet Martínez, una de las autoras de dicha propuesta, fue entrevistada sobre el tema de la aplicación y concepción de este flujo de trabajo. **[Anexo 10]** Declarando:

“Esa metodología se creo principalmente por la falta de conocimiento a la hora de desarrollar los productos, por la inexperiencia en el trabajo; sobre todo para que sirviese de guía. Se empezó a aplicar en algún momento en la facultad 8. Como está definido ya no funciona, no se estandarizó su uso, pues estábamos conscientes que carece de algunos elementos. Actualmente, los equipos desarrolladores tienen más experiencia en el trabajo y lo que se hace es poner en práctica algunos elementos, otros lo han mejorado.”

Como ciertamente plantea, esta definición no posee algunos elementos fundamentales, los que se obvian en esta metodología, y entre ellos figura el proceso de análisis y gestión de riesgos. Llama poderosamente la atención las conclusiones que se ofrecen en el documento que contiene su propuesta: “La definición de procesos, procedimientos y políticas en una empresa son factores de suma importancia para garantizar eficiencia y calidad. Lograr que los procesos productivos se realicen según un marco de trabajo disminuye los costos, el tiempo, brinda información a la empresa para realizar mejoras a partir de los errores encontrados y ayuda grandemente a la **mitigación de los riesgos**”. (ING. YADENIS PIÑERO PÉREZ) , como se observa incluye los beneficios de atenuar los riesgos según la aplicación de procesos, sin embargo, entre los pasos que define, no existe ninguna actividad que esté dirigida a este propósito.

Existe además otra incoherencia, pues según plantea se rige por los principios de RUP, sin embargo, al estudiar el flujo de trabajo es poco perceptible su carácter iterativo e incremental (la disposición de los procesos se representa de modo secuencial) Factor que atenta, también, contra la gestión de Riesgos (GR), pues para esta actividad es necesario llevar un control y seguimiento a lo largo de todo el desarrollo del producto que se rija por este principio para realizar una gestión satisfactoria.

2.2.2 Debilidades actuales en este proceso de gestión.

En encuentro sostenido con Yadenis Piñero, perteneciente a la Dirección de Producción de Software II de la universidad, el miércoles, 7 de febrero de este año 2007, informa que los proyectos de software educativo que actualmente se realizan, se encuentran publicados en esta dirección electrónica:

<http://dirproduccion2.uci.cu/atencion-a-la-produccion/resultados/levantamiento-de-los-productos-de-software-educativo.xls/view>.

Donde se encontraba la relación de todos los proyectos que actualmente estaban en desarrollo en la universidad, de los cuales los siguientes eran de perfiles educativos:

- 1 Colección Pre- médico (multimedia para estudiantes de medicina).
- 2 Colección Multisaber (multimedia para estudiantes de enseñanza primaria). Que contiene varios productos, ejemplo: Reino del Ajedrez, Aprendiendo a convivir, Enigma de las Plantas, etc.
- 3 A jugar (Multimedia para estudiantes de enseñanza primaria).
- 4 Contenidos educativos de CNTI.
- 5 Historia Universal, Tomo II
- 6 Colección ETP (dirigido a estudiantes de la enseñanza técnico- profesional).
- 7 Galeno media.
- 8 Multimedia para deportes.
- 9 Multimedia varias.

En este encuentro la ingeniera propone que entrevisten o encuesten a los líderes de proyecto para comprobar si se hace o no la gestión de riesgos, se analiza y se crean planes de contingencias.

Se necesitaba además, determinar los principales conflictos que se presentaban en la trayectoria desarrolladora de los productos en la universidad. Con este propósito, y en concordancia con lo que propuso la ingeniera, se realizó una investigación sustentada en el método de la entrevista a las autoridades competentes que apoyara a la toma de decisiones, a partir de las conclusiones y resultados que se obtuvieran.

Al planificar las entrevistas, se consideró la población, unidad de estudio y muestra que se tomaría.

Como población a investigar se tomaron los nueve proyectos que actualmente se encontraban en desarrollo y se clasificaban como software educativos. De ellos, la unidad de estudio para las entrevistas, serían los líderes de cada cual, determinado el número en la muestra seleccionada.

Líder de proyecto: Es la persona encargada de supervisar el desarrollo del producto. Con ciertas responsabilidades designadas:

- Controlar el trabajo de los estudiantes que conforman el equipo desarrollador.

“Capítulo 2: La Gestión de Riesgos en la UCI. Presente y Futuro...”

- Sustener encuentros con los clientes y directivos de las facultades para comprobar el avance del producto
- Responder por todas las acciones que con respecto al desarrollo se tomen y por las deficiencias que se presenten
- Controlar el estado de las salvas en el repositorio.
- Archivar y actualizar toda la documentación que se genere en el período de trabajo.
- Entre otras labores...

La muestra seleccionada consistió en seis líderes, pertenecientes a cinco proyectos, colección que representa el 55,5 % del total de nueve proyectos que conformaban la población en estudio, lo que hace confiable los resultados que se obtengan.

Con el objetivo de reducir el tiempo de la investigación y tomando en cuenta las responsabilidades y tareas que ocupa el desempeño de estos roles, se tomó como muestra esta fracción representativa; para ello la técnica de muestreo empleada fue la No probabilística intencional, pues existían ciertas características particulares de cada proyecto que lo hacían interesante y representativo para tal estudio, y que determinaron su selección:

1. A jugar: Proyecto multimedia para niños de primaria que radica en la facultad nueve, a pesar de haber transferido los productos de corte educativo a la facultad ocho, se mantiene en esta facultad por herencia y debe culminarlo, por lo que se estimó satisfactorio contemplar sus resultados. **(E 1)**

Fecha: 21 de marzo del 2007.

Nombre: Miriet Espinosa.

Cargo: Líder de proyecto.

Producto: A Jugar (colección primaria)

Estado: en desarrollo

2. Colección Pre- médico: Proyecto multimedia para estudiantes de medicina, se encuentra en desarrollo, con el líder actual Sergio Díaz, de la facultad ocho. Sin embargo, quien desempeña el rol de líder desde su concepción fue Yaneisis Pérez Heredia de la facultad nueve. Se evaluó factible estudiar el avance de este proyecto, a través de su líder inicial, para poder estimar cómo había arrancado este producto, en cuanto a nuestro tema de investigación. **(E 2)**

Fecha: 22 de marzo del 2007.

Nombre: Yaneisis Pérez Heredia

Cargo: Líder de proyecto.

Producto: Colección Pre-médico

Estado: en desarrollo.

3. Historia Universal: Proyecto coordinado con los autores de dicho título, de la Universidad de la Habana. Considerado un producto bastante avanzado, que arrancó con características peculiares (sin asignación de roles, sin guión de contenido) que lo hicieron candidato de esta investigación. **(E 3)**

Fecha: 23 de marzo del 2007.

Nombre: Roberto López

Cargo: Líder de proyecto.

Producto: Historia Universal Tomo II

Estado: en desarrollo.

4. Colección Multisaber: Colección de productos multimedia que anteriormente pertenecía a la facultad nueve, luego de la permutación de facultades, concluyendo en la ocho, se designan dos líderes, ambos a encargarse de todos los productos que contenía la colección, siendo una labor compleja e interesante a investigar. **(E 4)**

Fecha: 23 de marzo del 2007.

Nombre: Héctor Matías

Liana Isabel Araujo

Cargo: Líder de proyecto.

Producto: Colección Multisaber

Estado: en desarrollo

5. Galeno media: Proyecto que se encontraba en inicio, en procesos de concepción y requerimientos, perteneciente a la facultad ocho. Resultaba atractivo investigar sobre las labores que se podían enfocar a la gestión de riesgos. **(E 5)**

Fecha: 28 de marzo del 2007.

Nombre: Yobannys Cabrera González

Cargo: Líder de Proyecto

Producto: Galeno media

Estado: Inicio

Cada uno de estos líderes de proyectos, fue entrevistado, seleccionando las preguntas de la plantilla diseñada con este propósito. **[Anexo 11]**. Estudio que manifestó interesantes resultados, entre los que figuran, las respuestas al proceso que contempla la gestión de riesgos en la universidad, los principales problemas que afectan al desarrollo de los productos, así como un conjunto de factores que se explicarán a continuación, por tener una alta incidencia en el devenir de la producción.

Según los resultados e investigaciones realizadas (entrevistas, (GARCIA) y (ING. YADENIS PIÑERO PÉREZ)), se determinaron un conjunto de situaciones desfavorables que se clasificaron en principales y secundarias. Sin embargo, estos factores problemáticos están muy vinculados entre ellos, e incluso alguno puede derivarse de la existencia de otros, se exponen por separado para facilitar la comprensión y explicación de cada uno.

Problemas secundarios: aquellos que no están determinados específicamente por la producción, sin embargo sus consecuencias pueden afectar de algún modo la misma.

- La magnitud creciente del proceso productivo, que abarca la ejecución simultánea de varias líneas de producción con numerosos productos dentro de cada una de ellas.

Esta producción creciente, produce una sobre carga de trabajo en los equipos desarrolladores, sin considerar, que estos son integrados por estudiantes que sólo dedican un por ciento de su tiempo, designado curricularmente según el año de estudio, a la producción. Además, hace que el trabajo se apresure, se labore en términos de código, y se realicen procesos de gestión y elaboración de documentación, de un modo ineficaz.

- La indefinición de criterios de selección para líderes y grupos de desarrolladores (estudiantes).

Este proceso de selección no está aún determinado en la universidad, por lo general se hace de un modo inefectivo, sin tener en cuenta varios requisitos que pudieran necesitarse luego en el desarrollo del producto. En algunas ocasiones se encuestan los estudiantes sobre las herramientas técnicas, pero aún así los conocimientos tienden a ser muy básicos y no suficientes para el trabajo a desempeñar, y la relación con el tema a desarrollar como contenido, se omite, sucediendo igual con los líderes; resultando

como consecuencia que los implicados no se sientan motivados a trabajar, porque los temas no sean de su agrado ni de su interés profesional y está demostrado que la imposición de trabajo no concluye en obtener los resultados que se necesitan y desean.

- No definición de sistemas de chequeo y control a los proyectos por parte de las entidades involucradas, así como los momentos de aprobación de componentes y los responsables de estas tareas.

El avance de los proyectos, no consta con un sistema definido de chequeo, por lo general se utilizan las reuniones que puedan coordinarse con los clientes y autoridades del software educativo, pero se derrocha tiempo en espera de estos encuentros, que son mayormente para chequear el desarrollo del proyecto, y no para asesorar como se necesita, por la falta de experiencia en software de este tipo.

Problemas principales: aquellos que se relacionan directamente a la producción, para su explicación y comprensión se decide la utilización del Diagrama Causa- Efecto (Ishikawa) o Diagrama Espina de Pescado, que permite representar un problema principal con sus causas categorizadas y las correspondientes subcausas.

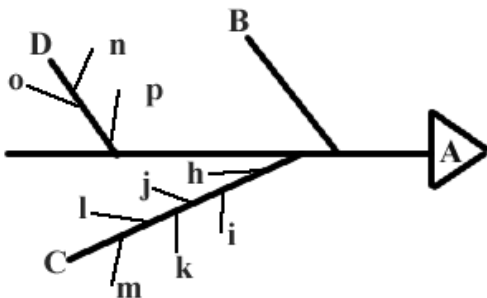


Figura 3: Diagrama Causa- Efecto (estudio de las principales dificultades del proceso de desarrollo de software educativo)

Leyenda:

B: Obviar procesos de gestión de configuración.

Los procesos de gestión de configuración, no están actualmente definidos, se cuenta con la existencia de un repositorio para conservar las versiones y salvadas de los productos, como copia de seguridad; sin

embargo, son las únicas salvas existentes y si ocurre algún imprevisto con los servidores, el trabajo se pierde. Se valora que el número de copias debe ser mayor, se les orienta a los estudiantes que tengan copias de sus trabajos en las computadoras de los laboratorios pero esta indicación con frecuencia se desobedece. Este factor responde a la clasificación de riesgos en cuanto a gestión de proyecto, específicamente a los del tipo de organización y gestión.

C: Retrasos de cronograma.

h: Insatisfacción en la asignación de roles.

A la hora de definirse los roles dentro del equipo de desarrollo, existen controversias por cada uno y las responsabilidades que ocupan, encontrándose indefinidas formalmente el desempeño de cada cual; varias veces se cuenta con exceso de compromisos y sobre carga de trabajo por rol. Otras ocasiones, son designadas sin la aprobación y acuerdo de los implicados, lo que perjudica la motivación y desarrollo del trabajo. Este factor responde a la clasificación de riesgos en cuanto a gestión de proyecto, específicamente a los del tipo de organización y gestión, además del tipo Cliente (propiedad), y en cuanto a nivel de incertidumbres y pérdidas a los riesgos del proyecto.

i: Desvinculación de áreas que participan en la producción.

Los proyectos productivos por lo general tienen la característica de implicar varios roles, responsables y desarrolladores para su creación, si este personal no está organizado y acoplado debidamente, se hace muy complejo obtener el trabajo en conjunto y la integración de las diferentes áreas que participan en la producción. Es en este caso, donde se encuentran detalles como: entregas de información incompletas e interrelaciones deficientes por parte de los desarrolladores (guionistas, diseñadores, etc.) Este factor responde a la clasificación de riesgos en cuanto a gestión de proyecto, específicamente a los del tipo de organización y gestión, además del tipo Cliente (propiedad), y en cuanto a nivel de incertidumbres y pérdidas a los riesgos del proyecto

j: Falta de procedimientos para guiar el personal.

La falta de experiencia no se limita al marco de estudiantes y líderes, también concierne a la mayoría del personal, del resto del entorno productivo asociado con el software educativo, en cualquiera de sus

niveles. Que le corresponde guiar al personal desarrollador, desempeño del cual, depende los resultados que se puedan obtener. Infelizmente, la experiencia de la universidad, como centro productivo, no es amplia, por lo que se justifica de algún modo, que todos los conocimientos y capacitaciones necesarias, se estén tomando simultáneas a la marcha de la producción. Este factor responde a la clasificación de riesgos en cuanto a nivel de incertidumbres y pérdidas a los riesgos del proyecto.

k: Escasa experiencia técnica y laboral de los desarrolladores.

El personal que va a tratar directamente con los elementos productivos (entiéndase estudiantes y líderes) cuenta con una muy escasa experiencia, tanto técnica como laboral. Con técnica se refiere a las herramientas y software que se necesitan para implementar las aplicaciones, siendo la segunda, el conocimiento y adiestramiento que se necesita para trabajar en conjunto, como equipos. Los mayores desconocimientos se manifiestan en cuanto a la documentación asociada directamente al software educativo, a las herramientas de programación, la comprensión de guiones de los productos, lo que produce que no se cumplan eficientemente los requerimientos funcionales propuestos inicialmente. Los líderes no cuentan con conocimiento técnico suficiente, ni del tema de los productos, eso trae como consecuencias, que para auxiliar a los estudiantes, dependen de otras personas, retardando aún más el trabajo. Este factor responde a la clasificación de riesgos en cuanto a gestión de proyecto, específicamente a los del tipo de organización y gestión, de entorno de desarrollo. En cuanto a nivel de incertidumbres y pérdidas específicamente a los riesgos del proyecto.

I: Cambios en el equipo de desarrollo.

Están dados por la permutación de una facultad a otra (antes los productos de corte educativo pertenecían a la facultad nueve y fueron transferidos a la facultad ocho) o los cambios internos entre diferentes grupos de estudiantes; estas transferencias son realizadas sin entregas formales, entre líderes y equipo de desarrollo, lo que dificulta la continuidad del trabajo; al perderse tiempo en la preparación y capacitación del personal implicado, en espera de su ubicación para poder desenvolverse adecuadamente. Este factor responde a la clasificación de riesgos en cuanto a gestión de proyecto,

específicamente a los del tipo de organización y gestión. En cuanto a nivel de incertidumbres y pérdidas específicamente a los riesgos del proyecto.

m: Procesos guiados por códigos.

La parte frágil de los proyecto era la documentación, o sea, se trabaja mucho, en el código, en la programación, en los productos básicamente, pero es muy débil el trabajo con los documentos pertinentes, lo que excluye algunas actividades ingenieriles. Este factor se vincula a la clasificación de riesgos en cuanto a la gestión de proyectos, específicamente a los de tipo de organización y gestión, de proceso; del tipo de proyecto en cuanto a nivel de incertidumbres y pérdidas.

Todos estos factores producen grandes atrasos en los cronogramas acordados por cada producto, pues se hacían las planificaciones sin considerar estas afectaciones y las secuelas que podían originar en el desarrollo productivo. Originando factores que pudieran vincularse a los riesgos en cuanto a gestión de proyectos, de nivel de incertidumbres y pérdidas, nivel de afectación y conocimientos.

D: Inadecuada concepción inicial de proyecto.

n: Inadecuado análisis de requisitos, factibilidad y comprensión del producto.

Inicialmente los acuerdos de compromisos se realizan sin un adecuado análisis de los requisitos del software a desarrollar, se aceptan los productos, sin comprender claramente, en qué consistía la petición de los clientes. Existen gastos temporales por escasez de encuentros y reuniones con especialistas, detenido el equipo de desarrollo dependiendo de estas orientaciones para poder comenzar su labor, y sin un buen arranque no hay un desarrollo posterior satisfactorio, derivándose varios problemas de esta débil etapa inicial. Este factor se vincula a la clasificación de riesgos en cuanto a la gestión de proyectos, específicamente a los de tipo de organización y gestión, de proceso; del tipo de proyecto en cuanto a nivel de incertidumbres y pérdidas.

o: Deficiente estimación del proyecto en tiempo, costo y organización.

En las etapas de concepción del proyecto, con la falta de claridad existente, se realizan estimaciones, que por supuesto, más tarde se demuestran equivocadas. Se realiza una deficiente estimación del valor

de los productos, y no se tiene en cuenta los costos (económicos, de recursos humanos, etc.) en su justa medida. Este factor se vincula a la clasificación de riesgos de proyecto en cuanto a nivel de incertidumbres y pérdidas básicamente.

p: Débil proceso de negociación.

En ocasiones se produce una demora en el proceso de negociación, que afecta el establecimiento del negocio; y otras, se realizan de un modo más apresurado, pero con problemas de estimación de tiempo, costo y organización, que afectan la validez del negocio.

Estos factores, inciden en una ineficiente concepción inicial del proyecto, lo que implica el comenzar a trabajar sobre errores y equívocos, que se traducen en problemas mayores posteriormente. Este factor se vincula a la clasificación de riesgos en cuanto a la gestión de proyectos, específicamente a los de tipo de organización y gestión, de proceso; del tipo de proyecto en cuanto a nivel de incertidumbres y pérdidas.

A: Inadecuada Gestión de Riesgos.

Estos problemas, causan numerosos riesgos que van a estar relacionados, con las clasificaciones en cuanto a nivel de incertidumbres y pérdidas, de gestión de proyecto, de afectación, de conocimientos, básicamente. Factores que van a propiciar la amenaza de riesgos que van a derivarse en situaciones referidas a la organización y gestión, al entorno de desarrollo, al proyecto, al negocio, entre otros.

Cada una de las causas principales, se derivan en el problema general de una inadecuada gestión de riesgos. Los problemas que se encuentran en el desarrollo de los proyectos, no se gestionan de ningún modo, los que se pueden resolver se asumen y el resto se ignora, lo que produce que se originen verdaderas catástrofes, el acomodarse a las faltas de soluciones hace que los proyectos sufran situaciones críticas.

El planteamiento anterior, se demuestra con las respuestas a las interrogantes de las entrevistas:

- 1 ¿Conoce lo que se denomina como: Gestión de Riesgos dentro de un proyecto informático?

“Capítulo 2: La Gestión de Riesgos en la UCI. Presente y Futuro...”

- Sí sé lo que es gestionar los riesgos, es tenerlos en cuenta desde el principio del proyecto y que se debe hacer algo con ellos a lo largo del producto. **(E 1)**
- El resto de los entrevistados, también conoce lo que es la gestión de riesgos, sin argumentos, excepto los participantes en la **(E 4)** que no conocen sobre el tema.

2 ¿Conoce que la gestión y análisis de riesgos se realiza como parte de la gestión de proyecto?

- Todas las respuestas a esta pregunta fueron positivas (pero sin fundamentación alguna). Excepto la (E 4) que no conocen lo que es la gestión de proyecto.

3 ¿Conoce si realiza la gestión de riesgos en algún proyecto en la UCI? ¿Se realiza en el suyo?

- No sé si se realiza en otros proyectos, no tengo conocimiento de ello, pero en el producto A jugar no se realiza. **(E 1)**
- Creo que en la facultad 1, se realiza en el que está relacionado con el CI, pero no es de software educativo. En el nuestro no se hizo. **(E 2)**
- Creo que se hace en algún proyecto en la universidad, sobre todo en proyectos que impliquen ganancias notables. En el nuestro no se hizo, yo solo tuve en cuenta los problemas, pero en mi cabeza, nada de documentarlos, ni archivarlos. **(E 3)**
- No conocemos si se realiza en algún proyecto. En el nuestro no se hace, de ningún modo. **(E 4)**
- No conozco de ninguno, en mi caso aunque no ha comenzado, no se ha tenido en cuenta tampoco. **(E 5).**

4 ¿Conoce de algún método de gestión de riesgos?

- En el caso **(E 1, 2, 4 y 5)** desconocen totalmente la existencia de métodos o modelos de gestión de riesgos.
- No conozco ninguno, yo aplico un modo propio de tratar los riesgos o problemas que se puedan presentar. Yo llevo el control, los preveo mientras tengo la facilidad de darme cuenta. **(E 3).**

5 ¿Conoce lo que es un plan de contingencia?

- Sí sé lo que es un plan de contingencia, pero el proyecto no tiene ninguno. Existe un repositorio donde los desarrolladores guardan las salvas de cada versión que van modificando, este sirve para recuperar información que en algún momento pudiera perderse, además que se le orienta a los estudiantes que tengan copias en las computadoras donde trabajan. **(E 1)**
- No estoy muy clara sobre lo que es. **(E 2)**
- Sí sé, y de cierto modo lo hago, yo creo mi plan para los problemas que puedo prever, pero repito, todo muy mental, no llevo los documentos formales de ello. **(E 3)**
- Las respuestas son negativas. **(E 4 y 5)**

6 ¿El riesgo va a ser daños o perjuicios que se puedan presentar durante el desarrollo de un producto, que puedan poner en peligro su calidad y resultado esperado; se hace alguna labor con respecto a esto en los proyectos?

- Lo que hacemos es resolverlo en el momento en que aparecen, improvisar para encontrar una solución satisfactoria. **(E 1)**
- Cuando aparecían los problemas se resolvían, en el momento, cuando ya estaba dada la situación. Se preveían los comunes, pensábamos las soluciones que se les darían, pero no se documentaban en ningún momento. Por ejemplo: los reajustes de horarios por la participación en las tareas de avanzadas como marchas y manifestaciones en la tribuna antiimperialista. **(E 2)**
- Los que puedo prever, los soluciono a tiempo. Los que aparecen de improviso, intento darle la solución más factible, en el menor tiempo posible. **(E 3)**
- Cuando aparecen los problemas, se resuelven en el momento, si tienen solución. Pero no se hace nada más, los mayores problemas están relaciones con el diseño. Los problemas principales se anotaban para justificarles a los clientes los atrasos en el cronograma de trabajo, pero no formalmente solo para conocimiento, no se hacía nada con esos problemas. **(E 4)**

“Capítulo 2: La Gestión de Riesgos en la UCI. Presente y Futuro...”

- Hasta el momento solo tenemos pensado el uso de software de versiones, el SVN Tortoise, para utilizarlo en el manejo del repositorio y control de salvadas. Por otra parte, no sé qué decir, porque repito aún no hemos comenzado a trabajar, pero supongo que cuando aparezcan los problemas habrá que resolverlos en el momento. **(E 5)**
- 7 ¿Los problemas que se puedan prever de algún modo, se documentan, se archivan como experiencias para próximos proyectos?
- No se documentan, ni los que se pudieran prever ni los que ya se han presentado; el líder del proyecto es el responsable de llevar toda la documentación y con respecto a los problemas y riesgos no se archiva nada. No se mantiene seguimiento, ni valoración, ni se toman como experiencias para proyectos anteriores. **(E 1)**
 - No se valoraron los riesgos, de igual modo no se tomaron en cuenta los problemas que se podrían encontrar en la marcha del desarrollo del producto, no se documentaron. **(E 2)**
 - No, no se realiza nada parecido a eso. **(E 4)**
 - Aún no hemos presentado ninguno, pero no sería mala idea. **(E 5)**

Estas respuestas, junto al estudio de los problemas que afectan el proceso productivo de la UCI, reflejan explícitamente la insuficiente gestión de riesgos en este centro, el conocimiento escaso sobre el contenido teórico que comprende y cómo se realiza, de un modo inconsciente el enfrentamiento reactivo a los problemas. La exclusión de esta actividad perjudica intensamente los resultados de los productos y no permite evitar numerosas dificultades, que vistos en trabajos anteriores se hubiesen tomado como experiencia, y otros que se hubiesen podido solucionar antes de provocar efectos mayores. Ante la interrogante: ¿Cree que es importante la Gestión de Riesgos? Los líderes respondieron:

- Sí lo creo, sería mucho más fácil el trabajo, se ahorrarían tiempo resolviendo problemas y se eliminarían las situaciones serias que entorpecen el trabajo. **(E 1).**
- Sí, creo que es importante gestionar los riesgos, ahorraría muchos problemas que pudieran preverse y estar preparados para enfrentarlos. **(E 2).**
- Bueno, parto de la idea, que los principales problemas que nos hemos encontrado en el trabajo, surgen por la falta de una gestión de riesgos bien determinada, por tanto, es así

“Capítulo 2: La Gestión de Riesgos en la UCI. Presente y Futuro...”

de simple, gestionar los riesgos es sumamente importante por el hecho de tener el control de los problemas que atenten contra la calidad, contra los atrasos de cronogramas, etc.

(E 3).

- Sí creemos que es muy importante, sobre todo para ayudar a resolver los problemas y no esperar a último momento. **(E 4).**
- Si, me parece que es más que necesario y ofrecer capacitación sobre el tema. **(E 5)**

Es evidente que se reconoce los beneficios que esta práctica obtendría en la gestión de los proyectos. Ejercitación que se obvia hasta el momento en la universidad, según declaraciones constatadas. Se exponen algunas preguntas realizadas a Yaillet Martínez, como miembro de la dirección de producción de software, la que ofrece las siguientes respuestas a las incógnitas correspondientes.

Entrevista a la Dirección de Producción # 2.

Nombre: Yaillet Martínez Pérez

Cargo: Dirección de Producción # 2

Fecha: 28 de marzo del 2007

Nota: Esta dirección de producción es la que atiende el desarrollo de software educativo en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI).

1 ¿Se realiza la gestión de riesgos en los proyectos de software educativo en la UCI?

No se realiza la gestión de riesgos en los proyectos de software educativo en la universidad.

2 ¿Se documentan a nivel global de proyecto, los problemas comunes que se encuentran? ¿Se hace algo con ellos, analizarlos, diseñar un plan de contingencia, usarlos como experiencia para otros trabajos?

En un momento se pensó hacer, se hizo un banco de problemas, no muy específico, que actualmente está publicado en esta dirección electrónica: <http://dirproduccion2.uci.cu>.

Pero, además no contiene posibles soluciones, ni modo de gestión alguno a esos problemas que se identificaron.

Estas respuestas, por sí solas, demuestran irrefutablemente la veracidad del problema científico que ocupa esta investigación, por lo que en búsqueda de soluciones, varios son los estudios que se han encaminado a este propósito.

Los primeros pasos en la gestión de riesgos en la UCI...

Actualmente en la universidad, existen otras investigaciones, paralelas a esta, que confluyen en el tema de la gestión de riesgos, todas con el objetivo común de beneficiar el proceso de gestión que se realiza:

- Desarrollo y perfeccionamiento de herramientas para la GR (perteneciente a la facultad 3).
- Análisis y GR para el desarrollo de las aplicaciones del proyecto APS (Facultad 7).
- Análisis de riesgos en la planificación de proyectos informáticos aplicados a la salud en Cuba (Facultad 7).
- Modelo para Gestión de Riesgos en proyectos de desarrollo de software en la Universidad de las Ciencias Informáticas. (Facultad 9). (VELIZ)

Acerca del tema, no se puede tratar en términos absolutos de una ausente gestión de riesgos, pues estos trabajos, demuestran que en la comunidad productiva que es hoy la UCI, existe un entendimiento de la necesidad, de integrar este proceso de gestión a las labores que por proyectos se desarrollan y de optimizar las escasas estrategias que se inconscientemente se ejercían hasta el momento.

Cada autor definido en su marco de investigación, realizará aportes que en su conjunto, permitirán contar con procedimientos de gestión de riesgos, para cada uno de los productos que en el centro se elaboren. Esperándose que la Guía que se propone en este Trabajo de Diploma, contribuya de igual modo, a los productos destinados a la educación.

2.3 GTR: el porvenir de la gestión de riesgos para el software educativo en la UCI.

2.3.1 Pilares de la solución (GTR).

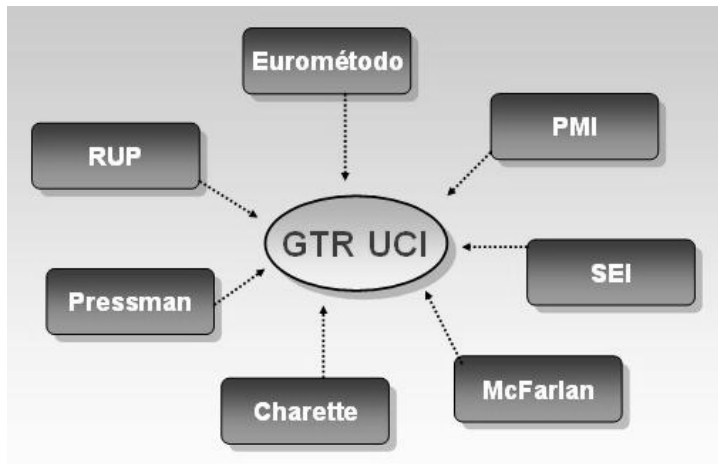


Figura 4: Pilares de la solución.

Esta solución está sustentada en el estudio teórico sobre riesgos, y aplica de modo general las estrategias que se proponen en los marcos de gestión. Sin embargo, se destaca el soporte en algunos modelos y estudios que se argumentan a continuación, reconocidos internacionalmente y algunos avalados por estándares internacionales.

Fuentes de la solución	Elementos aplicables de las fuentes.	Adaptación a la solución (GTR).
Eurométodo	Listas de factores situacionales que pueden usarse para identificar riesgos.	Lista de riesgos propuesta.
	GR por niveles.	Niveles de atención de riesgos.
PMI	Declaración de etapas en cuanto a entradas, Herramientas, técnicas y resultados.	Disposición de etapas de GTR, mediante entradas, técnicas y resultados.

“Capítulo 2: La Gestión de Riesgos en la UCI. Presente y Futuro...”

SEI	Etapas que define (semejantes a las de PMI, con adición de Comunicación).	Definición y adaptabilidad de estas etapas a la GTR.
	Identifica la necesidad de un Equipo de Evaluación de Riesgos.	Rol de Gestor de Riesgos (RGR)
	Utiliza una matriz de probabilidad e impacto para analizar los riesgos.	Se utiliza dicha matriz para priorizar los riesgos identificados.
McFarlan	Propone niveles de comunicación	Niveles de comunicación adaptados al personal implicado de la UCI.
	Planteamiento de salvaguardas.	Empleo de esas salvaguardas (actas, reuniones, hitos...)
Robert Charette	Propone un rol encargado de los riesgos en el proyecto.	Rol de Gestor de Riesgos (RGR)
Roger Pressman	Propone la utilización de la HIR (hoja de información de riesgo)	Adaptación de la HIR, convirtiéndose en PDR (Plantilla de Datos de Riesgo).
	Defiende el enfrentamiento proactivo de riesgos.	La GTR, está basada en este tipo de estrategia proactiva.
El Proceso Unificado de Modelado (RUP).	Propone cuatro fases de elaboración de producto software.	Correspondencia de estas fases, con las que componen el flujo de trabajo actual (UCI).
	Declara hitos para la culminación de cada fase.	Determinación de hitos para la culminación de las etapas (GTR).
	Principio: Iterativo e Incremental para el flujo de trabajo.	Aplicación de este principio a las etapas GTR.

Tabla 4: Fuentes de la solución propuesta.

La GTR es el híbrido que resulta del estudio e investigación de los marcos de gestión de riesgos y de la teoría que se relaciona con este tema. El procedimiento seguido se traduce en la selección adecuada de los elementos más significativos de estas fuentes, considerando las más viables a adaptar al proceso de desarrollo de SWE, que se ejecuta en la UCI actualmente, sustentándose en los resultados de las entrevistas expuestas en la sección anterior y otras consultas. Fusionando estos elementos y generalizando los conocimientos científicos, se diseña la propuesta.

2.3.2 Guía de Tratamiento de Riesgos (GTR) para el software educativo en la UCI.

La guía que se describe a continuación se denomina de “Tratamiento de Riesgo” porque sucede frecuentemente, que los marcos estudiados y consultados se nombran por la gestión de riesgo. Sin embargo, se valora el término gestión ambiguo, si se considera que, en algunas literaturas se reconoce como el proceso íntegro desde la identificación hasta el planeamiento que conlleva un control de riesgos; y en otras aparece como la actividad que se asume, una vez el peligro de existencia del riesgo se hace real. Para evitar incoherencias y abarcar todas las tareas que conciernen sobre el contenido, esta solución propuesta se nombra: GTR.

Está basada en la estrategia proactiva de enfrentamiento de riesgo, optando por una análisis y gestión eficientes, preventivo ante la amenaza de peligros para el desarrollo de los proyectos; para cuando se presenten los problemas estar preparados debidamente y con un plan diseñado para atenuar y minimizar las consecuencias.

2.3.2.1 Los niveles de Atención de Riesgos.

La idea inicial de compartir la atención de riesgos en niveles surge a partir del estudio de los métodos de gestión consultados y la comprensión de que estos factores se deben manejar desde la posición de cada rol. La atención de los mismos no puede limitarse a su ejercitación sólo en el marco del equipo de desarrollo del software educativo, pues su concepción no implica la participación de estas solas personas.

“Capítulo 2: La Gestión de Riesgos en la UCI. Presente y Futuro...”

Según lo demostrado en epígrafes anteriores, la coordinación inicial de los proyectos, sufre en la universidad de varias incongruencias que se van a reflejar más tarde en los resultados laborales. Por esta razón esta guía comprende una sección dirigida al Nivel de Dirección.

En este nivel se incluyen principalmente las autoridades por facultad que tienen la responsabilidad de aceptar los productos y asignar los líderes y estudiantes correspondientes, entiéndase Decanos y Vice decanos de producción (si alguna otra persona participa de tal coordinación también se incluye).

Se propone para este nivel, ciertos elementos que deberían tener en consideración al concebir este proceso para realizarlo de un modo óptimo, los factores de riesgo son:

- 1 No existe un criterio para determinar la selección de líderes de proyecto.

Solución:

- Seleccionar líderes de proyectos teniendo en cuenta los elementos significativos siguientes:
 - a) Que exista el conocimiento previo, por parte del líder, sobre la posibilidad de ser seleccionado para este rol. (Crear listas de candidatos a líderes)
Estas listas posibilitarán: poseer varias alternativas para la selección de estos roles y permitirles a los líderes elegir, si desean, verdaderamente, formar parte del proyecto.
 - a) Exigir conocimiento o preparación a los líderes en herramientas técnicas necesarias (para ello, se sugiere, según el perfil de cada facultad, determinar previamente cuáles serían las posibles herramientas a utilizar en los proyectos y ofrecer capacitaciones, aún cuando no existan los proyectos designados).
 - b) Que el tema y contenido del proyecto les resulte interesante, ya sea porque se relaciona con su ámbito de interés profesional o su desempeño docente en la facultad, para lograr un mayor vínculo con el trabajo.
 - c) Reconocer que estas personas están capacitadas para liderar el proyecto, pues para ello se necesitan aptitudes personales como sentido del compromiso, esfuerzo, responsabilidad y sobre todo la capacidad de dirigir, virtud que facilitará su desempeño posterior.
- 2 En ocasiones, se asumen los proyectos por parte de las facultades, sin precisar y comprender el contenido de trabajo que exigen los clientes.

Solución:

- Coordinar las reuniones necesarias hasta comprender claramente lo que el cliente desea para luego pasar a una designación de líderes, pues reiteradamente se realiza el proceso inverso, provocando el factor:
- 3 Se asignan los proyectos a líderes y equipos de desarrollo sin el conocimiento absoluto del trabajo a realizar.
 - 4 No existe un criterio de selección para el grupo de desarrolladores (estudiantes).

Solución:

- Debe determinarse a quién le compete esta tarea (dirección de la facultad, líder de proyecto o ambas autoridades en conjunto).
- Se conoce que los estudiantes, por política de la universidad, deben pertenecer a un proyecto productivo, pero para ello se deben crear las bases oportunas para cuando realicen la designación los estudiantes estén listos (personal y técnicamente); y se ahorre tiempo en capacitación cuando el proyecto fue ya entregado.
- Asignar los proyectos a equipos bien preparados y disponibles, de modo que se evite la permutación de un equipo de desarrollo a otro.

Nivel de equipo de desarrollo:

Para este nivel las tareas se tornan más complejas, evolucionando de una atención a un tratamiento íntegro (mediante las etapas de la GTR), pues son las personas implicadas directamente a la producción, los que van a convivir y necesitan aprender a convivir con los riesgos.

2.3.2.2 ¿Quién se encargará de los riesgos?

La idea de proponer un rol gestor de riesgos, no define de modo alguno que será la única persona responsable del manejo o tratamiento de riesgos. Su papel no será absoluto en cuanto a este desempeño, pues, como se ha estudiado previamente esta labor implicará la participación de cada

“Capítulo 2: La Gestión de Riesgos en la UCI. Presente y Futuro...”

integrante vinculado a la producción de software educativo (diseñadores, programadores, clientes, líderes, etc.)

Se sugiere integrar al equipo un Rol Gestor de Riesgos (RGR), que estará encargado fundamentalmente de:

- Controlar y actualizar toda la documentación que sobre riesgo se genere en la vida del proyecto. (Registro de Riesgos (RR)).
- Controlar, supervisar y seguir las actividades que con esta labor de gestión se relacionen. (estrategias, planes de contingencia, entre otras labores.)
- Informar debidamente al resto de sus compañeros del estado del proyecto, según sus riesgos, su factibilidad y posibilidades.
- De chequear el cumplimiento de los hitos trazados en cada etapa de manejo de riesgos.

Pudiera sugerirse la preparación de un equipo de gestores de riesgos, sin embargo serían estudiantes que se restarían disponibles a la producción y es de conocimiento general, que son realmente necesarios los recursos humanos para el desempeño en cada uno de los productos. Sin embargo, no se desecha la opción de contar con más de un encargado, pues para esta decisión debe tenerse presente la dimensión del proyecto y los riesgos que pudieran aparecer (valorando el promedio de estos últimos si es considerable y si se requerirá ayuda), se estima que el número de integrantes del equipo puede variar según las dimensiones del proyecto y la experiencia y visión que desarrollen en ejercitaciones de este tipo.

A nivel de facultad, se estima viable la idea de seleccionar un grupo de estudiantes para instruirlos en el tema, sobre la teoría que le corresponde al contenido de riesgos, de modo tal que dominen los principales conceptos y definiciones que le permitan el desenvolvimiento en la labor. Por lo práctico y aplicable de los términos la preparación no deberá ser extensa, con la educación básica se valora suficiente, el resto se logra con la experiencia y con el seguimiento adecuado de la GTR. Dispuesta esta tropa, cuando se acepten los proyectos solo deberán distribuirlos por cada cual garantizando la presencia de un gestor por cada producto.

¿Por qué el RGR no es el líder de proyecto?

Actualmente en la UCI, los líderes de proyecto sustentan varias responsabilidades simultáneamente, y perjudica de modos considerable, la deficiencia de no contar con una experiencia amplia en estas actividades, no recomendándose complicarles aún más su labor. Por lo tanto este nuevo rol, entre otras ventajas cuenta con la de aliviar las responsabilidades del líder.

Tener un RGR asegurará el trabajo a realizar, o sea, no sucederá que el líder por exceso de responsabilidades obvie el tratamiento de riesgos, no siendo su compromiso absoluto, se apoyará en el gestor, rol que simplificará su trabajo, aunque el líder deberá auxiliario y supervisarlo; así como el RGR instruirlo y documentarlo. Es esta, una de las razones, por la que la etapa de Comunicación, juega un papel protagónico en este desempeño.

2.3.2.3 La guía de tratamiento de Riesgos en Etapas. (GTR).

Las etapas que contiene esta guía son: Identificación, Análisis, Planificación, Seguimiento y Control y Comunicación; las que se cumplirán a lo largo del desarrollo del flujo de trabajo de la universidad.

Se sugiere la realización y distribución de estas etapas en el flujo de trabajo que actualmente existe, sin embargo, consciente de posibles cambios, se ubicarán las fases generales que propone RUP (de modo que si varía el flujo de trabajo, se puedan guiar las actividades de la GTR en la ubicación de los proyectos por sus fases de desarrollo) continuando la metodología sobre la cual se desarrolla la propuesta de los directivos de producción de software de la universidad, considerando además que es la metodología que se imparte docentemente en el centro, y que la mayoría de los productos que aquí se elaboran, aplican elementos que le pertenecen.

Beneficia, además que entre las razones por las que el Proceso Unificado de Desarrollo propone un desarrollo iterativo e incremental, se encuentra, que este permite tomar las riendas de los riesgos críticos y significativos desde el principio. Y define actividades para la gestión de riesgos por cada una de sus fases (IVAR JACOBSON)

“Capítulo 2: La Gestión de Riesgos en la UCI. Presente y Futuro...”

Así, de igual modo, a como lo propone RUP (IVAR JACOBSON). En la GTR se declara una fase fundamental de tratamiento de riesgos, y otra subsiguiente. La primera se ubica entre las fases de inicio y elaboración del producto, momentos en que la gestión de proyectos protagoniza el desarrollo, incluyéndose en ella la gestión de riesgos; al segundo bloque de las fases de construcción y transición le restarán las actividades de seguimiento y control fundamentalmente, sobre los riesgos ya identificados y planificados en las primeras etapas.

Fases de RUP	Flujo de Trabajo UCI	Etapas de Tratamiento de Riesgo.				
		Identificación	Análisis	Planificación	Seguimiento y Control	Comunicación
<u>Inicio</u>	Definición del Proyecto	E	E	M		E
	Gestión de requisitos y Análisis	E	E	E		E
	Evaluación Técnica	E	E	E		E
<u>Elaboración</u>	Gestión de Medias	M	M	E	E	E
	Diseño Gráfico	M	M	E	E	E
<u>Construcción</u>	Construcción	B	B	M	E	E
<u>Transición</u>	Aceptación Final	B	B	M	M	E

Tabla 5: Fases de RUP, Flujo de Trabajo UCI y Etapas de Tratamiento de Riesgo.

Categorías:

“Capítulo 2: La Gestión de Riesgos en la UCI. Presente y Futuro...”

Esencial (E): Etapa que no se puede obviar, que es de obligatorio cumplimiento.

Media (M): Etapa que no es primordial en un momento determinado pero que se debe seguir de cerca.

Básica (B): Etapa que se realiza por rutina, para prevenir descuidos e ineficiencias no encontradas con anterioridad.

Consideraciones fundamentales:

El planteamiento de estas etapas se realiza, defendiendo el principio de RUP: iterativo e incremental, con la etapa de Comunicación ubicada centralmente, o sea, que se ejercerán desde la concepción del proyecto y a lo largo de su desarrollo.

Las acciones y actividades que se lleven a cabo en las etapas de la GTR, se incorporarán automáticamente a las labores de realización, seguimiento y control del Plan del Proyecto. De modo que permita, la ejecución de cada una de estas, dentro de la planificación que por producto se realice. Y no se contemplan, las actividades de tratamiento de riesgos de modo ajeno, al resto de las labores que se cumplimenten durante el desarrollo del proyecto.

1. Identificación: Etapa donde se determina qué riesgos pudieran afectar el arranque del proyecto y los posteriores que se puedan prever.

<u>Entradas</u>	<u>Técnicas</u>	<u>Resultados</u>
<ul style="list-style-type: none">- Lista de de riesgos propuesta.- Plan de concepción del proyecto (requerimientos y planilla de solicitud)- Ideas del personal vinculado al proyecto.- Plan de riesgo de la etapa anterior (en caso de existir)	<ul style="list-style-type: none">- Reuniones del personal involucrado en el proyecto.- Revisión de la documentación disponible.- Técnicas de recolección de información (lluvia de ideas).	<ul style="list-style-type: none">- Creación del Registro de riesgos. (Lista de riesgos identificados)- Inclusión en el repositorio del Registro de Riesgos (RR).- Actualización en el repositorio del Registro de Riesgos (RR), (en caso de ser necesario).

Tabla 6: Entradas, técnicas y resultados (Etapa de identificación).

Hito de Identificación: Lista de Riesgos Identificados.

“Capítulo 2: La Gestión de Riesgos en la UCI. Presente y Futuro...”

Esta lista de riesgos que se identifican, será de carácter dinámico, o sea, puede sufrir cambios (adición o sustracción) de riesgos, según avance el proyecto y las etapas de gestión.

Entradas:

Lista de Riesgos propuesta: en el siguiente epígrafe se exponen algunas listas de riesgos, por cada etapa del Flujo de trabajo UCI, resultado del estudio de las experiencias, con las que cuenta la vida productiva de la universidad.

Plan de concepción del proyecto: Plan inicial del proyecto, con requerimientos y objetivos iniciales trazados, que será esencial para la identificación de los riesgos iniciales.

Ideas del personal vinculado al proyecto: Para la falta de experiencia en este tipo de proceso de gestión, y por las características del mismo juega un papel fundamental la visión de los implicados, por esta razón las ideas y sugerencias será tomadas, para analizarlas e incluirlas como posibles riesgos que cada uno pueda prever.

Técnicas:

Reuniones del personal involucrado en el proyecto: Para dar cumplimiento a la etapa de comunicación.

Revisión de la documentación: Se revisarán los datos correspondientes que apoyen alcanzar el objetivo de cada etapa.

Técnicas de recolección de información (lluvia de ideas): Para considerar las ideas propuestas por cada integrante del equipo. Se puede llevar a cabo mediante varios métodos: en las reuniones del equipo recoger ideas o de modo individual.

Resultados:

Creación del Registro de riesgos: Se crea la lista de riesgos identificados. Que se archivará en el registro de Riesgos (RR).

Registro de Riesgos (RR): Contenedor de toda la información que sobre riesgo se genere (puede ser en copia dura (papel) o en formato digital). Se actualizará cada vez que exista un cambio en los datos del

“Capítulo 2: La Gestión de Riesgos en la UCI. Presente y Futuro...”

proceso de gestión y será responsabilidad de RGR aunque el líder del proyecto controlará y supervisará su estado.

Debe identificarse el RR por el nombre del proyecto e incluir entre las salvas del repositorio de dicho proyecto. Comprende los siguientes documentos (hitos de cada etapa):

- Lista de riesgos identificados
- Lista de riesgos priorizados (críticos)
- Plan de gestión de riesgos (una PDR por cada riesgo priorizado).

Debe chequearse por cada etapa su actualización y seguimiento. Puede documentarse independientemente o archivar como adjunto al Plan del Proyecto.

2. Análisis: Etapa donde se priorizan los riesgos, estimando probabilidad e impacto de cada uno; para la toma de decisiones en la planificación.

<u>Entradas</u>	<u>Técnicas</u>	<u>Resultados</u>
- Lista de riesgos identificados. - Ideas y valoraciones del personal vinculado al proyecto. - Lista de riesgos propuesta. - Adición de riesgos nuevos encontrados, en la lista de riesgos identificados.	- Matriz de probabilidad e impacto. - Técnica de recolección de información (lluvia de ideas). - Revisión de la documentación disponible. - Reuniones del personal involucrado en el proyecto. (Para dar cumplimiento a la etapa de comunicación).	- Registro de riesgo actualizado. (Lista de riesgos priorizados.) - Actualización en el repositorio del Registro de Riesgos (RR).

Tabla 7: Entradas, técnicas y resultados (Etapa de Análisis).

Hito de Análisis: Lista de riesgos priorizados.

Entradas:

Inclusión de riesgos nuevos: Si en esta etapa se descubren o prevén posibles riesgos, se incluirán en la lista de riesgos identificados, y se procederá a su análisis correspondiente. (Actualizando el RR.)

Técnicas:

Matriz de probabilidad e impacto: Según sus categorías de nivel de riesgo (alto e intolerable) determinar el listado de riesgos priorizados (seleccionar los diez o quince riesgos más críticos) para proceder a su planificación.

Las categorías del Impacto de un riesgo pueden ser: catastrófico, crítico, serio, menor y despreciable; en cuanto al impacto de cada riesgo en los atrasos de cronograma, los desbordamientos en los costos y la reducción de la funcionalidad del producto.

Las categorías correspondientes a la probabilidad son:

Frecuente: ocurre varias veces, no es causa de sorpresa su ocurrencia.

Probable: ocurre repetidamente, es un evento a ser esperado.

Ocasional: puede ocurrir alguna vez.

Remoto: ocurre improbablemente aunque concebible.

Improbable: posibilidad de ocurrencia es prácticamente cero.

El RGR, junto al líder y el resto del equipo desarrollador valorará las categorías de cada riesgo en conjunto, para determinar sus análisis; combinando ambas variables, resultan los niveles de riesgo:

- *Tolerable*. Si sucede, no importa.
- *Bajo*. Si sucede, los efectos son asumibles.
- *Medio*. Si sucede, afecta a los objetivos, los costes o planificación. Debería controlarse.
- *Alto*. Si sucede tiene una grave trascendencia. Debería controlarse, supervisarse y tener planes de contingencia.
- *Intolerable*. No puede obviarse su gestión bajo ningún concepto. (RODRIGUEZ)

“Capítulo 2: La Gestión de Riesgos en la UCI. Presente y Futuro...”

Probab. Impacto	Frecuente	Probable	Ocasional	Remoto	Improbable
Catastrófico	IN	IN	IN	A	M
Crítico	IN	IN	A	M	B
Serio	A	A	M	B	T
Menor	M	M	B	T	T
Despreciable	M	B	T	T	T

Leyenda: IN: intolerable T: Tolerable A: Alto M: Medio B: Bajo

Figura 5: Matriz de probabilidad e impacto.

Considerar que para la lista de riesgos priorizados, no se deben desatender los riesgos menos críticos, según su nivel, pues la combinación de estos, pudiera, de igual modo, convertirse en situaciones desfavorables.

3. Planificación: Desarrollar opciones y determinar acciones para reducir las amenazas que representan los riesgos priorizados. Incluye la identificación y asignación de individuos para tomar las responsabilidades de cada respuesta a cada riesgo.

<u>Entradas</u>	<u>Técnicas</u>	<u>Resultados</u>
<ul style="list-style-type: none"> - Lista de riesgos priorizados. - Lista de riesgos propuesta. - ideas y valoraciones de integrantes del equipo. - Adición de riesgos nuevos encontrados, en la lista de riesgos identificados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estrategias de mitigación. - Revisión de la documentación correspondiente. - Técnicas de recolección de información (lluvia de ideas). - Reuniones del personal involucrado en el proyecto. (Para dar cumplimiento a la etapa de comunicación). 	<ul style="list-style-type: none"> - Registro de riesgo actualizado (Plan de Gestión de Riesgo). - Actualización en el repositorio del Registro de Riesgos (RR).

Tabla 8: Entradas, técnicas y resultados (Etapa de Planificación).

Hito de Planificación: Plan de Gestión de Riesgos.

Resultados:

RR actualizado: el Plan de Gestión de Riesgos contendrá una PDR (plantilla de datos de riesgos) [Anexo 12] por cada riesgo priorizado.

Seguimiento y Control: Consiste en la supervisión de los riesgos críticos, la identificación de riesgos nuevos, en asegurar el plan de riesgos y su eficacia en las contingencias planificadas. Controla además algún cambio (verificando si las políticas de respuesta planeadas anteriormente son las correctas, si no se aplican otras alternativas)

<u>Entradas</u>	<u>Técnicas</u>	<u>Resultados</u>
<ul style="list-style-type: none"> - Plan de gestión de riesgos. - Lista de riesgos propuesta. - Información del desempeño del trabajo. (Reportes de rendimiento). - Adición de riesgos nuevos encontrados, en la lista de riesgos identificados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión de documentación correspondiente. - Auditoria del plan de respuesta al riesgo. (Contingencia). - Reuniones del personal involucrado en el proyecto. (Para dar cumplimiento a la etapa de comunicación). 	<ul style="list-style-type: none"> - Actualización del Registro de Riesgos (cualquier otro componente que se modifique.) - Actualización en el repositorio del Registro de Riesgos (RR). - Recomendaciones de acciones preventivas, o alternativas de respuestas.

Tabla 9: Entradas, técnicas y resultados (Etapa de Seguimiento y Control).

Hito de seguimiento y control: Registro de Riesgo actualizado.

Entradas:

Información de desempeño del trabajo: Reportes de rendimiento del proyecto, y del seguimiento de las respuestas a los riesgos.

Técnicas:

“Capítulo 2: La Gestión de Riesgos en la UCI. Presente y Futuro...”

Auditoria del Plan de Gestión de Riesgos: Control de las respuestas a los riesgos, o aplicación de las alternativas (en caso de necesitarse).

Salidas:

Recomendaciones de acciones preventivas: Al realizarse la auditoria, si se observa que las respuestas y alternativas determinadas anteriormente no son eficaces, deben proponerse acciones preventivas que ayuden al equipo a evitar una crisis (en ausencia de medidas salvaguardas).

Comunicación: Proporciona datos de retroalimentación interna y externa sobre la actividad de tratamiento de riesgos. Ofrece un intercambio sistemático sobre el desempeño ante los riesgos por parte del personal involucrado en el proyecto. Se realiza con los objetivos:

- Que todo el equipo desarrollador conozca el estado de su proyecto en cuanto a los riesgos.
- Que se enfatice en la participación de todo el personal en la gestión de riesgos.
- Que las experiencias y el modo de enfrentar los riesgos sea compartido entre todos los participantes en la producción de software educativo de la universidad.

La etapa de comunicación se propone realizar en diferentes niveles en el proceso productivo:

- Nivel equipo desarrollador- líder de proyecto- RGR.
- Nivel de líderes de proyecto- RGR.
- Nivel de personal externo (clientes)- líder de proyecto- RGR.
- Nivel de directivos de facultad con dirección de producción de software educativo UCI.

Actividades de la etapa de comunicación por cada nivel.

- Nivel equipo desarrollador- líder de proyecto- RGR.

Es la actividad de comunicación que se realiza regularmente, la que se evidencia en las etapas de la Guía propuesta. La RGR junto al líder, comunica por cada etapa la posición del proyecto en cuanto a los riesgos y cómo se evoluciona en esta actividad. En cada encuentro (coordinados previamente, según las

“Capítulo 2: La Gestión de Riesgos en la UCI. Presente y Futuro...”

condiciones de cada producto y equipo) se revisan los hitos y supervisan en conjunto las actividades encaminadas a la gestión de riesgos.

- Nivel de líderes de proyecto- RGR.

Se deben determinar las reuniones en períodos de un mes o tres semanas aproximadamente (estos encuentros se pueden coordinar internamente, según se estime conveniente). Actualmente en la universidad, esta actividad no se realiza, mas, sería conveniente sobre todo, por esparcir las experiencias y aprender en conjunto.

Los líderes con los correspondientes RGR de cada proyecto, se reunirán periódicamente para que cada proyecto represente una referencia a otro, y se intercambien nuevos conocimientos que pueden producir de la práctica de esta gestión un resultado muy provechoso.

- Nivel de personal externo (clientes)- líder de proyecto- RGR.

Con equívoco pensamiento, se observan los clientes de los productos como personal ajenos a la producción, sin embargo, en la actividad de gestión de riesgos pueden desempeñar un rol protagónico; por lo tanto el líder, junto a la RGR se reunirá con el cliente para valorar la situación del proyecto, para prever juntos los posibles riesgos a aparecer y tomar medidas que beneficien a ambas partes.

- Nivel de directivos de facultad con dirección de producción de software educativo UCI.

Líderes- Vice decanos de producción

Encuentro sistemático que se coordinará previamente, con la idea de realizar a nivel de facultad un “Banco de Riesgos”, se pueden tomar los registros que archiven los diferentes proyectos en los repositorios. Es buena idea agruparlos con la visión futura de obtener listados históricos que puedan utilizarse posteriormente en el desarrollo de otros productos.

Vice decanos de producción- Dirección de software educativo UCI.

De igual modo, sería conveniente mantener a los directivos de la producción de software de este tipo en la universidad, al tanto de las actividades de gestión de riesgos que se realicen, con el fin de controlar y supervisar las mismas. Habilitar un “Banco de Riesgos”, que agrupe las listas de riesgos que los vice

decanos de producción le puedan proporcionar a estos dirigentes; con el mismo objetivo que se propone realizarlo a nivel de facultad.

2.3.2.4 Listas de Riesgos Propuestas para Flujo de Trabajo UCI.

Estos listados constituyen las “listas de riesgos propuestas” de las que se trata en las entradas para cada etapa de tratamiento de riesgo que se define como parte de la solución. La repetición de factores, significa que incluso presentando tales situaciones se transita de una etapa a otro, arrastrando errores.

¿Qué significado tiene el listado que contiene este acápite?

Estas listas se crean a partir de las deficiencias que hasta la actualidad han obstaculizado el proceso productivo de la universidad, en cuanto a software educativo se refiere (UCI). Se proponen con el objetivo principal de ofrecer a los equipos de desarrollo, una base para comenzar la gestión de riesgos, considerando que por no ejercerse con anterioridad esta labor, no se tiene la experiencia necesaria, ni se cuenta con históricos de proyectos que anteceden la producción y sirvan de ejemplo.

1. Definición de Proyecto:

- Requerimientos no claros.
- Requerimientos instruccionales mal definidos.
- Ineficaz comunicación con el cliente.
- No realización de la Planilla de Solicitud.
- No selección del equipo de desarrollo adecuado.

2. Gestión de Requisitos y Análisis:

- No elaboración del guión técnico.
- Elaboración incomprendible, incompleta e imprecisa del guión técnico.
- Comprensión insuficiente de los requerimientos del cliente.
- No contar con la documentación necesaria (planilla de solicitud).
- Planificación poco realista, estimación ineficiente en cuanto a cronograma, costes y organización.

3. Evaluación técnica:

- Determinación de plataformas y herramientas no satisfactorias.
- No definidos debidamente las pautas y componentes a utilizar.

4. Definición del Diseño Gráfico:

- No establecimiento de un flujo de trabajo con la dirección de diseño.
- No definición formal de condiciones de entrega.
- Cronogramas poco realistas de diseño y pautas.
- Falta de control de versiones de producciones de diseño.
- Entrega defectuosa de información.

5. Gestión de Medias.

- Vías de entrega de medias mal definidas.
- Entrega defectuosa e incompleta de información.
- Falta de control sobre entregas realizadas (pérdidas de información).

6. Construcción:

- Entregas incompletas (de pautas técnicas, de medias, de pautas y pantallas de diseño).
- No revisión parcial de implementaciones.
- Productos defectuosos entregados a clientes.
- Atraso en el cronograma.
- Insatisfacción del cliente.
- Doloroso proceso de correcciones.

7. Entrega del Producto:

- No aceptación del producto por parte del cliente.

“Capítulo 2: La Gestión de Riesgos en la UCI. Presente y Futuro...”

- El producto no cuenta con la calidad requerida.
- El producto no cumple con los requerimientos iniciales.

Conclusiones a este capítulo.

La situación en la que se encuentra la universidad no es nada favorable, aunque hay un reconocimiento por parte de los directivos de la necesidad de actuar en consecuencia y de la importancia que esto reviste; se necesita lograr una actividad productiva organizada que contenga una satisfactoria gestión de proyectos; y la realidad es que no se pueden por más tiempo ignorar estas etapas que son cruciales para los proyectos informáticos, sobre todo, los de corte educativo que requieren una atención especial por el carácter de la aplicación, por el público y los fines con los que va dirigido.

Por ser estos productos excepcionales y por la importancia que la esfera educacional contiene en la vida evolutiva de nuestra sociedad, se hace inminente la propuesta de soluciones que favorezcan la producción de software educativo en la universidad; teniendo como premisa que la UCI, fue concebida por el Comandante en Jefe, al calor de la Batalla de Ideas, como complemento docente- productivo que favoreciera el desarrollo de software del país, empleando el auge magnífico del empleo de las TIC. Que se esperan resultados óptimos de los desarrolladores del centro, enfatizando en productos educativos y su repercusión en las escuelas cubanas.

Se enfatiza en la experiencia que los proyectos pioneros en este desempeño puedan ofrecer al resto, pues el aprendizaje de los resultados relacionados con la gestión del riesgo de proyectos anteriores, puede contribuir al enriquecimiento del enfoque de planificación de los riesgos en proyectos posteriores. Este principio será fundamental para la puesta en marcha de la GTR, considerando que junto a su aplicación, nacerá en la UCI, un proceso de capacitación, aprendizaje y desenvolvimiento, por parte de los desarrolladores de software educativo, en cuanto al tema de gestión de riesgos.

Conclusiones

El proceso de gestión de riesgos, es en la actualidad, una cadena superficialmente enlazada a los gestores de productos de software educativo de la UCI. Donde su eslabón más débil es el desconocimiento que sobre esta práctica se posee. Influye además, la ignorancia que sobre su valor se sustenta; haciendo insuficiente la labor que respecto al tratamiento de riesgos se realiza en este centro; pues, aunque de un modo inconsciente, se lleva a cabo reactivamente. No siendo esta, la mejor opción a elegir, por lo que se pretende educar a los gestores de la universidad, en un enfrentamiento satisfactorio a los riesgos.

Sin embargo, existen aspectos positivos que se deben aprovechar al máximo, como es la existencia de los marcos de gestión de riesgos, que aunque no son numerosos, se reconocen internacionalmente y están avalados por las organizaciones a los que pertenecen. Propuestas que pueden ser aplicables a los productos de software educativo; considerando las opciones más viables según sus particularidades.

Este procedimiento constituyó la línea base de esta investigación: donde se toman los elementos más significativos de estos marcos y las teorías, sobre el tema consultadas; se fusionan en un híbrido que se ajusta al contexto productivo de la UCI, generalizando los conocimientos científicos, que resultan en la GTR propuesta. Favoreciendo la integración de este proceso a las labores de gestión que actualmente se ejecutan en este centro. Teniéndose la certeza que tras su aplicación, este proceso de gestión de los proyectos productivos de software educativo se optimice. Y de este modo, se cumpla el objetivo fundamental con el que fue diseñada la GTR: aumentar la calidad de los productos de este tipo, gestionando sus riesgos proactivamente.

Consejos a tomar en cuenta

- Capacitar sobre el tema de gestión de riesgos, que propicie el desenvolvimiento satisfactorio en la ejercitación de esta labor de gestión de proyecto.
- Poner en práctica y evaluación la solución propuesta, en varios proyectos. Difundiendo la GTR entre todo el personal implicado en este tipo de producción.
- Realizar un sistema digitalizado (BD) para la gestión de riesgos, que incluya listas de riesgos identificados, para búsquedas de riesgos por clasificaciones, por evaluación, etc. Favoreciendo un proceso de gestión más controlado y seguro, minimizando tiempo y recursos.
- Tomar la GTR propuesta, como base para realizar una estrategia que sea aplicable al resto de los proyectos productivos de la UCI.

Referencias Bibliográficas

- CARDONA O.D, L. A. M. Conceptos Y Definiciones De Relevancia En La Gestion Del Riesgo.
- COCHO, J. M. De la Gestión de los Riesgos en los proyectos a la Gestión de los Proyectos por sus riesgos.
- CHARETTE, B. La Dirección de riesgo Viene de Edad.
- DEDOLPH. F. M. The Neglected Management Activity: Software Risk Management
- DRUCKER, P. W. H. Management.
- DUARTE, F. I. Administración de Riesgos.
- FERNANDEZ, L. L. G. Gestión del riesgo en la fase de ingeniería de requisitos de un proyecto software.
- GARCÍA, N. A. Mejora y ampliación de la aplicación de gestión de riesgos bajo el framework JRISK para empresa dedicada a realizar proyectos software.
- GTA118/97 Informe sobre las actividades del comité técnico de seguridad de los sistemas de información y tratamiento automatizado de datos.
- INFORMÁTICA, C. S. D. Eurométodo v1. .
- ING. YADENIS PIÑERO PÉREZ, I. Y. M. P., ING. ABEL ERNESTO LORENTE RODRÍGUEZ, ING. DELMIS CARIDAD BÁEZ DENIZ Sistema Metodológico para el desarrollo de Software Educativo.
- INSTITUTE, P. M. A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). .
- IVAR JACOBSON, G. B., JAMES RUMBAUGH El Proceso Unificado de Desarrollo de Software.
- LOVELLE, A. A. J. F. J. M. C. Proyectos de Informática. Gestión de riesgos. .
- NAVARRO, A. Gestión del Riesgo. Ingeniería de Software.
- NUCHERA, A. H. Una introducción a la gestión de riesgos tecnológicos.
- PRESSMAN, R. S. Ingeniería del Software. Un enfoque práctico.
- RODRÍGUEZ, J. E. J. A. P. N. Implementación y Mejora del Método de Gestión Riesgos del SEI en un proyecto universitario de desarrollo de software.
- UCI, G. D. T. Taller SW Educativo

“Referencias bibliográficas...”

- VELIZ, Y. Z. Modelo para Gestión de Riesgos en proyectos de desarrollo de software en la Universidad de las Ciencias Informáticas.
- WIKIPEDIA.

Bibliografía

1. ÁLVAREZ, D. P. M. CINVESTAV- IPN.
2. AUTORES, C. D. DEFINICIÓN DE SOFTWARE. ANÁLISIS DEL SISTEMA.
3. CARDONA O.D, L. A. M. Conceptos Y Definiciones De Relevancia En La Gestion Del Riesgo.
4. CHARETTE, B. La Dirección de riesgo Viene de Edad.
5. COCHO, J. M. De la Gestión de los Riesgos en los proyectos a la Gestión de los Proyectos por sus riesgos, 2001.
6. DEDOLPH, F. M. The Neglected Management Activity: Software Risk Management 2003.
7. DRUCKER, P. W. H. Management, 1975.
8. DUARTE, F. I. Administración de Riesgos.
9. FERNANDEZ, L. L. G. Gestión del riesgo en la fase de ingeniería de requisitos de un proyecto software, 2007.
10. GARCÍA, N. A. Mejora y ampliación de la aplicación de gestión de riesgos bajo el framework JRISK para empresa dedicada a realizar proyectos software.
11. GTA118/97 Informe sobre las actividades del comité técnico de seguridad de los sistemas de información y tratamiento automatizado de datos. .
12. INFORMÁTICA, C. S. D. Eurométodo v1, 1997.
13. INFORMATICAS, U. D. L. C.
14. ING. YADENIS PIÑERO PÉREZ, I. Y. M. P., ING. ABEL ERNESTO LORENTE RODRÍGUEZ, ING. DELMIS CARIDAD BÁEZ DENIZ Sistema Metodológico para el desarrollo de Software Educativo, 2007.
15. INSTITUTE, P. M. A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). 2004.
16. IVAR JACOBSON, G. B., JAMES RUMBAUGH. El Proceso Unificado de Desarrollo de Software.
17. LEÓN, D. R. A. H. “El diseño metodológico de la investigación científica.
18. LOVELLE, A. A. J. F. J. M. C. Proyectos de Informática. Gestión de riesgos.
19. MARTINTO, M. P. C. P. El diseño metodológico de la investigación científica.
20. NAVARRO, A. Gestión del Riesgo. Ingeniería de Software.
21. NUCHERA, A. H. Una introducción a la gestión de riesgos tecnológicos.

22. PÉREZ, I. Y. P. Metodología para la elaboración de contratos de desarrollo de Software Educativo, 2006.
23. PRESSMAN, R. Ingeniería del Software. Un enfoque práctico
24. RODRÍGUEZ, J. E. J. A. P. N. Implementación y Mejora del Método de Gestión de Riesgos del SEI en un proyecto universitario de desarrollo de software.
25. UCI, G. D. T. Taller SW Educativo 2005.
26. VELIZ, Y. Z. Modelo para Gestión de Riesgos en proyectos de desarrollo de software en la Universidad de las Ciencias Informáticas, 2007.

Anexos

Anexo 1: Tabla que relaciona diversos conceptos de riesgos con sus referencias bibliográficas.

Conceptos de Riesgo	Referencia Bibliográfica
Va a constituir el daño potencial que puede surgir por un proceso presente o evento futuro, combinando la probabilidad de que ocurra un evento negativo con cuanto daño dicho evento causaría; es definido también, como la función de tres variables: la probabilidad de que haya una amenaza, de que haya debilidades y el impacto potencial. Si cualquiera de estas variables se aproxima a cero, el riesgo total también.	(WIKIPEDIA)
Como el riesgo constituye una falta de conocimiento sobre futuros acontecimientos se puede definir como el efecto acumulativo que estos acontecimientos adversos podrían tener sobre los objetivos de la actividad planificada.	(NUCHERA)
Otra definición es: cualquier suceso que pueda afectar negativamente a la marcha del proyecto en el futuro, se haya asociado inexorablemente a cualquier actividad que se lleve a cabo y que imponga la decisión entre varias alternativas (prácticamente todo es riesgo).Por tanto, acompaña a todo cambio y está presente en cada decisión; implica elección e incertidumbre.	(GTA118/97)
Un riesgo es la posibilidad de que en un futuro se produzca un resultado negativo en el proyecto mientras que un problema son las condiciones o situaciones negativas que ya están presentes en el proyecto. Estas últimas son de difícil solución, mientras que una buena administración del riesgo hace que este	(GARCIA)

nunca llegue a convertirse en un problema. Esta es una de las funciones de una gestión de riesgos.	
Los riesgos son incidentes o situaciones, que ocurren en un sitio concreto durante un intervalo de tiempo determinado, con consecuencias positivas o negativas que podrían afectar el cumplimiento de los objetivos.	(DUARTE)

Anexo 2: Tabla que relaciona diversos conceptos de gestión de riesgos con sus referencias bibliográficas.

Conceptos de Gestión de Riesgos	Referencias Bibliográficas
<ul style="list-style-type: none"> • Es el proceso por el que los factores de riesgo se identifican sistemáticamente y se evalúan sus propiedades. • Es una metodología sistemática y formal que se concentra en identificar y controlar áreas de eventos que tienen la capacidad de provocar un cambio no deseado. 	(NUCHERA)
<ul style="list-style-type: none"> • La gestión de los riesgos, basada en los resultados obtenidos en el análisis anterior, permite seleccionar e implantar las medidas o 'salvaguardas' adecuadas para conocer, prevenir, impedir, reducir o controlar los riesgos identificados y así reducir al mínimo su potencialidad o sus posibles perjuicios. 	(GTA118/97).

<ul style="list-style-type: none"> • La <i>Gestión de la Reducción del Riesgo</i> constituye un eje transversal e integrador en los diferentes procesos que tiene por objetivo garantizar que los procesos de desarrollo impulsados en la sociedad se dan en las condiciones óptimas de seguridad posible para la infraestructura y población y que la atención y acciones desplegadas ante un desastre promuevan el mismo desarrollo. Así mismo involucra etapas como la prevención, mitigación de desastres, la respuesta a la emergencia, la rehabilitación y la reconstrucción. 	<p>(Cardona O.D)</p>
--	----------------------

Anexo 3: tabla que relaciona ejemplos de riesgos, con su tipo y su clase respectiva. (LOVELLE)

RIESGO	TIPO	CLASE
Cambio de equipo de trabajo	Proyecto	Riesgo humanos
Cambio de Gestión	Proyecto	Riesgo organizacional
Indisponibilidad del Hardware	Proyecto	Riesgo de las herramientas
Cambio de los requerimientos	Proyecto y Producto	Riesgo de los requerimientos
Retrasos en las especificaciones	Proyecto y Producto	Riesgo de estimación
Subestimación del tamaño	Proyecto y Producto	Riesgo de estimación
Insuficiencia de las herramientas	Producto	Riesgo de las herramientas
Cambios de la tecnología	Negocio	Riesgo en la tecnología
Competencia de productos	Negocio	Riesgo político Riesgo económico

Anexo 4: tabla que relaciona atributos de los riesgos con sus posibles valores y la descripción correspondiente. (LOVELLE)

ATRIBUTO	VALOR	DESCRIPCIÓN
Consecuencia o Impacto	Catastrófico	Pérdida del sistema. Coste mayor del 50%
	Crítico	Recuperación de la capacidad operativa. Coste mayor del 20% y menor del 50%
	Tolerable	Capacidad operativa mermada. Coste mayor del 10% y menor del 20%
Probabilidad Marco de Tiempo	Muy baja	Menor del 10%
	Baja	Del 10% al 22%
	Moderada	Del 25% al 75%
	Alta	Del 75% al 90%
	Muy alta	Mayor del 90%
Marco de tiempo	Improbable	Menor del 30%
	Corto Plazo	30 días
	Medio Plazo	De 1 a 4 meses
	Largo Plazo	Más de 4 meses

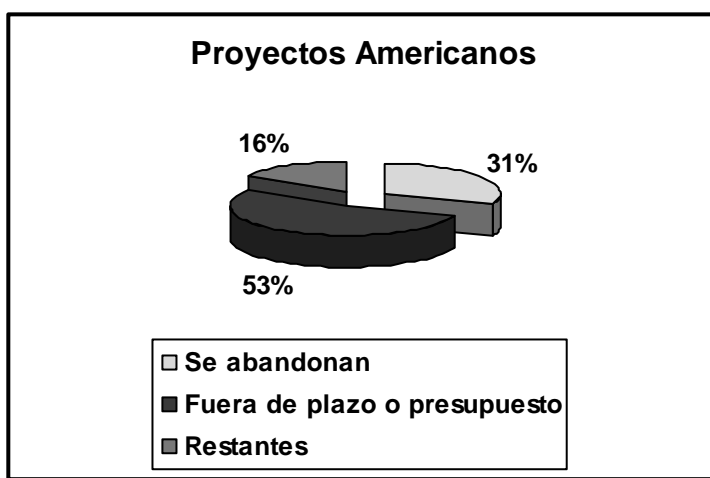
Anexo 5: Tabla que relaciona el tipo de riesgo y una posible probabilidad con un efecto que pudiera producirse dadas esas condiciones. (LOVELLE)

RIESGO	PROBABILIDAD	EFECTOS
Cambio de equipo de trabajo	ALTA	TOLERABLE
Cambio de Gestión	BAJA	SERIO
Indisponibilidad del Hardware	MODERADA	SERIO
Cambio de los requerimientos	ALTA	TOLERABLE
Retrasos en las especificaciones	MODERADA	SERIO
Subestimación del tamaño	ALTA	TOLERABLE
Insuficiencia de las herramientas	BAJA	SERIO
Cambios de la tecnología	MODERADA	CATASTRÓFICO
Competencia de productos	BAJA	SERIO

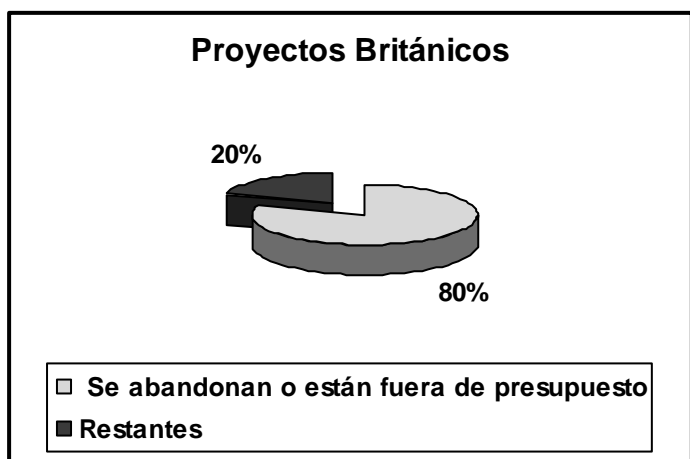
Anexo 6: La siguiente tabla describe las características de algunas herramientas software de gestión de riesgo. (LOVELLE)

Producto	Proveedor	Descripción	Plataforma
Active Risk Manager (ARM)	Strategic Thought	Herramienta integrada de gestión de riesgos que brinda una solución para la identificación de riesgos mediante la utilización de la información contenida en el WBS de proyecto.	Web Based
Technical Risk Identification and Mitigation System (TRIMS)	Best Manufacturing Practices	Herramienta integrada de gestión de riesgos que emplea ingeniería de conocimientos y que se enfoca en la identificación y medición de riesgos técnicos de proyectos.	Win32
RiskTrak	Risk Services & Technology	Herramienta integrada de gestión de riesgos que brinda una solución para la identificación de riesgos mediante el empleo de bases de datos.	Win32
WelcomRisk	Welcom	Herramienta integrada de gestión de riesgos que brinda una solución para la identificación sistemática de riesgos mediante la utilización de bibliotecas configurables de categorías de riesgos.	Win32
Chinchón – Análisis del riesgo	Free	Chinchón es una herramienta para analizar cuantitativamente el riesgo de un sistema (de información). La herramienta sigue el modelo Magerit 1.0	Java

Anexo 7: Vulnerabilidad de los proyectos (frecuencia de los problemas).

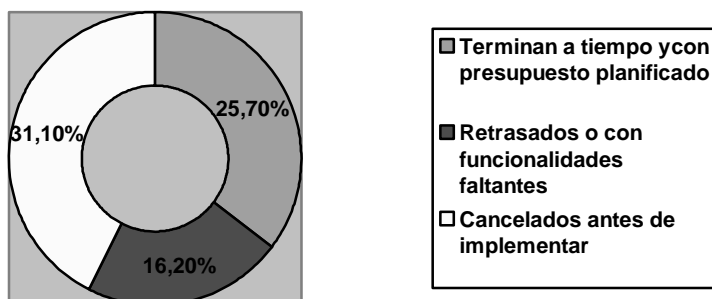


Estudio del porcentaje que representan los problemas más comunes en proyectos americanos, según el estudio sobre 8.380 proyectos (según Standish Group). (COCHO)

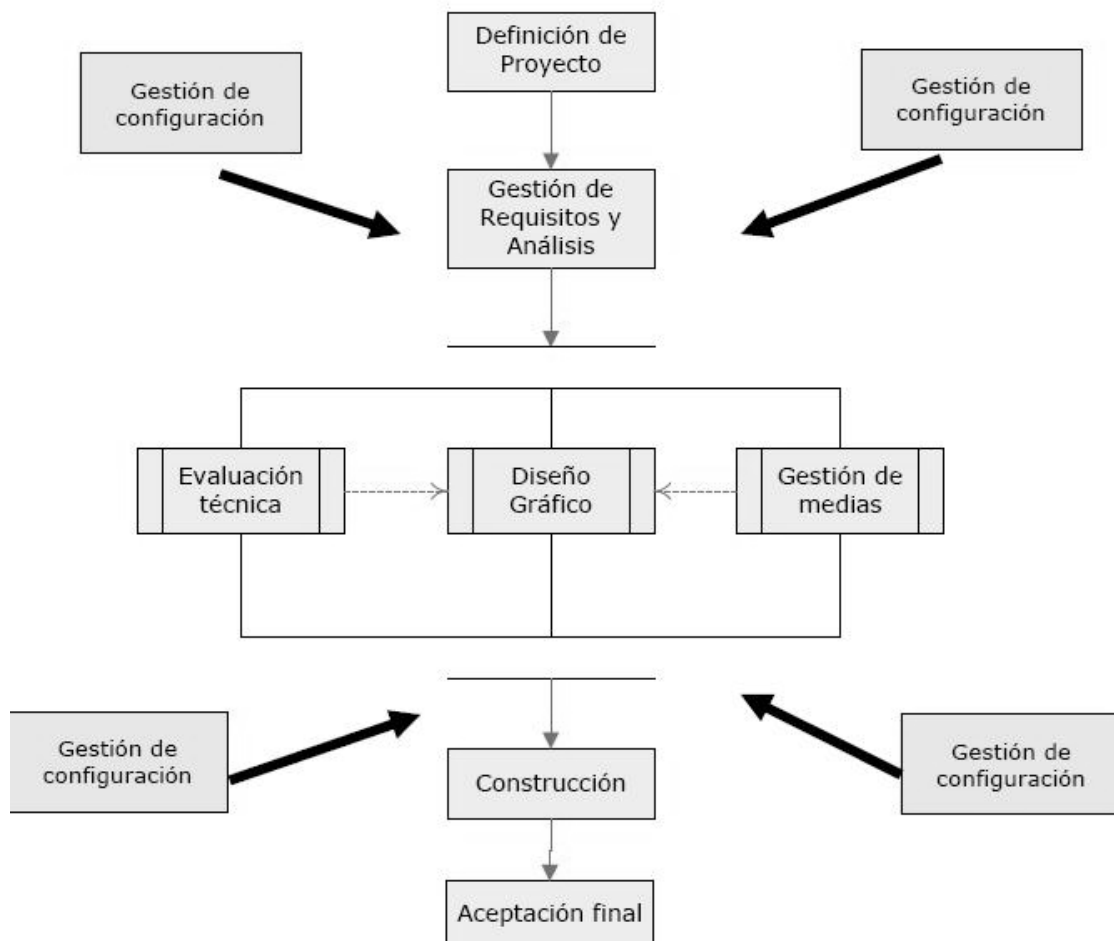


Estudio del porcentaje que representan los problemas más comunes en proyectos británicos (según Ovum). (COCHO)

Anexo 8: Estudio realizado por Michael Depholp, sobre la relación del éxito de los proyectos según la gestión de riesgos (DEDOLPH)



Anexo 9: Flujo General de trabajo, determinado por la metodología creada para la UCI. (ING. YADENIS PIÑERO PEREZ).



Anexo 10: Entrevista realizada a la dirección de producción # 2 (que atiende la producción de software educativo).

Entrevista a la Dirección de Producción # 2.

1. ¿Se realiza la gestión de riesgos en los proyectos de software educativo en la UCI?
2. ¿Cómo es el proceso de asignación de proyectos por facultad o grupo de desarrolladores?
3. Principales problemas a la hora de desarrollar los productos.
4. ¿Se documentan a nivel global de proyecto, los problemas comunes que se encuentran? ¿Se hace algo con ellos, analizarlos, diseñar un plan de contingencia, usarlos como experiencia para otros trabajos?
5. ¿La metodología que crearon en conjunto, los directores de producción, se pone en práctica en los proyectos productivos?

Anexo 11: Entrevista realizada a los líderes de proyecto de software educativo.

Preguntas para entrevistas de líderes de proyectos.

1. ¿Conoce lo que se denomina como: Gestión de Riesgos dentro de un proyecto informático?
2. ¿Conoce que la gestión y análisis de riesgos se realiza como parte de la gestión de proyecto?
3. ¿Conoce si realiza la gestión de riesgos en algún proyecto en la UCI? ¿Se realiza en el suyo?
4. ¿Conoce de algún método de gestión de riesgos?
5. ¿Conoce lo que es un plan de contingencia?
6. ¿El riesgo va a ser daños o perjuicios que se puedan presentar durante el desarrollo de un producto, que puedan poner en peligro su calidad y resultado esperado; se hace alguna labor con respecto a esto en los proyectos?
7. ¿En qué consiste el trabajo de los especialistas de educación, durante la vida de desarrollo del producto?
8. ¿En encuentros con especialistas del MINED y el equipo de desarrollo de Software, sobre los requisitos a tener en cuenta, se realiza una lista de riesgos que pudieran obstaculizar el desarrollo del producto?
9. Para UD (valoración como líder), qué beneficios trae consigo una buena gestión de riesgos.
10. ¿Los problemas que se puedan prever de algún modo, se documentan, se archivan como experiencias para próximos proyectos?
11. ¿Tendría alguna sugerencia, que crea, pueda beneficiar el avance satisfactorio de los proyectos productivos?
12. ¿Cree que es importante la Gestión de Riesgos?
13. ¿Se utiliza alguna metodología de trabajo, se sigue alguna metodología o pasos para el desarrollo del producto?
14. ¿Conocen de alguna propuesta como metodología de trabajo para desarrollar los proyectos en la universidad?

Anexo 12: Plantilla de Datos de Riesgos (PDR)

Plantilla de Datos de Riesgo (PDR)
Identificador (Id) del riesgo:
Categoría de probabilidad:
Categoría de impacto:
Fecha de registro del riesgo:
Estrategia de mitigación: <ul style="list-style-type: none"> • Evitación • Reducción • Contingencia (Contemplar varias opciones y alternativas, como medida de seguridad)
Origen del riesgo:
Nombre del Rol Gestor de Riesgo (RGR):
Nombre del proyecto:
Nombre del líder de proyecto:

Glosario de Términos

Activos: Recursos del sistema de información o relacionados con éste, necesarios para que la organización funcione correctamente y alcance los objetivos propuestos por su dirección.

Amenazas: Eventos que pueden desencadenar un incidente en la Organización, produciendo daños materiales o pérdidas inmateriales en sus activos.

Calidad: Conjunto de propiedades y características de un producto o servicio que le confieren su aptitud para satisfacer unas necesidades explícitas o implícitas.

Calidad del software: Es el grado con el que un sistema, componente o proceso cumple los requerimientos especificados y las necesidades o expectativas del cliente o usuario. La calidad del software ha pasado de una simple inspección y detección de errores a un cuidado total en su proceso de fabricación, desarrollo y mantenimiento; y es que el correcto funcionamiento de éste es fundamental para el óptimo comportamiento de los sistemas informáticos.

Equipo de desarrollo: Es un grupo de trabajo constituido por una serie de profesores, investigadores, colaboradores y alumnos unidos en la ilusión de acometer un determinado proyecto o avanzar en el conocimiento y en la investigación teórica y aplicada.

Estrategia: Traza para dirigir un asunto. Conjunto de las reglas que aseguran una decisión óptima en cada momento.

Etapas: Época o avance en el desarrollo de una acción u obra.

Gestión: Gestión es la acción y efecto de gestionar o la acción o efecto de administrar. Comprende todas las actividades de una organización que implican el establecimiento de metas u objetivos, así como la evaluación de su desempeño y cumplimiento; además del desarrollo de una estrategia operativa que garantice la supervivencia de la misma, según al sistema social correspondiente.

Gestión de proyecto: La Gestión de Proyectos tiene como finalidad principal la planificación, el seguimiento y control de las actividades y de los recursos humanos y materiales que intervienen en el desarrollo de un Sistema de Información o en la vida de un proyecto.

Guía: Acuerdo en que se dan preceptos para encaminar o dirigir en cosas. Disposición de pasos que dirigen una actividad o acción determinada.

Herramientas: Utensilios o provisiones necesarias para poder emprender un proyecto de software. Soportan los procesos de desarrollo de software modernos.

Impacto: Daño, pérdida, consecuencias, secuelas que pueden manifestarse, tras la ocurrencia de un problema.

Ingeniería de Software: Se puede definir como el tratamiento sistemático de todas las fases del ciclo de vida del software.

MAGERIT: Metodología de Análisis y GEstión de Riesgos de los sistemas de Información de las AdminisTraciones Públicas.

Método: Modo de obrar o proceder. Procedimiento que se sigue en las ciencias para hallar la verdad y enseñarla. Modo estructurado y ordenado de obtener un resultado, descubrir la verdad y sistematizar los conocimientos.

Mitigación (reducción): Planificación y ejecución de medidas de intervención dirigidas a reducir o disminuir el riesgo. La mitigación es el resultado de la aceptación de que no es posible controlar el riesgo totalmente; es decir, que en muchos casos no es posible impedir o evitar totalmente los daños y sus consecuencias y sólo es posible atenuarlas.

Modelo: Arquetipo que se toma como pauta a seguir.

Pérdida: Valor adverso de orden económico, social o ambiental alcanzado por una variable durante un tiempo de exposición específico.

Planificación: La planificación es el establecimiento de objetivos, y la decisión sobre las estrategias y las tareas necesarias para alcanzarlas.

Plan de contingencia: Procedimientos operativos específicos y preestablecidos de coordinación, alerta, movilización y respuesta ante la manifestación o la inminencia de un fenómeno peligroso particular para el cual se tienen escenarios definidos.

Proceso: Es un conjunto de actividades y resultados asociados que producen un resultado.

Proceso de desarrollo de software: Es la definición del conjunto completo de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un producto. Un proceso es una plantilla para crear proyectos.

Producto: Conjunto de artefactos que se crean durante la vida del proyecto, como los modelos, código fuente, ejecutables y documentación.

Proyecto: Combinación de recursos humanos y no humanos reunidos en una organización temporal para conseguir un propósito, tiene un punto de de comienzo definido y con objetivos definidos mediante los que se identifican.

Proyecto de Software: El elemento organizativo a través del cual se gestiona el desarrollo de software. El resultado de un proyecto es una versión de un producto.

Recursos: Conjunto de elementos disponibles para resolver una necesidad o llevar a cabo una tarea.

Requerimiento: Son capacidades o características que debe tener el sistema o modelo desarrollo para satisfacer la demanda y/o necesidad del cliente.

Retroalimentación: Es un elemento de evaluación que permite al emisor saber si el mensaje enviado es recibido y si fue interpretado correctamente por el receptor.

Sistema de Información Conjunto de elementos físicos, lógicos, elementos de comunicación, datos y personal que permiten el almacenamiento, transmisión y proceso de la información.

Técnicas: Sucesión ordenada de acciones que se dirigen a un fin concreto, conocido y que conduce a unos resultados precisos.

Tecnología: Es una característica propia del ser humano consistente en la capacidad de éste para construir, a partir de materias primas, una gran variedad de objetos, máquinas y herramientas, así como el desarrollo y perfección en el modo de fabricarlos y emplearlos con vistas a modificar favorablemente el entorno o conseguir una vida más segura. El ámbito de la Tecnología está comprendido entre la Ciencia y la Técnica propiamente dichas.

Tiempo: Variable que no se puede modificar. Sin embargo, se puede estimar, organizar y medir. Mientras más se controle su uso más eficiente será el trabajo.