

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 6



Título: “Modelo de referencia para el proceso de Planificación en los proyectos del Polo Gestión de Información Biomédica.”

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

Autor:

Alejandro Hereaux Limonta

Tutores:

Msc. Maikel Yelandi Leyva Vázquez

Lic. Yosdenis Urrutia Badillo

Ing. Yamila Corona Puig

Ciudad de la Habana, Junio del 2008

“Año 50 de la Revolución”

“Solo es útil el conocimiento que nos hace mejores.”

Sócrates

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

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

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

Alejandro Hereaux Limonta

Firma del autor

Msc. Maikel Yelandi Leyva Vázquez

Firma del tutor

Lic. Yosdenis Urrutia Badillo

Firma del tutor

Ing. Yamila Corona Puig

Firma del

AGRADECIMIENTOS

A mis tutores Maikel Yelandi Leyva Vázquez y Yamila Corona Puig por su asesoramiento y disposición para aclararme las dudas y revisarme la tesis con paciencia y esmero siempre que me hizo falta.

A mis compañeros y amigos que de una forma u otra colaboraron a la realización de mi tesis en especial Yoan Bell, Angel, Liandy y Daumel a todos les agradezco de corazón la ayuda prestada.

A todos mis amigos, por permitirme compartir con ellos todos estos años en que hemos pasado momentos malos y buenos y hemos sabido reponernos ante cualquier dificultad.

A mis padres, por su constante apoyo y preocupación durante todo este tiempo y por saber que puedo contar con ellos para lo que sea, por ser unos padres magníficos.

A todos mis familiares, en especial mi tío Armando que tanto me ha ayudado y apoyado en todo lo que he necesitado y que ha sido para mí como otro padre.

A mi amigo Pedro, que aunque no pudo estar presente en este momento tan importante, me enseñó y ayudó siempre que lo necesité.

A mi novia, por el amor infinito, paciencia y apoyo que me ha dado en estos cinco años de estudio y por estar siempre conmigo en las buenas y en las malas.

... Y a mi abuela Olga por haberme inculcado siempre lo bueno, por darme este tamaño y enseñarme siempre que en la vida hay que luchar y tener esperanza para alcanzar lo que uno se proponga, por darme fuerzas y apoyo siempre que lo necesité, por ser mi guía, mi vida, mi todo, a ella le dedico mi trabajo de diploma y todos los logros que he alcanzado y alcanzaré en mi vida.

DEDICATORIA

“A mi Abuela Olga”

RESUMEN

El desarrollo de esta investigación surge en el marco de trabajo del Polo Productivo: Gestión de Información Biomédica de la Facultad 6 de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). Mediante el estudio del estado actual de la Gestión de Proyectos y la investigación del comportamiento del proceso de planificación en los proyectos del polo productivo, se determinó realizar un Modelo de referencia para el proceso de Planificación en los proyectos del Polo Gestión de Información Biomédica. Este modelo cuenta con un conjunto importante de procesos que de forma individual y sencilla abarcan las entradas, salidas, actividades, roles, objetivos y definiciones que se deben tener en cuenta para lograr una correcta planificación en todo el ciclo de vida del producto, durante la gestión de un proyecto y además se seleccionó el dotProject como herramienta de seguimiento y control para apoyar la planificación de los proyectos. Este modelo dará la posibilidad de contrarrestar y reducir muchas de las deficiencias presentes en el polo y será capaz de lograr que se establezca una mejor planificación, control, organización y seguimiento del trabajo a través de procesos que lleven al traste problemas con el alcance del proyecto, la gestión de riesgos, la calidad y gestión de recursos de un proyecto. Logrando tener una visión más clara de los objetivos a cumplir en el trabajo y la calidad con que se debe realizar un proyecto.

Índice

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	5
1.1 Gestión de Proyectos	5
1.2 Gestión de proyectos de software.....	7
1.3 Planificación.....	8
1.4 Herramientas de Gestión de Proyectos	11
1.4.1 Herramientas de Planificación.....	11
1.4.2 Herramientas de Estimación	16
1.5 Técnicas en la Gestión de Proyectos.....	20
1.6 Métodos de Estimación en la Gestión de Proyectos	23
1.7 Métricas sus características, categorías, actividades y entidades a medir.	24
1.7.1 Método Objetivo Preguntas Métricas (OPM).....	26
CONCLUSIONES PARCIALES.....	28
CAPÍTULO 2. MODELO DE PLANIFICACIÓN	29
2.1 Modelo de planificación y el rol del planificador	29
2.2 Modelo de planificación de la Gestión de Proyectos de Software	31
2.2.1 Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto.	32
2.2.2 Gestión del Alcance del Proyecto.	34
2.2.3 Gestión de las Actividades del Proyecto.....	38
2.2.4 Desarrollo del Cronograma.	45
2.2.5 Planificación de la Calidad.	46
2.2.6 Planificación de los Recursos Humanos.....	48
2.2.7 Gestión de los Riesgos del Proyecto.	50
2.3 Herramienta de Planificación Seleccionada.....	58
CONCLUSIONES PARCIALES.....	62
CAPÍTULO 3. EVALUACIÓN DEL MODELO DE PLANIFICACIÓN	63
3.1 Evaluando el Modelo de Planificación.	63
3.1.1 ¿Por qué es tan importante medir los procesos del software?	63
3.2 Propuestas de métricas para el Modelo de Planificación.	64
3.3 Validación del Modelo por el método criterio de expertos	74

3.3.1 Análisis de las encuestas realizadas	75
3.3.2 Sugerencias de los expertos	77
CONCLUSIONES PARCIALES.....	79
CONCLUSIONES	80
RECOMENDACIONES.....	81
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	82
BIBLIOGRAFÍA	83
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	85
ANEXOS	86

Introducción

La Gestión de Proyectos ha existido desde tiempos muy antiguos, históricamente relacionada con proyectos de ingeniería de construcción de obras, donde aparece el control de costos, tiempos y la aplicación de soluciones normalizadas, como por ejemplo campañas militares, donde también entran en juego muchos elementos de gestión (identificación de objetivos, gestión de recursos humanos, logística, identificación de riesgos, financiación, etc.). Pero es a partir de la Segunda Guerra Mundial cuando el avance de estas técnicas desde el punto de vista profesional ha transformado la administración por proyectos en una disciplina de investigación, siendo utilizada desde la década de los años cincuenta en el mundo, para dirigir la eficacia de los proyectos industriales, de innovación y desarrollo.

En la actualidad un número creciente de las empresas y organizaciones en el mundo están adaptando la Gestión de Proyectos como metodología aplicada no sólo a proyectos de cualquier tamaño, sino como una disciplina de gran utilidad para la gestión en casi todas las áreas de negocio debido a las ventajas que aporta en ahorros de tiempo, materiales y recursos humanos, aumentando la calidad de los productos, procesos, etc. y permitiendo la planificación de todas las salidas esperadas y un uso racional de los recursos.

En nuestro país muchas empresas también adaptan e incorporan la Gestión de Proyectos como metodología en la realización de cualquier proyecto, puesto que aspiran a ser empresas de alto desempeño utilizando dicha gestión como base para el desarrollo de cualquier tarea. La Universidad de las Ciencias Informáticas como centro docente - productivo también se adentra en la investigación y aplicación de la Gestión de Proyectos como metodología para el desarrollo de software y dentro de ella la Facultad 6 vinculada al perfil de Bioinformática y Gestión de Información Biomédica también aboga por el estudio y desarrollo de dicha gestión para incorporarla a todos los proyectos de su Polo Productivo Gestión de Información Biomédica.

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) define Polo Productivo como unidad estratégica de desarrollo, en ellos se produce ciencia, tecnología, productos y brindan servicios a la par que se forma o supera el personal en un marco de integración con la sociedad y la internacionalización, por tanto, es la base para la integración de los procesos de formación, investigación, producción y comercialización.

El Polo Productivo Gestión de Información Biomédica fue creado por la Facultad 6 en septiembre del 2007. El mismo está integrado por los proyectos: Sistema de Gestión de la Información en los

Laboratorios de Calidad del Centro de Ingeniería, Genética y Biotecnología (LIMSCC), Sistema Informático de Genética Médica (SIGM), Sistema de Manejo de Datos de Ensayos Clínicos (SIMDEC), Sistema de ayuda Médica para la Atención de la Dislipoproteinemias (SAMAD), Sistema de Gestión para Ingeniería Clínica y Electromedicina (SIGICEM) y Sistema Automatizado Cubano para el Control de Equipos Médicos (SACCEM).

El Polo tiene como objetivo desarrollar proyectos de informatización de los procesos de los Centros del Polo Científico y de la Salud Pública en Cuba de forma general y tiene como líneas de trabajo la Gestión de Información Biomédica, Laboratory Information Management Systems, Clinical Trial management System, Minería de Datos Biomédicos y la Ingeniería Web.

En este trabajo se abordará de forma progresiva los procesos, herramientas y prácticas con las que se gestionan los proyectos actualmente. Se analiza cómo se lleva a cabo el proceso de planificación dentro del Polo Productivo Gestión de Información Biomédica y se estudian los conceptos, métodos, herramientas y métricas que se utilizan internacionalmente para la gestión de proyectos. También debe incluir una propuesta en la que se determine cómo podría mejorar dicha gestión o qué aspectos de ella podrían mejorar.

En encuestas realizadas a los líderes de proyectos del Polo Productivo Gestión de Información Biomédica con el objetivo de conocer como estaba dirigida la Gestión de Proyectos en dicho polo, se obtuvieron significativos resultados en cuanto a deficiencias en distintos aspectos que afectan la gestión de proyectos como son: mala estimación de los recursos tanto humanos como materiales, planes de riesgos no definidos, no utilización de estándares de calidad, cronogramas ineficientes, cambios en el alcance de los proyectos y falta de planificación de las iteraciones, todos estos aspectos con un alto por ciento de incidencia en dicho polo.

El presente trabajo tiene su origen dentro del Polo de Información Biomédica denominado Modelo de Referencia para el Proceso de Planificación en los Proyectos del Polo Productivo Gestión de Información Biomédica con el cual se persigue obtener un estándar aplicable a dicho Polo en función de mayor eficacia y optimización del proceso de planificación.

Por todos los elementos antes expuestos surge el siguiente **problema científico** ¿Cómo mejorar el proceso de Planificación en los Proyectos Productivos del Polo Gestión de Información Biomédica?

El principal **aporte práctico** esperado con la realización de este trabajo es brindar un Modelo de Referencia del Proceso de Planificación de Gestión de Proyectos para el Polo Gestión de Información Biomédica capaz de contribuir a agilizar y optimizar la gestión de proyectos en el Polo. Donde el **objeto de estudio** es la Gestión de Proyectos de Software y el **campo de acción** donde esta enmarcado el trabajo es el Grupo de Procesos de Planificación.

Para dar solución al problema planteado se trazó como **objetivo general** definir un modelo de referencia para el proceso de Planificación adaptado a las particularidades de los Proyectos del Polo Productivo Gestión de Información Biomédica, utilizando la Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (PMBOK) como estándar en la gestión de proyectos desarrollado por el Project Management Institute (PMI).

Para cumplir el objetivo general de la investigación se trazaron los **objetivos específicos** que exponemos a continuación:

- Definir el modelo de referencia para la planificación.
- Seleccionar y justificar que herramienta de software de las existentes, puede ser utilizada para la planificación a partir de las especificaciones del modelo de referencia.
- Determinar métricas de software que brinden indicadores que ayuden a la validación del modelo.
- Validar el modelo propuesto a través del método criterio de expertos.

Para llegar a los objetivos anteriores se determinó desarrollar las siguientes **tareas**:

- Análisis del estado actual de la Planificación en la Gestión de Proyectos de Software.
- Análisis de las características fundamentales de los procesos de Gestión de Proyectos en el Polo Productivo Gestión de Información Biomédica.
- Definición de un esquema general del modelo de referencia para la Planificación.
- Selección de los procesos que formarán parte del modelo de referencia.
- Análisis de las herramientas de Planificación de proyectos de Software existentes.
- Selección de la herramienta que puede ser utilizada para la automatización de los proceso de planificación.
- Definir métricas que ayuden a medir la eficiencia de cada uno de los procesos del modelo.

- Realizar el método criterio de expertos a través de encuestas con el objetivo de validar el modelo de planificación.

La tesis estará estructurada en Resumen, Introducción, 3 capítulos como cuerpo fundamental de la tesis, Conclusiones, Recomendaciones, Referencias Bibliográficas, Bibliografía, Glosario de Términos y Anexos. Cada capítulo tratará sobre temáticas diferentes.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica.

En este capítulo se realiza un estudio sobre la Gestión de Proyectos, la gestión de proyectos de software y la planificación como proceso central de dicho trabajo. Se muestran además varias herramientas de estimación y planificación así como las principales técnicas y métodos en la Gestión de Proyectos con el objetivo de seleccionar la herramienta de planificación más óptima según sus características. Además en este capítulo se describen las principales características de las métricas con el objetivo de utilizarlas para validar el modelo a proponer.

Capítulo 2: Modelo de Planificación.

Aborda lo referente a los procesos seleccionados que formarán parte del modelo de referencia dentro del grupo de Procesos de Planificación. Se introduce el rol de planificador como gestor principal de los procesos de planificación seleccionados. Se analizan cada uno de los procesos que por sus características son aplicables a dicho modelo y además se selecciona la herramienta que permitirá una mejor planificación y optimización de la estructura organizativa del equipo.

Capítulo 3: Evaluación del Modelo de Planificación.

En este capítulo se describe la importancia de la evaluación del Modelo de Planificación a través de un conjunto de métricas que ayudan a identificar obstáculos y crear oportunidades para mejorar la eficiencia de los procesos. Además se fundamenta porque utilizar y evaluar a través de métricas y los resultados que se obtienen gracias a su utilización. También se proponen medidas para cada proceso del modelo, garantizando una visión más clara y profunda de lo que se debe realizar en el proceso y por último se valida el modelo de planificación propuesto a través del método criterio de expertos.

CAPÍTULO 1: Fundamentación Teórica

La gestión de un proyecto es una tarea vital para el desarrollo del mismo, esta se basa en la organización y administración de recursos de manera tal que se pueda culminar todo el trabajo requerido en el proyecto dentro del alcance, el tiempo y los costos definidos. Dentro de la gestión de proyectos, la planificación juega un importante rol, debido a que es en esta etapa donde se deben realizar las asignaciones de los recursos disponibles, para lo que es necesario estimar costos y plazos para el proyecto a realizar. Además la planificación crea el modelo del cual los miembros del equipo ejecutarán su trabajo asignado, fijando expectativas claras en cómo los resultados finales deben mirar, conformarse y funcionar.

1.1 Gestión de Proyectos

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. Cuando se han logrado los objetivos de un proyecto o cuando queda claro que los objetivos del proyecto no serán o no podrán ser alcanzados o cuando la necesidad del proyecto ya no exista, estaríamos en presencia de la culminación del mismo. Temporal no necesariamente significa de corta duración; muchos proyectos duran varios años. En cada caso, sin embargo, la duración de un proyecto es limitada. Los proyectos no son esfuerzos continuos (1).

Los cambios y complejidad de los diferentes proyectos desarrollados por las organizaciones, han mostrado resultados insatisfactorios debido a la falta de control y de visibilidad de la dirección ejecutiva. Por este motivo la Gestión de Proyectos es una práctica indispensable para planear, ejecutar y extraer los máximos resultados de los proyectos empresariales. La utilización de un modelo de Gestión de Proyectos nos brinda más eficiencia y agilidad en la planificación, en la ejecución y en el seguimiento de las actividades, pues permite acceso práctico a la información, mejor aplicación de los recursos, optimización de plazos y administración de cambios necesarios. Estos aspectos garantizan la calidad, mejoran la eficacia y la productividad, reducen costos, generan resultados y aumentan los índices de satisfacción de los involucrados: clientes, colaboradores, etc.

La gestión de proyectos ha evolucionado a lo largo de los años. Hoy en día, esta tarea, no es tanto una disciplina técnica misteriosa, sino un conjunto de principios, dirigidos a ofrecer un enfoque estructural hacia la toma diaria de decisiones que hacen que una organización funcione de manera adecuada. La

gestión de proyectos debe comenzar con la definición de su concepto: Un proyecto, es una actividad que consta de tres características:

- Logros y resultados específicos.
- Fechas de comienzo y de finalización definitivas.
- Recursos presupuestarios establecidos.

La gestión de proyectos consiste simplemente en conducir un proyecto desde el comienzo hasta un final satisfactorio, haciendo un uso conjunto de procesos y sistemas que orienten y motiven al personal a realizar satisfactoriamente su trabajo dentro del proyecto.

Algunas bibliografías se refieren al tema gestión de proyectos como la dirección de proyectos (1). Según Project Management Institute (PMI) define en su estándar PMBOK la Dirección de Proyecto como la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para satisfacer los requisitos del proyecto. La Dirección de Proyectos se logra mediante la aplicación e integración de los procesos de dirección de proyectos de Inicio, Planificación, Ejecución, Seguimiento y Control y Cierre (1).

Tenemos que la Gestión de Proyectos no es más que la capacidad de reconocer los desafíos que te proporciona el cliente o la empresa, para a través de ellos encontrar, revisar y evaluar las múltiples soluciones, seleccionando la que más responda a las definiciones de eficiencia y calidad, para después ponerla en práctica, acorde a los objetivos y planificación establecidos.

(1) La Dirección de Proyectos es una tarea integradora. La integración de la Dirección de Proyectos exige que cada proyecto y proceso de productos esté correctamente alineado y conectado con los otros procesos, a fin de facilitar su coordinación. Es posible que un proyecto grande y complejo tenga algunos procesos que deban repetirse varias veces para definir y satisfacer los requisitos de los interesados y para llegar a un acuerdo acerca de las salidas de los procesos.

El objetivo primordial de la gestión de proyectos es conseguir canalizar el trabajo de los desarrolladores de forma eficiente y productiva, de manera que conduzca al éxito del proyecto, que demasiadas veces se deja de conseguir. El éxito de los proyectos incluye la gestión activa de los procesos de la gestión de proyectos a fin de cumplir exitosamente con los requisitos del patrocinador, el cliente y los demás interesados.

1.2 Gestión de proyectos de software

La gestión de proyectos de software es una rama especializada de la ingeniería de software. Esta proporciona el marco de trabajo desde el cual se puede establecer un plan detallado para el desarrollo del software. Es anterior al comienzo de cualquier actividad técnica y estará presente durante todo el proceso de desarrollo, incluyendo el mantenimiento del software.

La gestión de proyectos de software se encargará de planificar todo el proceso de desarrollo del producto. Es la encargada además de realizar un seguimiento del trabajo de forma que se cumplan los estándares establecidos, se siga la agenda prevista y no se sobrepase el presupuesto.

Por esta razón, la gestión de proyectos de software es una rama de la ingeniería que en todo momento: emplea metodologías bien definidas, realiza medidas repetibles y confiables, estima costos y tiempos, da elementos para la gestión de los proyectos y replantea resultados para ajustar la información disponible (2).

Según Roger S. Pressman (3) la Gestión de Proyectos de Software consta de varios parámetros necesarios para realizar una adecuada gestión de proyectos y obtener al final un producto de una alta calidad. Entre estos parámetros tenemos principios básicos sobre la gestión de proyectos de software tales como una eficaz gestión de la cuatro P's (Personal, Producto, Proceso y Proyecto). También tenemos las métricas del proyecto y del proceso, que resulta la base para una toma de decisiones de gestión efectiva, así como para ayudar en la estimación, el control de calidad, la evaluación de productividad y el control de proyectos.

Otro de los parámetros es la planificación del proyecto de software, que emplea técnicas para estimar los costos y cuánto dinero, esfuerzo, recursos y tiempo tardará en construir un producto, así como definir un plan efectivo del proyecto. El análisis y gestión de riesgos es otro parámetro fundamental ya que mediante este podemos identificar y evaluar la probabilidad de aparición de cualquier riesgo, estimar las afectaciones que puede provocar y establecer un plan para eliminarlo y recuperarnos en caso de ser afectados por cualquiera de estos riesgos. En la planificación temporal del proyecto luego de crear un grupo de tareas, se realizan actividades necesarias para definir las acciones de un proyecto y establecer una programación realista del mismo. La garantía de calidad del software nos da técnicas para asegurar la calidad a medida que se dirige un proyecto. Por último la Gestión de

Configuración de Software (GCS) es una actividad de protección que se aplica a lo largo de todo el proceso del software.

La GCS identifica, controla, audita e informa de las modificaciones que invariablemente se dan al desarrollar el software una vez que ha sido distribuido a los clientes. Con todos estos parámetros que nos proporciona Roger S. Pressman se puede llegar a desarrollar un software de alta calidad.

La gestión de proyectos de software es el primer nivel del proceso de ingeniería de software, que nos permite hacer frente a problemas como requerimientos incorrectos e incompletos, planificaciones que no se llevan a cabo por la creencia errónea de que es una pérdida de tiempo y los planes cambiarán de todos modos, así como dificultades para estimar el tamaño y complejidad del proyecto de software. Para conseguir un proyecto de software fructífero se debe comprender el ámbito del trabajo a realizar, los riesgos en los que se puede incurrir, los recursos requeridos, las tareas a llevar a cabo, el esfuerzo a consumir y el plan a seguir (2).

La gestión de proyectos de software es una de las fuentes clave en el proceso de desarrollo de sistemas de software, por lo que requiere especial atención. Sin embargo, tradicionalmente la gestión de proyectos de software no ha ocupado el tiempo ni el esfuerzo que ella necesita para lograr un buen resultado. Existen en la gestión de proyectos múltiples tareas a realizar en un proyecto que colaboran en estos momentos con la eficiencia del proyecto como son por ejemplo, la gestión de recursos humanos, la estimación, la planificación de tareas, el seguimiento de proyectos, la gestión de riesgos, el análisis de la calidad y los cambios realizados en un proyecto.

1.3 Planificación

La planificación debe entenderse siempre como la primera función de un proceso organizativo. Esta función determina por anticipado cuáles son los objetivos que deben cumplirse y que debe hacerse para alcanzarlos; por tanto, es un modelo teórico para actuar en el futuro. La planificación comienza por establecer los objetivos y detallar los planes necesarios para alcanzarlos de la mejor manera posible. Esta determina donde se pretende llegar, qué debe hacerse, cómo, cuándo y en qué orden debe hacerse.

Según George, Terry "La planificación es seleccionar información y hacer suposiciones respecto al futuro para formular las actividades necesarias para realizar los objetivos organizacionales." (4)

Según Idalberto, Chiavenato "La planificación es una técnica para minimizar la incertidumbre y dar más consistencia al desempeño de la empresa." (5)

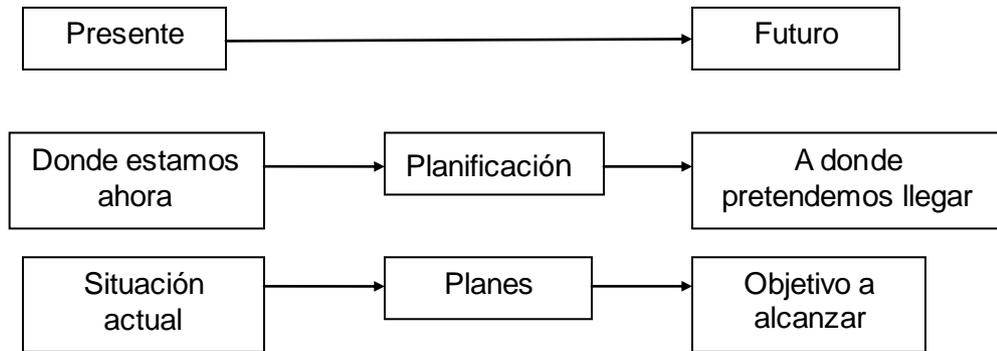


Figura 1. Las premisas de la planificación.

La planificación define los objetivos o metas de la organización, trazándose una estrategia a seguir para alcanzar dichas metas y realizar un conjunto de planes para coordinar las actividades. Planificar consiste en evaluar la realidad del entorno teniendo en cuenta parámetros como recursos, tiempo, estimación, objetivos y metas que hacen que la planificación sea dinámica ya que esta se reajusta entre medios y fines, integral puesto que relaciona todos los elementos de una manera independiente, práctica la cual nos lleva a la acción, anticipadora pues se hace un intento por pronosticar el futuro e instrumental ya que es un medio dirigido a lograr los objetivos.

Para el Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP) la planificación de un proyecto es la comprensión de planear un proyecto (plan de proyecto) y sus iteraciones (plan de iteraciones), lo que lleva a la planificación de las fases e iteraciones y como evaluar cada iteración. Mediante indicaciones de RUP se conoce que hay que hacer en cada fase. (6) Estas indicaciones son:

- Asignación de tiempo
- Hitos principales
- Iteraciones por fase
- Plan de proyecto

Entre las fases que se le atribuyen iteraciones tenemos:

Fase de inicio: Una iteración, principalmente para definir el ámbito del sistema.

Fase de elaboración: dos iteraciones, la primera para esbozar la arquitectura y la otra para completar la línea base de la arquitectura.

Fase de construcción: dos iteraciones, para asegurar que los incrementos resultantes funcionan satisfactoriamente.

Fase de transición: una iteración, tenemos que tener en cuenta que mientras más grande y complejo sea el proyecto más grande será la planificación que se le haga puesto que habrán más iteraciones y sus duraciones variarán.

Según PMI (1) el Grupo de Procesos de Planificación ayuda a recoger información de varias fuentes de diverso grado de complejidad y confianza. Los procesos de planificación desarrollan el plan de gestión del proyecto. Estos procesos también identifican, definen y maduran el alcance del proyecto, el coste del proyecto y planifican las actividades del proyecto que se realizan dentro del mismo. A medida que se obtenga nueva información sobre el proyecto, se identificarán o resolverán nuevas dependencias, requisitos, riesgos, oportunidades, asunciones y restricciones. El Grupo de Procesos de Planificación facilita la planificación del proyecto entre procesos múltiples.

Según definiciones de Roger S. Pressman (3) la gestión de un proyecto de software comienza con un conjunto de actividades que globalmente se denominan planificación del proyecto. Estas actividades son las que definen las tareas a desarrollar para obtener el producto, por lo que antes de comenzar el proyecto, el gestor y el equipo de software deben determinar una estimación del trabajo a realizar, de los costos necesarios y del tiempo que transcurrirá desde el inicio hasta el final de su realización. Plantea Pressman que la planificación implica la estimación, su intento por determinar cuánto dinero, esfuerzo, recursos y tiempo supondrá construir un sistema o producto específico de software. Por lo cual la planificación propicia el desarrollo de una empresa al establecer métodos de utilización racional de los recursos, reduce los niveles de incertidumbre que se pueden presentar en un futuro, hace frente a las contingencias que se presentan con mayores garantías de éxito, reduce al mínimo los riesgos y aprovecha al máximo las oportunidades, promueve la eficiencia al eliminar las improvisaciones, disminuye al mínimo los problemas potenciales y proporciona magníficos rendimientos de tiempo y esfuerzo.

1.4 Herramientas de Gestión de Proyectos

Teniendo en cuenta la poca experiencia de los responsables de un proyecto y el desconocimiento de una metodología para llevarlo a cabo, hacen necesario la utilización de herramientas de Gestión de Proyectos que ayuden a finalizarlo en el costo, plazo y calidad acordados.

Las herramientas de Gestión de Proyectos ayudan a solucionar estos problemas, permitiendo definir el proyecto y optimizar la estructura organizativa del equipo de trabajo, estableciendo adecuadamente los objetivos y la planificación del proyecto y logrando estimaciones razonables de tiempo, costos y recursos. Las principales ventajas de la utilización de estas herramientas es que ayudan a reducir los costos de los proyectos, permiten finalizar el trabajo en el plazo planificado, aseguran la calidad del producto final y mejoran la imagen de la empresa.

1.4.1 Herramientas de Planificación

Las herramientas de planificación para el desarrollo de software son las que de manera general sirven de apoyo para planificar y dar una continuidad a los proyectos, en los cuales gestionan todas las tareas de cada uno de los integrantes del mismo. Dichas herramientas también cuentan con representaciones gráficas mediante distintos tipos de diagramas, con los cuales se representan los flujos de trabajo. Existen muchas herramientas de planificación que ayudan al equipo de trabajo a realizar una planificación organizada y exitosa del proyecto, entre las que encontramos:

AgileTrack

Herramienta para planificación y seguimiento de proyectos. Para desarrollo de software en equipos reducidos con metodologías ágiles, especialmente eXtreme Programming. Gestiona ciclos de desarrollo basados en iteraciones, con seguimiento de historias de usuario, tareas y bugs. Multiplataforma para Windows y Linux, consta de dos módulos: el servidor que trabaja con MySQL y el cliente para el seguimiento de los proyectos. Es un desarrollo Open Source, de uso gratuito con licencia AFL (7).

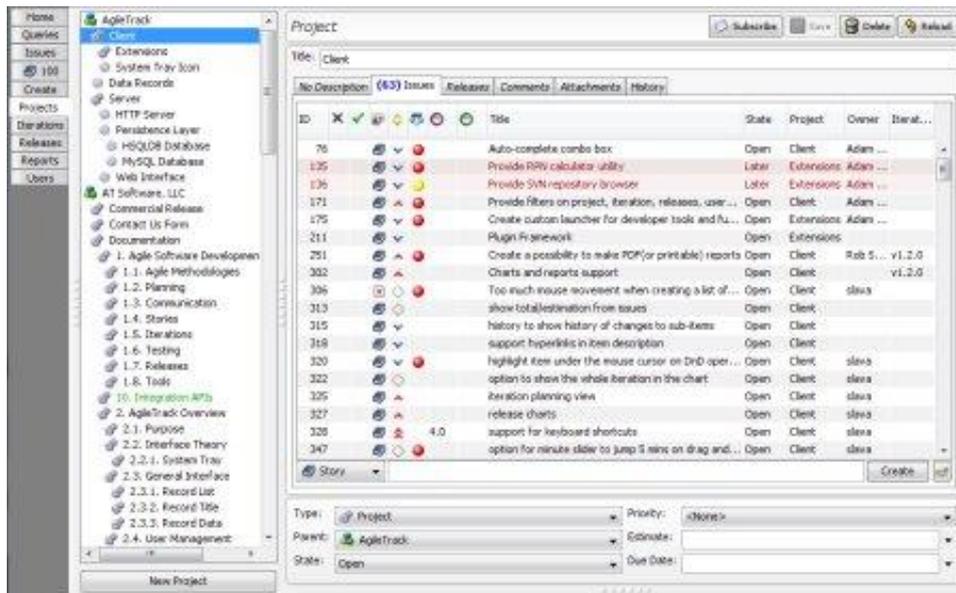


Figura 1.2. AgileTrack.

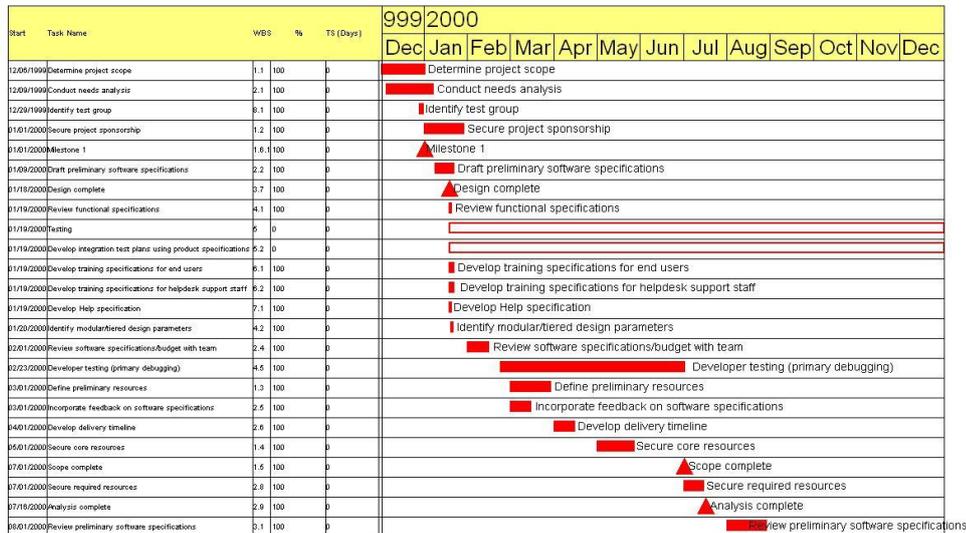
Gantt PV

Gantt PV (8) es un programa gratuito, de apariencia sencilla y sin grandes complicaciones para planificación de proyectos, descomposición, representación y seguimiento de tareas sobre diagrama de Gantt.

GanttPV puede ayudar a gerentes a pensar a través de las asignaciones de las tareas, permitiéndole al gerente identificar y asignar los recursos a las tareas en los proyectos múltiples. Además ayuda a identificar y priorizar todas las actividades necesarias de los proyectos. GanttPV puede ser acostumbrado a supervisar la productividad y gastos del equipo de trabajo, puede calcular las horas de valor ganadas y perspectiva de gasto por semana. También calcula el camino crítico que incluye flotador libre y el flotador total para cada tarea.

Critical Path Gantt

Filter: none



Current Date: 09/16/2005
WestwardExpansion.mpp

Page 1



Figura 1.3. Gantt PV.

DotProject

Fue creado por dotmarketing.org (Comunidad dotProject) en el año 2000, con el propósito de construir una herramienta para la Gestión de Proyectos. DotProject esta construido por aplicaciones de código abierto. Es una aplicación basada en web, multiusuario, soporta varios lenguajes y es software libre, además de ser multiplataforma. Está programada en PHP y utiliza MySQL como base de datos. La plataforma recomendada para utilizar dotProject se denomina LAMP (Linux + Apache + MySQL + PHP).

El grupo que desarrolla dotProject basa su espíritu de trabajo en los siguientes puntos:

- Proveer a los usuarios de funcionalidad orientada a la Gestión de Proyectos.
- Construir una herramienta con una interfaz de usuario simple y consistente.
- Ser de código abierto, libre acceso y utilización.

El software es libre para quien quiera descargarlo. Dicho software se orienta a la administración de recursos para desarrollar un producto, cuya producción requiera de un conjunto de actividades que se desarrollen entre ellas en forma independiente. La aplicación consta de un conjunto de entidades

ordenadas jerárquicamente las cuales permiten brindar la funcionalidad del producto. Entre las que se destacan proyectos, tareas, diagrama de Gantt, administración del sistema, ficheros y recursos.

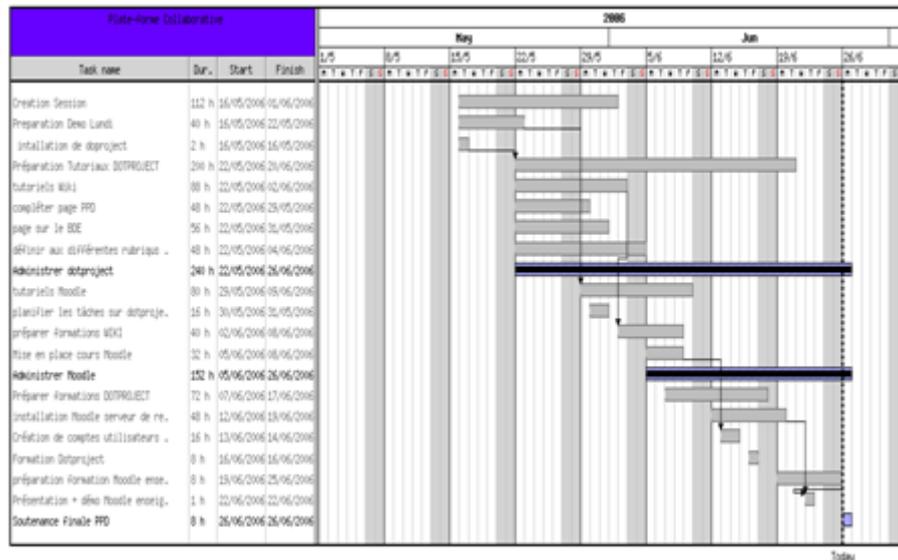


Figura 1.4. DotProject.

Open Workbench

Open Workbench (9) es una utilidad gratuita para planificar y gestionar proyectos de todo tipo, ofreciendo una gran cantidad de opciones para la planificación de cualquier proyecto. Open Workbench ofrece un avanzado sistema de planificación de proyectos, con tareas (y tareas clave) y con una eficaz estructura de trabajo. Una vez que se cree el proyecto, se podrá obviamente, asignar recursos y utilizar herramientas de planificación, ejecución, control y seguimiento. Todas ellas perfectamente agrupadas en el margen izquierdo de Open Workbench.

Para utilizar Open Workbench necesitas:

- Sistema operativo: Win2000/XP
- Java Standard Edition
- Registro gratuito en la web del autor

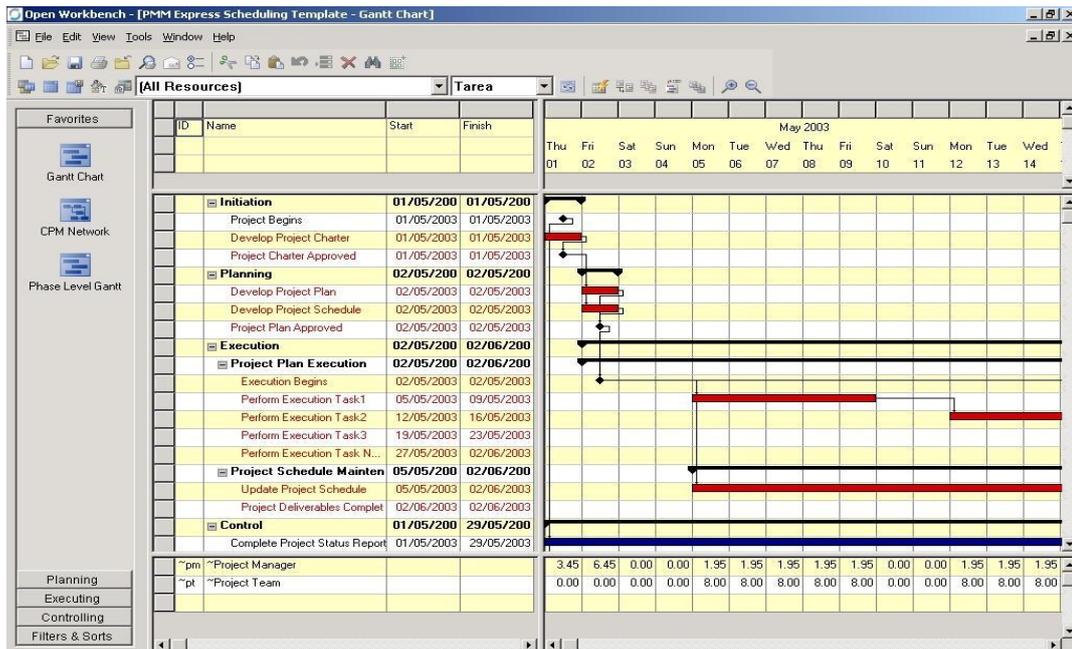


Figura 1.5. Entorno de desarrollo de Open Workbench.

MS Project

Microsoft Project (10) es un potente programa de gestión de proyectos que se utiliza y demanda cada vez más por parte de las empresas para crear planes de proyectos, introducción de datos reales de evolución y realizar un completo seguimiento de cada una de sus partes, así como contabilizar la variación que se produce en el transcurso de un proyecto respecto a lo que inicialmente se había programado (línea de base). Con este programa se gestionan y controlan tanto las tareas que componen un proyecto, como los recursos que se utilizan para su desarrollo y las asignaciones recurso-tarea.

Entre sus principales ventajas tenemos:

- ❖ Administrar y comprender de forma eficaz las programaciones de proyectos.
- ❖ Productividad al instante.
- ❖ Coordinar la información existente.
- ❖ Comunicación efectiva de la información.
- ❖ Obtener un mayor control de recursos y finanzas.
- ❖ Acceso rápido a la información que necesita.

- ❖ Seguimiento de proyectos en función de sus necesidades.



Figura1. 6. Microsoft Project 2007.

1.4.2 Herramientas de Estimación

En la actualidad existen múltiples herramientas para el desarrollo ágil de software mediante la estimación. Estas herramientas tienen enfoques generalistas desde la perspectiva de la organización y están diseñadas para modelos específicos. Además estas trazan los tiempos que necesitan los programadores, permiten dar un valor aproximado durante la gestión de un proyecto, integran herramientas de pruebas y ofrecen visiones generales del estado del proyecto. Muchas de las herramientas de estimación existentes resultan de gran utilidad para el proceso de planificación que se realiza en cualquier proyecto, entre las que se destacan:

Enterprise Architect

Enterprise Architect (11) es una herramienta multi-usuario, basada en Windows, diseñada para ayudar a construir software robusto y fácil de mantener. Ofrece salida de documentación flexible y de alta calidad. Las bases de Enterprise Architect están construidas sobre la especificación de UML 2.0. Usa Perfiles UML para extender el dominio de modelado, mientras que la Validación del Modelo asegura integridad. Combina Procesos de Negocio, Información y Flujos de trabajo en un modelo, usando

extensiones gratuitas para BPMN y el perfil Eriksson-Penker. Es una herramienta comprensible de diseño y análisis UML, cubriendo el desarrollo de software desde el paso de los requerimientos a través de las etapas del análisis, modelos de diseño, pruebas y mantenimiento.

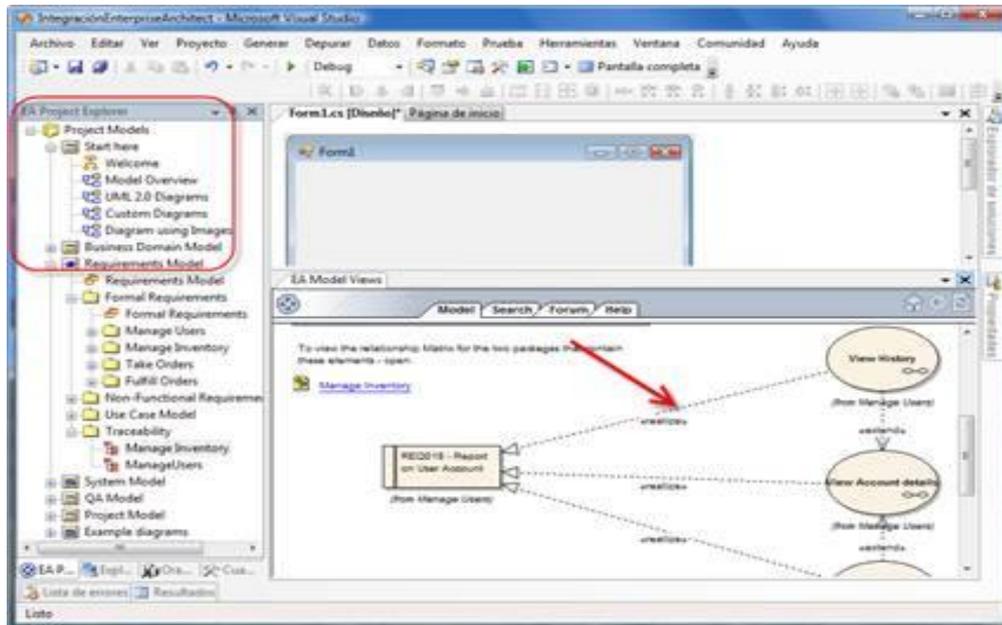


Figura 1.7. Entorno de desarrollo de Enterprise Architect.

Costar

Costar (12) es una herramienta de estimación de software basada en el Modelo del Costo Constructivo (COCOMO) describió Barry Boehm en su Software de los libros que Diseña Economía y Estimación de Costo de Software con COCOMO II.

Gerentes de proyecto de software acostumbran a utilizar Costar para estimar la duración de un proyecto, niveles de dotación del personal, esfuerzo y costo. Costar soporta COCOMO tradicional, COCOMO II y COCOMO Incremental.

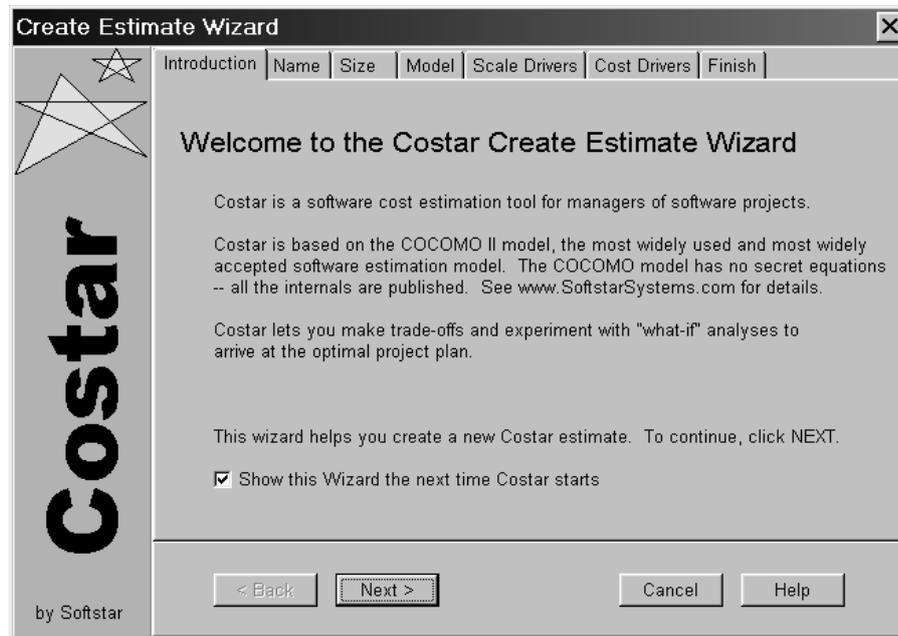


Figura 1.8. Costar.

Herramienta para Estimación General (GEMS)

GEMS (13) herramienta de estimación con un programa de propósito general que puede ser utilizado por varias disciplinas. Con su formato fácil de utilizar puede ser fácilmente adaptado a cualquier aplicación. El enfoque de GEMS para la exacta estimación esta basada en Microsoft Excel y complementado con Visual Basic para aplicaciones. Más allá de una hoja de cálculo, el programa GEMS permite a los usuarios finales trabajar de manera eficiente, efectiva y precisa.

Job Information Routing Sheet

Date

Job Number

Project Start Date

Project End Date

Customer Name

Address

Contact Person

Phone Number

Fax Number

E-Mail Address

Lead Source



Division

Team

Designer

Project Leader

Project Manager

Foreman

Job Name

Directions

Notes

Figura1. 9. Herramienta de Estimación General (GEMS).

Software Lifecycle Management (SLIM)

Software Lifecycle Management permite a las organizaciones tomar las decisiones más exactas y eficaces a lo largo del ciclo de vida del software, mientras les ayuda a inventar la estrategia más conveniente para fabricar y desplegar un proyecto de software según sus requisitos. Además, ayuda en la estimación de tiempo, esfuerzo y costo logrando un proyecto de software con alta calidad. Soporta tecnologías como Windows 95/98/ME, Windows XP/2000/NT.

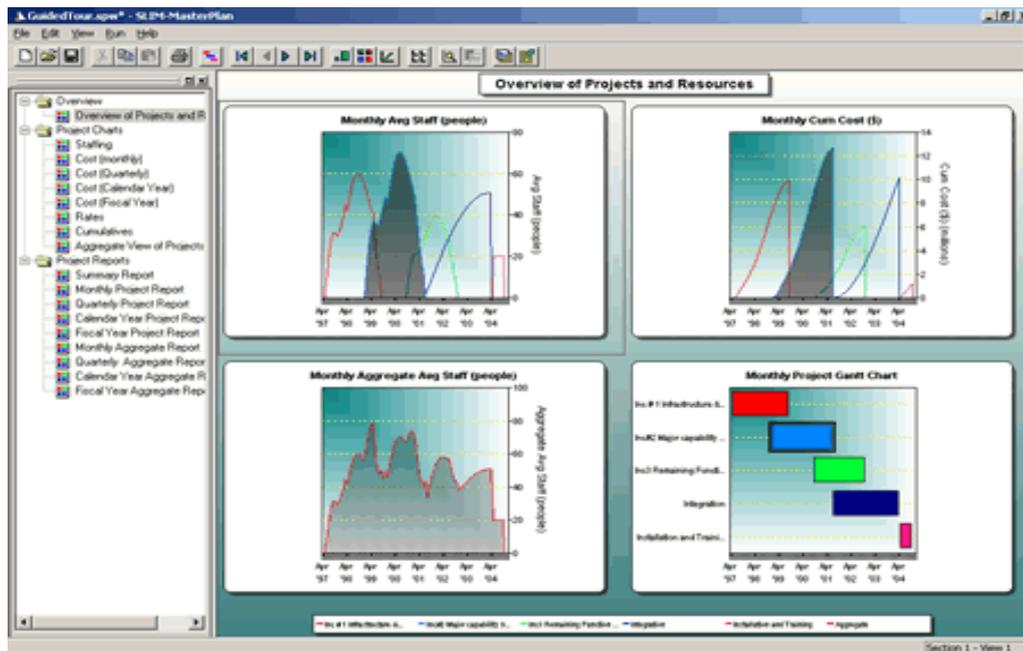


Figura 1.10. Software Lifecycle Management (SLIM).

1.5 Técnicas en la Gestión de Proyectos

Las técnicas de Gestión de Proyectos son aquellas que pueden emplearse para garantizar no sólo un avance del proyecto sino también para unificar en un plan coherente las muchas perspectivas y opiniones diversas de los interesados en introducir un nuevo producto. Las técnicas como por ejemplo PERT, Estructura de Desagregación de tareas, Camino Crítico y Diagrama de Gantt pueden contribuir a garantizar que un nuevo producto no ocupe un lugar demasiado bajo en la lista de prioridades y a continuación se olvide. Por lo que vale la pena analizar y utilizar estas técnicas ya que podrían ser de gran utilidad.

Estructura de Desagregación de Tareas (WBS)

La WBS o Estructura Desagregación de Tareas, es una técnica de planeación mediante la cual podemos definir y cuantificar el trabajo a realizar en todo el proyecto. Es un proceso de pensamiento mediante el cual se pretende organizar el proyecto. Para el logro de este proceso en la elaboración de la WBS, podemos utilizar con éxito, una técnica de tormenta de ideas en un grupo de trabajo. Cada uno de esos paquetes de trabajo puede examinarse también a través de la tormenta de ideas y elaborar un listado de actividades constituyentes de cada uno de los paquetes de trabajo. Tales

actividades a su vez, pueden ser subdivididas hasta lograr el desglose necesario. El nivel de desglose requerido por el proyecto, estará determinado por la complejidad y tamaño del proyecto. Para saber el nivel de desglose necesario, se realiza mediante las siguientes instrucciones:

1. Los paquetes de trabajo deben ser independientes unos de otros.
2. Las actividades en el nivel de mayor desglose, deben ser medibles; esto es, que pueda establecerse un estimado de plazo de ejecución y recursos necesarios para llevarla a cabo, con la mayor precisión por parte del investigador más experimentado.
3. Es necesario también que cada actividad se refleje en algo “tangible”, como puede ser: elaboración de un dibujo o plano, realización de un experimento, compra de un equipo, escribir un capítulo de la tesis, etc. De tal manera que pueda ser también cuantificable su avance real en la etapa de ejecución, seguimiento y control del proyecto. (14)

Se pretende que en la WBS se incluyan todas las actividades que se van a desarrollar en el proyecto, así como también, se dejarán fuera, aquellas que no sean de su incumbencia. Una vez establecida la WBS, tendremos definida la cantidad de trabajo a realizar, totalmente organizado por áreas, paquetes o especialidades. La WBS permite definir el trabajo de lo general a lo particular en la etapa de planeación y cuantificar avances y recursos de lo particular a lo general, en la etapa de seguimiento y control del proyecto.

Técnica de Revisión y Evaluación de Programas (PERT)

El Diagrama PERT (Program Evaluations and Review Technique): es un gráfico que representa en forma de red, las diferentes tareas, resaltando la dependencia entre ellas. Técnica utilizada con tres propósitos:

Para estimar la fecha en que podría terminar el proyecto si se cumplieran las condiciones propuestas.

Para estimar la fecha en que debiera comenzar un proyecto cuando se parte de su fecha de terminación.

Para identificar y ajustar las tareas cuya demora retarda y amenaza la fecha de terminación del proyecto (tareas críticas) (15).

La técnica del PERT se utiliza para definir lo que debe hacerse, para cumplir en término los objetivos de un programa. Es una técnica para la planeación, programación y control del tiempo de proyectos en los que se involucran varias actividades.

Ventajas del PERT:

1. La elaboración de planes realistas, detallados y de fácil difusión que incrementan las posibilidades de cubrir las metas del proyecto.
2. Predicción de la duración y de la certidumbre de las mismas.
3. Centra la atención en las partes críticas.
4. Informar de la incompleta utilización de los recursos.
5. La simulación fácil de alternativas.
6. La obtención de informes completos y frecuentes del estado del proyecto.
7. Mostrar la relación entre tareas.
8. Compara las acciones alternativas para una mejor decisión.
9. Logra flexibilidad.

Diagrama de Gantt

El diagrama de Gantt es uno de los diagramas de barras desarrollados por Henry Gantt durante la I Guerra Mundial para la programación del arsenal Frankford. En él se muestran las fechas de comienzo y finalización de las actividades y las duraciones estimadas. La utilidad de un gráfico de este tipo es mayor cuando se añaden los recursos y su grado de disponibilidad en los momentos oportunos. Como ventajas tendríamos la facilidad de construcción y comprensión y el mantenimiento de la información global del proyecto (16).

Camino crítico

El camino crítico en un proyecto es la sucesión de actividades que dan lugar al máximo tiempo acumulativo. Determina el tiempo más corto que podemos tardar en hacer el proyecto si se dispone de todos los recursos necesarios. Es necesario conocer la duración de las actividades.

Este concepto es utilizado por dos métodos (16).

- Método del tiempo estimado (CPM) La duración de una actividad es la más probable de duración.
- Tiempo que se emplearía en condiciones normales (m). Situación determinista. Método del tiempo esperado (PERT) Determinación probabilística de los tiempos esperados (T_e), en función de los siguientes tiempos:
 - Duración más corta (a)

- Duración más larga (b)
- Duración más probable (m) (el mismo que en CPM)
- Duración esperada $T_e = \frac{a+4m+b}{6}$:

1.6 Métodos de Estimación en la Gestión de Proyectos

Cocomo

Modelo amplio de estimación de costos llamado COCOMO (Constructive Cost Model). La palabra "constructive" se refiere al hecho que el modelo ayuda a un estimador a comprender mejor la complejidad del software; este modelo es un ejemplo de variable simple estático y es usado por miles de administradores de proyecto de software. COCOMO ayuda a estimar el esfuerzo, tiempo, gente y costos (ya sea estos de desarrollo, equipamiento y mantenimiento). El modelo provee tres "niveles" de aplicación: básico, intermedio y avanzado, basados en los factores considerados por el modelo. Básico, es un modelo estático, simplemente evaluado que calcula el esfuerzo (y costo) del desarrollo del software como función del programa expresado en líneas de código (LDC estimados). Intermedio, calcula el esfuerzo del desarrollo del software como función del tamaño del programa y un conjunto de "guías de costo" que incluye una evaluación subjetiva del producto, hardware, personal y de los atributos del proyecto.

Avanzado, incorpora todas las características de la versión intermedia con una evaluación del impacto de las vías de costo en cada fase (análisis, diseño, etc.) del proceso de la ingeniería de software. COCOMO es transparente, se puede ver como trabaja con otros modelos tal como SLIM (Software Life Cycle Management). Manejadores de costo ayudan particularmente al estimador a comprender el impacto de diferentes factores que afectan en el costo del proyecto. (17)

Puntos de Casos de Uso

El método de Puntos de Casos de Uso es un método de estimación y cálculo de tamaño del software basado en cuentas hechas sobre los casos de uso para un sistema de software. El método exige la existencia de un modelo de casos de uso, por lo que la labor deberá ser hecha cuando exista algún entendimiento del dominio del problema o cuando se esté realizando las labores de arquitectura y

dimensionamiento del tamaño del sistema. Por lo general, estas condiciones están dadas al término de las actividades de Análisis.

Una de las principales limitaciones del método es que no existe una teoría de cómo escribir o estructurar correctamente los casos de uso, por lo que todas las medidas de tamaño y estimación serán afectadas por la rigurosidad de los analistas.

1.7 Métricas sus características, categorías, actividades y entidades a medir.

Las métricas forman una base objetiva para la gestión de proyectos y son fundamentales para poder planificar y controlar de forma más realista y eficiente. Estas tienen significados y utilidades distintas en función del momento en que sean recogidas o analizadas, por lo que resulta un excelente medio para entender, monitorizar, controlar, predecir y probar el desarrollo del software y los proyectos de mantenimiento.

Las métricas son el proceso por el cual se asignan números o símbolos a atributos de entidades del mundo real de tal manera que describa dichos atributos de una forma significativa de acuerdo a las reglas claramente definidas. Las métricas son simples y fáciles de reunir o calcular puesto que se deben obtener fáciles y su cálculo no debe ocupar demasiado tiempo, intuitivamente persuasivas ya que deberían satisfacer las nociones intuitivas del ingeniero sobre el atributo que esta midiendo, consistentes y claras principalmente en el empleo de unidades y tamaño, objetivas ya que siempre están orientadas a los objetivos del proyecto, proceso, producto o recursos, representan unidades y escalas de medición, son independientes al lenguaje de programación ya que se apoyan en los modelos de análisis, diseño o en la estructura del programa y resultan eficaces para la mejora de la calidad. Las mediciones resultan útiles para los procesos, proyectos, productos y recursos puesto que caracterizan, evalúan, predicen y mejoran muchos de los parámetros que utilizan estas entidades.

Las mediciones persiguen dos objetivos fundamentales:

- ❖ Ayudar a comprender lo que sucede durante el progreso y mantenimiento del software.
- ❖ Lograr controlar lo que ocurre en los proyectos y poder mejorar los procesos y productos del mismo.

Las métricas de software desarrollan varias actividades que resultan clave para la calidad y alcance de nuestros procesos y productos, entre las que se destacan: medidas de estimación de esfuerzo y productividad, medidas de aseguramiento y control de la calidad, recogida de datos, medidas y modelos de calidad y fiabilidad entre otras actividades que colaboran con la calidad de los procesos y productos. (3) Las mediciones o indicadores se agrupan a través de dos grandes categorías, las medidas directas o indirectas y las medidas privadas o publicas.

- ❖ Medidas Directas: Son las que reflejan el costo, el esfuerzo aplicado, las líneas de código producidas, velocidad de ejecución, el tamaño de memoria y los defectos observados en un determinado periodo de tiempo.
- ❖ Medidas Indirectas: Reflejan la funcionalidad, calidad, complejidad, eficiencia, fiabilidad, facilidad de mantenimiento, entre otros parámetros.
- ❖ Medidas Privadas: Incluyen los defectos informados de funciones importantes del software, errores encontrados durante revisiones técnicas formales y líneas de código por módulo y función. El equipo revisa estos datos para detectar los indicadores que pueden mejorar el rendimiento del equipo.
- ❖ Medidas Públicas: Asimilan información que originalmente era privada de particulares y equipos. Los índices de defectos a nivel de proyecto, esfuerzo, tiempo y datos afines se recopilan y se evalúan en un intento de detectar indicadores que puedan mejorar el rendimiento del proceso organizativo.

En el desarrollo del software la creación de las métricas pueden estar orientadas a entidades como procesos, proyectos, productos o recursos cuyos atributos podemos querer medir:

- ❖ Procesos: Actividades de software que normalmente conllevan el factor tiempo. Atributos internos como el tiempo (duración del proceso), el esfuerzo (asociado al proceso) y el número de incidentes de un tipo específico que se dan durante el proceso (por ejemplo el número de errores de requisitos encontrados durante la construcción de la especificación) (3).
- ❖ Proyectos: métricas utilizadas para realizar los ajustes necesarios que eviten retrasos y reduzcan problemas y riesgos potenciales. Además de ser utilizadas para evaluar la calidad de los productos en el momento actual y cuando sea necesario, modificando el enfoque técnico que mejore la calidad. Además las métricas del proyecto también miden las entradas, salidas y resultados del proyecto (3).

- ❖ Productos: artefactos o documentos generados en el ciclo de vida del software. La fiabilidad del código, la entendibilidad de un documento de especificación y la mantenibilidad del código fuente.
- ❖ Recursos: son todos aquellos elementos que hacen de entrada a la producción software. Por ejemplo el personal, los materiales, las herramientas y los métodos.

Las actividades de medición deben tener objetivos claros ya que determinarán los tipos de entidades o atributos que deben ser medidos para detectar cualquier fallo que puedan tener o simplemente para conocer si todo está marchando de la forma correcta, para lograr estos objetivos se deben medir el coste de los distintos procesos del software, la calidad de los productos para poder probar diferentes proyectos, detallar objetivos medibles para los proyectos, medir atributos de recursos y procesos con el fin de determinar los factores que afectan al coste y a la productividad y evaluar la eficacia de diferentes métodos y herramientas para saber si han sido de utilidad al equipo de trabajo.

1.7.1 Método Objetivo Preguntas Métricas (OPM).

Las métricas de software resultan sin duda alguna la forma más segura y eficiente de conocer si un proyecto, proceso o producto se están desarrollando de la forma correcta o de indicarnos que parámetros presentan deficiencias para corregirlos de la mejor forma posible. Métricas ya definidas, orientadas al tamaño, a la complejidad, a la competencia, al desempeño, a los recursos humanos, a la calidad, al riesgo, a los requisitos, a la productividad entre otras son participes de las características ya mencionadas, pero es sin duda OPM el método de desarrollo de métrica orientado al paradigma de mejora de procesos más utilizado, sencillo y conocido en todo el mundo, puesto que además de permitir evaluar los procesos, con el se puede medir cada atributo o parámetros utilizados en el mismo. Desarrollado por Víctor Basili y algunos colaboradores de la universidad de Maryland. El método consiste en trazar una serie de objetivos orientados a proyectos, productos o procesos, para a partir de ellos crear un cierto número de preguntas con el objetivo de clarificar los objetivos planteados, conocer los parámetros que se deben tener en cuenta para lograr los objetivos y por consiguiente el desarrollo de las métricas. Una vez que se hayan establecido las preguntas entonces es cuando se desarrollan las métricas que consisten en un grupo de medidas necesarias para ayudar a responder las preguntas y que colaboran a que se cumplan los objetivos planteados y ayuden a detectar los posibles problemas que pueden existir en el proyecto, producto o proceso.

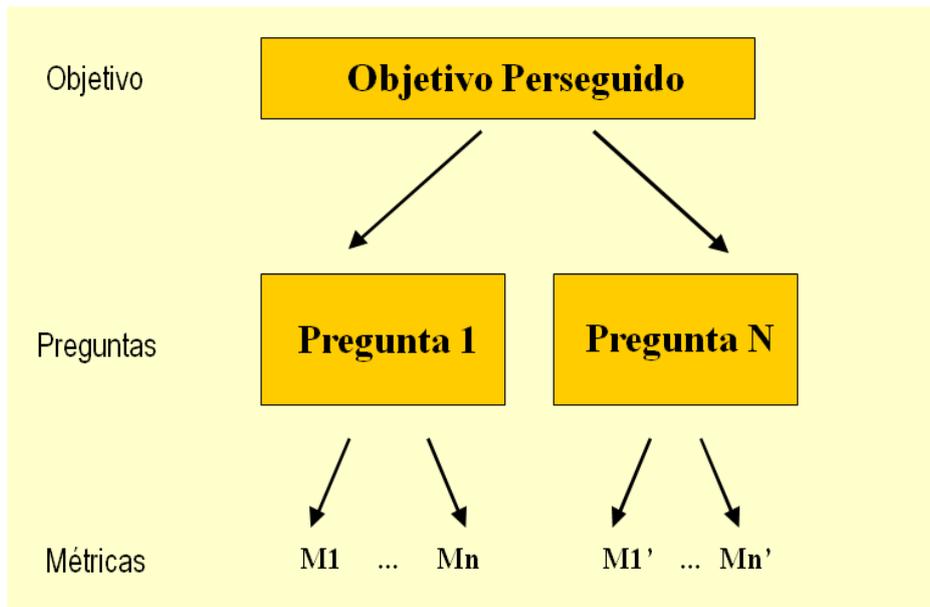


Figura 1.11. Esquema del Método OPM.

Conclusiones Parciales

Luego de un detallado estudio se llegó a la conclusión de realizar un modelo con los principales procesos del Grupo de Planificación para aplicarlos a todos los proyectos del Polo Productivo Gestión de Información Biomédica con el objetivo de lograr una mejor planificación de los proyectos de dicho polo. Se decidió seleccionar el DotProject como herramienta fundamental para apoyar la planificación de los proyectos, debido a las características y ventajas que nos brinda esta herramienta y el Racional Rose para representar gráficamente las actividades de los procesos seleccionados. Además se decidió emplear métricas de software para evaluar los procesos que formarán parte del modelo de planificación.

Capítulo 2. Modelo de Planificación

En este capítulo se describe el modelo propuesto a través de los procesos seleccionados del PMBOK que formarán parte del modelo de referencia. Se tendrá en cuenta las definiciones y objetivos de los procesos principales descritos en el modelo, así como sus más vitales actividades las cuales incluyen entradas y salidas. Además este capítulo incluye el rol de planificador como gestor principal del modelo y la descripción y selección de una de las herramientas de planificación antes mencionadas.

2.1 Modelo de planificación y el rol del planificador

A partir de las características del Polo Productivo Gestión de Información Biomédica y de los problemas relacionados con la planificación, encontrados luego de las encuestas realizadas a muchos de sus líderes de proyectos, se determinó proponer un modelo con el objetivo de contrarrestar y reducir dichas deficiencias y capaz de lograr una mejor planificación, control, organización y seguimiento del trabajo a través de procesos que lleven al traste problemas con el alcance del proyecto, la gestión de riesgos, la calidad y gestión de recursos del proyecto, así como problemas con los cronogramas de trabajo. Dicho modelo reflejará mucho de los conceptos, herramientas, técnicas y métodos abordados en el capítulo anterior.

En el modelo de planificación propuesto intervienen varios roles de trabajo, con el objetivo de apoyar y lograr una mejor planificación de los proyectos de cualquier tamaño, destacando al planificador como el principal desarrollador de los procesos del modelo. El rol de planificador de forma general luego de conocer y comprender todas las características del proyecto a desarrollar por el equipo de trabajo, debe realizar funciones como:

- ❖ Elaborar y mantener el control del cronograma de ejecución del Proyecto y sus SubProyectos.
- ❖ Mantener actualizada la plantilla de cargos y de personal del Proyecto.
- ❖ Coordinar todos los procesos relacionados con los recursos humanos del Proyecto.

Además de las funciones que debe realizar el planificador, este debe obtener varios resultados importantes para el desarrollo del proyecto, como por ejemplo:

- ❖ Definir las herramientas para implementar la estrategia de planificación.
- ❖ Definir la organización de los procesos de planificación.
- ❖ Definir los mecanismos de captura de información para la planificación, seguimiento y control de los recursos humanos y materiales.
- ❖ Aplicar métodos de estimación de tiempos y recursos, utilizando métodos como COCOMO II y por Puntos de Casos de Uso sobre la base de:
 - Duración del proyecto: en la cual deberá tener en cuenta el tiempo que demorará el equipo de trabajo en realizar las actividades a desarrollar.
 - Esfuerzo y recursos humanos que podrá disponer para cada actividad: asumiendo para cada persona un rol y una responsabilidad.
 - Recursos materiales que se van a emplear durante el proyecto y los posibles riesgos que pudieran afectar al software.
- ❖ Elaborar el Artefacto: Plan de Gestión del Proyecto.
- ❖ Elaborar el Artefacto: Lista de Riesgos.
- ❖ Elaborar el Artefacto: Plan de Mitigación de Riesgos.

También vale destacar que muchas de las herramientas de planificación y estimación contribuyen a que el planificador logre una estimación más exacta y establezca una fecha de entrega del software al cliente o empresa.

Además se debe tener en cuenta que la creación de este modelo de planificación le permite al planificador desarrollar un trabajo más organizado y preciso a la hora de realizar un proyecto, ya que mediante este modelo se obtiene una visión más clara de los objetivos y características del trabajo a realizar y de la calidad con que debe ser desarrollado el proyecto, se logra un mejor equilibrio en los recursos tanto materiales como humanos que se le asignan a cada actividad del cronograma, se conocen los conocimientos, habilidades y experiencia del equipo de trabajo, se obtienen artefactos importantes como el cronograma de trabajo, calendario de recursos o plan de gestión del proyecto y se realiza una gestión de riesgos lo más exacta posible, en dependencia de la complejidad del proyecto. Vale destacar el uso de herramientas como el dotProject que posibilitan que el planificador mantenga un buen seguimiento y control de todo lo que concierne al proyecto como recursos, actividades, roles, responsabilidades y todo tipo de informaciones en forma dinámica que ayuden a un mejor desarrollo del proyecto.

En el presente modelo se considera que el rol de planificador resulta imprescindible en un equipo de proyecto ya que representa un símbolo de organización y disciplina que en el modelo se destaca como principal gestor de la planificación.

2.2 Modelo de planificación de la Gestión de Proyectos de Software

Dada las características de los proyectos del Polo Productivo Gestión de Información Biomédica se propone un Modelo de Referencia para el proceso de Planificación adaptable a todos los proyectos del Polo, con el objetivo que este sea aplicado durante todo el ciclo de desarrollo y prueba del software.

El modelo esta compuesto por un grupo de procesos que individualmente abarcan de forma sencilla las actividades que se deben realizar para lograr una correcta gestión de la planificación en todo el ciclo de vida del producto. Este modelo tiene como fundamental característica ser adaptable a cualquier entorno o ambiente de trabajo en el cual se quiera obtener un buen desempeño durante la planificación de un proyecto del Polo Productivo. Por lo que se propone un diseño de 7 procesos que fueron analizados y agrupados de acuerdo a sus características y el autor los considera necesarios para el buen desarrollo de un software. Los procesos seleccionados son:

1. Desarrollo del Plan de Gestión del Proyecto.
2. Gestión del Alcance.
3. Gestión de las Actividades.
4. Desarrollo del Cronograma de Trabajo.
5. Planificación de la Calidad.
6. Planificación de los Recursos Humanos.
7. Gestión de Riesgos.

Para establecer y fundamentar los procesos que se proponen en el modelo de planificación se determinó incluir en el diseño: el *Nombre*, *Definición* y *Objetivo* de todos los procesos que conforman dicho modelo, las *Entradas* que son los documentos o productos sobre los cuales se realizan las acciones, las *Salidas* que vienen siendo los artefactos o resultados que se obtienen al realizar las actividades, las *Actividades* realizadas por los diferentes roles que contiene el modelo, los *Roles* que participan en cada proceso y una *Representación Gráfica* de las actividades que se deben realizar

para cada proceso. Para de esta manera tener un modelado sencillo y específico de cada uno de los procesos seleccionados.

2.2.1 Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto.

Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto incluye todas las acciones para definir, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios en un plan de gestión del proyecto. El contenido de este plan cambiará de acuerdo con el tamaño y complejidad del proyecto. El plan de gestión del proyecto es la principal fuente de información para un equipo de trabajo y define cómo se ejecuta, se supervisa, se controla y se cierra un proyecto.

Muchos de estos planes subsidiarios y componentes que integran el plan de gestión del proyecto, resultan de gran importancia por los conocimientos y organización que aportan, entre los que se destacan:

- ❖ Plan de Gestión del Alcance del Proyecto.
- ❖ Plan de Gestión del Cronograma.
- ❖ Plan de Gestión de Calidad.
- ❖ Plan de Gestión de Riesgos.
- ❖ Calendario de Recursos.
- ❖ Registro de Riesgos.
- ❖ Lista de Hitos.

OBJETIVO:

Definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios en un plan de gestión del proyecto.

ENTRADAS:

Enunciado del Alcance del Proyecto Preliminar: El enunciado del alcance preliminar del proyecto contiene toda la información inicial del producto obtenida por medio del iniciador del proyecto. Dicho alcance abarca los objetivos, límites, restricciones y productos entregables del proyecto, los requisitos y características del producto, la organización con que se deberá comenzar a trabajar, hitos del cronograma, los riesgos y EDT iniciales y una estimación preliminar de los recursos que se deberán utilizar.

Factores Ambientales: Los factores ambientales envuelven aspectos como la estructura del equipo de trabajo, la infraestructura que tiene a su disposición, las herramientas de software para el desarrollo de cronogramas de trabajo, los recursos humanos existente entiéndase conocimientos y habilidades, las políticas o estándares de calidad que utiliza y todos aquellos aspectos que estén relacionados con el éxito del proyecto.

Activos de los Procesos de la Organización: representan las estrategias, procedimientos, medios y guías formales y no formales que pueden provocar cambios en el alcance del proyecto. Mucho de estos activos resultan de gran importancia para la planificación, entre los que se destacan las políticas de calidad, las guías de cierre de proyecto que son las evaluaciones, auditorias y validaciones del proyecto, las plantillas de los posibles riesgos y los procedimientos para su control y mitigación, así como las estrategias para desglosar el trabajo en pequeñas porciones, los medios para la identificación y corrección de errores y defectos, además de los procedimientos de control de cambio por los cuales se modifican los planes, normas y procedimientos que necesiten ser cambiados. También toda la información almacenada de documentos, registros, así como los resultados, estimaciones y rendimientos de proyectos anteriores serán de vital utilización como activos de la organización.

SALIDAS:

Plan de Gestión del Proyecto.

ACTIVIDADES:

- ❖ Identificación de las características iniciales del proyecto.
- ❖ Identificación de los factores ambientales.
- ❖ Identificación de los activos.
- ❖ Valoración de los activos.
- ❖ Evaluación de las características iniciales del proyecto.
- ❖ Evaluación de los factores ambientales.
- ❖ Obtención de los planes subsidiarios.
- ❖ Desarrollo del Plan de Gestión del Proyecto.

Diagrama de actividades del Proceso Desarrollar el Plan de Gestión de Proyectos. Ver **Anexo # 1**.

PARTICIPANTES:

- Líder de Proyecto.
- Planificador.
- Equipo de Trabajo.

2.2.2 Gestión del Alcance del Proyecto.

La Gestión del Alcance del Proyecto incluye los procesos necesarios para certificar que el proyecto incluya todo el trabajo necesario para completar el trabajo satisfactoriamente. La gestión del alcance del proyecto se relaciona principalmente con la definición y el control de lo que está y no está incluido en el proyecto.

Proceso de la Gestión del Alcance 1: Planificación del Alcance.

Es el proceso necesario donde creamos el Plan de Gestión del Alcance del Proyecto, documentando como se identificará, verificará y controlará el alcance del proyecto y como se creará y definirá la estructura de desglose del trabajo. En cada proyecto debe existir un equilibrio entre las herramientas utilizadas, las fuentes de datos, metodologías a seguir, procesos y procedimientos utilizados que contribuyan a definir el esfuerzo dedicado a cada actividad para poder definir un alcance que sea proporcional con el tamaño, complejidad e importancia del proyecto a desarrollar.

OBJETIVO:

El proceso de Planificación del Alcance se realiza para poder identificar y controlar el alcance del proyecto y definir una estructura de desglose del trabajo, para subdividir los principales productos y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y fáciles de gestionar.

ENTRADAS:

Factores Ambientales.

Activos de los Procesos de la Organización.

Enunciado del Alcance del Proyecto Preliminar.

Plan de Gestión del Proyecto.

SALIDAS:

Plan de Gestión del Alcance del Proyecto.

ACTIVIDADES:

- ❖ Análisis de los factores ambientales.
- ❖ Valoración de los procedimientos, guías, normas, plantillas y políticas de planificación.
- ❖ Análisis de los objetivos, restricciones, limitaciones y requisitos del proyecto.
- ❖ Análisis de los riesgos, EDT y recursos iniciales.
- ❖ Determinación del Plan de Alcance.
- ❖ Actualización del Plan de Gestión del Proyecto.

Diagrama de actividades del Proceso Planificación del Alcance de Proyectos. Ver **Anexo # 2**.

PARTICIPANTES:

- Líder de Proyecto.
- Planificador.

Proceso de la Gestión del Alcance 2: Definición del Alcance.

Es el proceso necesario para desarrollar un enunciado detallado del alcance del proyecto como base para la toma de decisiones futuras del proyecto. Se construye sobre la base de los principales productos entregables, asunciones y restricciones que se documentan durante la iniciación del proyecto. Durante la planificación, el alcance del proyecto se define con mayor precisión, puesto se conoce más información acerca del proyecto, se analizan las asunciones y restricciones para verificar si están completas y de ser necesarias se agregan nuevas asunciones y restricciones.

OBJETIVO:

La Definición del Alcance se realiza con el objetivo de conocer detalladamente las características del proyecto, las necesidades y restricciones del mismo.

ENTRADAS:

Activos de los Procesos de la Organización.

Enunciado del Alcance del Proyecto Preliminar.

Plan de Gestión del Alcance del Proyecto.

Solicitudes de Cambio Aprobadas: Las solicitudes de cambio aprobadas pueden hacer que se modifique el alcance del proyecto, la calidad del proyecto, los costos estimados con anterioridad o el cronograma de las actividades del proyecto en general. A menudo, los cambios se identifican y aprueban mientras se está realizando el trabajo del proyecto.

SALIDAS:

Enunciado del Alcance del Proyecto: El enunciado del alcance del proyecto describe en detalle, los objetivos del proyecto, la descripción del alcance del producto, los límites del proyecto, los productos entregables así como criterios de aceptación del producto y restricciones del producto. Detalla también la organización inicial del proyecto, los riesgos iniciales definidos y los hitos del cronograma. El enunciado del alcance del proyecto también proporciona un entendimiento común del alcance del proyecto entre los interesados del proyecto.

Cambios Solicitados: Los cambios solicitados al plan de gestión del proyecto y sus planes subsidiarios pueden desarrollarse durante el proceso Definición del Alcance.

Plan de Gestión del Alcance del Proyecto (Actualizaciones): Puede ser necesario actualizar el componente plan de gestión del alcance del proyecto, del plan de gestión del proyecto, a fin de incluir las solicitudes de cambio aprobadas resultantes del proceso Definición del Alcance del Proyecto.

ACTIVIDADES:

- ❖ Análisis de la planificación del alcance.
- ❖ Valoración de los activos de la organización.
- ❖ Valoración del alcance de proyectos anteriores.
- ❖ Análisis del alcance preliminar del proyecto.
- ❖ Solicitar posibles cambios.
- ❖ Obtención del alcance.
- ❖ Actualización del Plan de Gestión del Proyecto.

Diagrama de actividades del Proceso Definición del Alcance de Proyectos. Ver **Anexo # 3**.

PARTICIPANTES:

- Líder de Proyecto.
- Planificador.

Proceso de la Gestión del Alcance 3: Crear Estructura de Desglose de Trabajo.

La EDT es una descomposición jerárquica, orientada al producto entregable del trabajo que será ejecutado por el equipo del proyecto, para lograr los objetivos del proyecto y crear los productos entregables requeridos.

OBJETIVO:

La EDT organiza y define el alcance total del proyecto; subdivide el trabajo en porciones más pequeñas y fáciles de manejar, donde cada nivel descendente de la EDT representa una definición cada vez más detallada del trabajo del proyecto.

ENTRADAS:

Activos de los Procesos de la Organización.

Enunciado del Alcance del Proyecto.

Plan de Gestión del Alcance del Proyecto.

Solicitudes de Cambio Aprobadas.

SALIDAS:

Enunciado del Alcance del Proyecto (Actualizaciones): Si las solicitudes de cambio aprobadas son el resultado del proceso crear EDT, el enunciado del alcance del proyecto es actualizado para incluir aquellos cambios aprobados.

Estructura de Desglose del Trabajo.

Plan de Gestión del Alcance del Proyecto (Actualizaciones): Si las solicitudes de cambio aprobadas son el resultado del proceso crear EDT, es posible que sea necesario actualizar el plan de gestión del alcance del proyecto para incluir los cambios aprobados.

ACTIVIDADES:

- ❖ Análisis de los atributos del alcance del proyecto.
- ❖ Análisis del equilibrio para realizar la división del trabajo.
- ❖ Análisis de los procedimientos, plantillas y guías sobre EDT almacenadas de proyectos anteriores.
- ❖ Solicitar posibles cambios.
- ❖ Descomposición del trabajo.
- ❖ Actualización del Plan de Gestión del Proyecto.

Diagrama de actividades del Proceso Crear EDT. Ver **Anexo # 4**.

PARTICIPANTES:

- Líder del Proyecto.
- Planificador.

2.2.3 Gestión de las Actividades del Proyecto.

La gestión de las actividades del proyecto contiene los procesos necesarios para lograr la culminación del proyecto en el tiempo requerido. Todos estos procesos interactúan entre sí e implican el esfuerzo de una o muchas personas en dependencia de las necesidades que tenga el proyecto. Cada proceso de los que incluye la gestión de las actividades se realiza por lo menos una vez y se produce en una o más fases del proyecto.

Proceso de la Gestión de Actividades 1: Definición de las Actividades.

El proceso definición de las actividades identifica los productos entregables al nivel más inferior de las EDT, que se denominan paquetes de trabajo, los cuales al mismo tiempo son planificados en partes más pequeñas denominadas actividades, que formarán parte del cronograma de trabajo, para de una vez brindar una base para lograr una buena estimación, supervisar y controlar el trabajo del proyecto.

OBJETIVO:

Es el proceso necesario para identificar las actividades específicas que deberán realizarse para producir los diversos productos entregables del proyecto.

ENTRADAS:

Factores Ambientales: La disponibilidad de las herramientas de software para la elaboración de cronogramas.

Activos de los Procesos de la Organización: Procedimientos, guías y medios para lograr desarrollar las definiciones de las actividades. Además de tener en cuenta la base de conocimiento histórica respecto a las listas de actividades utilizadas en proyectos anteriores similares.

Enunciado del Alcance del Proyecto: Los productos entregables, las restricciones, asunciones así como los hitos fundamentales argumentados en el alcance del proyecto se tienen en cuenta en la definición de las actividades.

Estructura de Desglose del Trabajo: Entrada fundamental para el desarrollo de este proceso.

Plan de Gestión del Proyecto: Este plan contiene al plan de gestión de cronograma que proporciona la orientación sobre el desarrollo y la planificación de las actividades del cronograma.

SALIDAS:

Lista de Actividades: Lista completa que contiene todas las actividades del cronograma planificadas para ser realizadas en el proyecto.

Atributos de la Actividad: En este proceso cada actividad incluye al responsable de la ejecución del trabajo, el identificador de la actividad, los códigos de la actividad, la descripción de la actividad, las actividades predecesoras, las actividades sucesoras, las relaciones lógicas, los adelantos y los retrasos, los requisitos de recursos, las fechas impuestas, las restricciones y las asunciones.

Lista de Hitos: La lista de hitos del cronograma identifica todos los hitos e indica si el hito es obligatorio.

Cambios Solicitados: El proceso Definición de las Actividades puede generar cambios solicitados que pueden afectar al enunciado del alcance del proyecto y la EDT.

ACTIVIDADES:

- ❖ Identificación de las herramientas de trabajo disponibles.
- ❖ Análisis de procedimientos y guías de proyectos anteriores para definir actividades.
- ❖ Evaluación del alcance del proyecto.
- ❖ Análisis y descomposición de las EDT.
- ❖ Determinación de las actividades.
- ❖ Determinación de la lista de hitos.
- ❖ Actualización del Plan de Gestión del Proyecto.

Diagrama de actividades del Proceso Definición de las Actividades. Ver **Anexo # 5**.

PARTICIPANTES:

- Planificador.

Proceso de la Gestión de Actividades 2: Establecimiento de la Secuencia de las Actividades.

En este proceso las actividades están ordenadas de forma lógica con relación a las precedencias adecuadas, así como también adelantos y retrasos para respaldar posteriormente el desarrollo de un cronograma realista. El establecimiento de la secuencia de las actividades puede realizarse apoyándose en técnicas o software de gestión de proyectos.

OBJETIVO:

Identificar y documentar las relaciones lógicas entre las actividades del cronograma.

ENTRADAS:

Enunciado del Alcance del Proyecto: El enunciado del alcance del proyecto tiene la descripción del alcance del producto, que incluye las características del producto y puede afectar al establecimiento de la secuencia de las actividades.

Lista de Actividades.

Atributos de la Actividad.

Lista de Hitos.

Solicitudes de Cambio Aprobadas.

SALIDAS:

Lista de Actividades (Actualizaciones): Si del establecimiento de la secuencia de actividades sale alguna solicitud de cambio aprobada la lista de actividades se actualiza para incluir los cambios.

Atributos de la Actividad (Actualizaciones): Si la lista de actividades es actualizada, entonces los elementos de los atributos de las actividades también son actualizados para incluir los cambios.

Cambios Solicitados: Las relaciones lógicas del proyecto, los adelantos y los retrasos pueden provocar cambio solicitado en la lista de actividades o en los atributos de la actividad.

ACTIVIDADES:

- ❖ Análisis del alcance del proyecto.
- ❖ Análisis de la lista de hitos.
- ❖ Análisis de los atributos de las actividades.
- ❖ Evaluación de las actividades e hitos del proyecto.
- ❖ Determinación de la secuencia o dependencia de las actividades.
- ❖ Actualización del Plan de Gestión del Proyecto.

Diagrama de actividades del Proceso Establecimiento de la Secuencia de Actividades. Ver **Anexo # 6**.

PARTICIPANTES:

- Planificador.

Proceso de la Gestión de Actividades 3: Estimación de Recursos de las Actividades.

La estimación de recursos de las actividades del cronograma determina cuales son los recursos (personas, equipos, o material) y la cantidad de cada recurso que se tendrá disponible para realizar las actividades del cronograma.

OBJETIVO:

Es el proceso necesario para estimar los tipos y las cantidades de recursos necesarios para realizar cada actividad del cronograma.

ENTRADAS:

Factores Ambientales: La estimación de recursos de las actividades utiliza la información de disponibilidad de los recursos de infraestructura.

Activos de los Procesos de la Organización: Los activos de los procesos de la organización proporcionan las políticas de la organización y revisa la información histórica relacionada con los tipos de recursos utilizados para un trabajo similar en proyectos anteriores.

Lista de Actividades: Identifica las actividades para los distintos recursos que serán utilizados.

Atributos de la Actividad: Los atributos proporcionan datos importantes para la estimación de los recursos necesarios para cada actividad del cronograma.

Disponibilidad de Recursos: Es la información de los recursos que están totalmente disponibles para ser utilizados en las actividades del proyecto.

SALIDAS:

Requisitos de Recursos de las Actividades: Es la identificación y descripción de los tipos y las cantidades de recursos necesarios para cada actividad del cronograma.

Atributos de la Actividad (Actualizaciones): Los tipos y las cantidades de recursos para cada actividad del cronograma se incorporan a los atributos de la actividad.

Estructura de Desglose de Recursos: La estructura de desglose de recursos (RBS) es una estructura jerárquica de los recursos identificados por categoría y tipo de recurso.

Calendario de Recursos (Actualizaciones): Manifiesta los días laborables y no laborables que determinan aquellas fechas en las que cada recurso específico, ya sea una persona o un material, puede estar activo o no.

Cambios Solicitados: La estimación de recursos de las actividades puede provocar cambios solicitados ya que se pueden eliminar o agregar actividades al cronograma de trabajo.

ACTIVIDADES:

- ❖ Identificación de recursos de la infraestructura.
- ❖ Análisis de los activos de proyecto anteriores.
- ❖ Análisis de la lista y atributos de las actividades.
- ❖ Evaluación de los recursos disponibles para cada actividad.
- ❖ Actualización del Plan de Gestión del Proyecto.

Diagrama de actividades del Proceso Estimación de Recursos de las Actividades. Ver **Anexo # 7**.

PARTICIPANTES:

- Planificador.

Proceso de la Gestión de Actividades 4: Estimación de la Duración de las Actividades.

La estimación de la duración de las actividades del cronograma utiliza información sobre el alcance del trabajo de la actividad del cronograma, los tipos de recursos necesarios, las cantidades de recursos estimados y los calendarios de recursos con su disponibilidad. Además este proceso requiere que se estime la cantidad de esfuerzo de trabajo, la cantidad prevista de recursos a ser aplicados y que se determine la cantidad de períodos laborables necesarios para completar la actividad del cronograma.

OBJETIVO:

Es el proceso necesario para estimar la cantidad de períodos laborables que se requerirán para completar cada actividad del cronograma.

ENTRADAS:

Activos de los Procesos de la Organización: Disposición de información que se tenga almacenada de proyectos anteriores y sea lo suficientemente clara para apoyar el desarrollo de las estimaciones de la duración para cada actividad del proyecto.

Enunciado del Alcance del Proyecto: Para estimar las duraciones de las actividades del cronograma se debe tener presente las restricciones y las asunciones del enunciado del alcance del proyecto.

Lista de Actividades.

Atributos de la Actividad.

Requisitos de Recursos de las Actividades: Los requisitos estimados de los recursos de las actividades afectarán la duración de la actividad del cronograma, puesto que los recursos asignados a la actividad del cronograma y la disponibilidad de los mismos influirán en la mayoría de las actividades.

Calendario de Recursos: El calendario de recursos incluye la disponibilidad, las capacidades y las habilidades de los recursos humanos, así como también la cantidad, la disponibilidad y la capacidad de los recursos materiales que podrían afectar significativamente a la duración de las actividades del cronograma.

SALIDAS:

Estimaciones de la Duración de la Actividad: Las estimaciones de la duración de la actividad son valoraciones cuantitativas de la cantidad probable de períodos laborables que serán necesarios para completar una actividad del cronograma.

Atributos de la Actividad (Actualizaciones): Los atributos de la actividad se actualizan para incluir las duraciones de cada actividad del cronograma, las asunciones hechas al desarrollar las estimaciones de la duración de la actividad y cualquier reserva para contingencias.

ACTIVIDADES:

- ❖ Análisis de la lista y atributos de las actividades.
- ❖ Análisis del tipo y la cantidad de recursos para cada actividad.
- ❖ Análisis del calendario de recursos.
- ❖ Evaluación de información almacenada para apoyar este proceso.
- ❖ Valoración de restricciones y asunciones del proyecto.
- ❖ Determinación de los periodos laborales.

- ❖ Determinación de la reserva de tiempo
- ❖ Actualización del Plan de Gestión del Proyecto.

Diagrama de actividades del Proceso Estimación de la Duración de las Actividades. Ver **Anexo # 8**.

PARTICIPANTES:

- Planificador.

2.2.4 Desarrollo del Cronograma.

Es el proceso para analizar, revisar y corregir las secuencias y la duración de las actividades, los requisitos de los recursos y las restricciones del cronograma, para crear el cronograma del proyecto bien elaborado. El desarrollo de un cronograma es un proceso iterativo y que continúa a lo largo de la realización del proyecto.

OBJETIVO:

Determinar las fechas de comienzo y fin planificadas para las actividades del proyecto.

ENTRADAS:

Enunciado del Alcance del Proyecto: El enunciado del alcance del proyecto contiene asunciones y restricciones que se deben tener en cuenta para el desarrollo del cronograma del proyecto.

Lista de Actividades.

Atributos de la Actividad.

Requisitos de Recursos de las Actividades.

Calendarios de Recursos.

Estimaciones de la Duración de la Actividades.

SALIDAS:

Cronograma del Proyecto.

Datos del Modelo de Cronograma: Los datos que incluye el cronograma de proyecto son los hitos y actividades del cronograma, los atributos de la actividad y la documentación de todas las asunciones y restricciones identificadas.

Atributos de la Actividad (Actualizaciones): Los atributos de la actividad se actualizan para incluir todos los requisitos de recursos revisados y cualquier otro cambio aprobado relacionado, generado por el proceso Desarrollo del Cronograma.

Calendario del Proyecto: El calendario del proyecto es un calendario de los días laborables o fechas en que se desarrollan las actividades del cronograma.

Plan de Gestión del Proyecto (Actualizaciones): El plan de gestión del proyecto se actualiza para reflejar todos los cambios aprobados sobre cómo se gestionará el cronograma del proyecto.

ACTIVIDADES:

- ❖ Análisis de las asunciones y restricciones.
- ❖ Análisis de la dependencia y relaciones lógicas entre las actividades.
- ❖ Análisis de los atributos y duración de las actividades.
- ❖ Valoración de la lista de actividades.
- ❖ Evaluación de los requisitos de recursos.
- ❖ Evaluación del calendario de recursos.
- ❖ Determinación del cronograma.
- ❖ Actualización del Plan de Gestión del Proyecto.

Diagrama de actividades del Proceso Desarrollo del Cronograma. Ver **Anexo # 9**.

PARTICIPANTES:

- Planificador.

2.2.5 Planificación de la Calidad.

La planificación de la calidad es uno de los procesos más importantes dentro del Grupo de Procesos de Planificación y durante el desarrollo de un proyecto y debería realizarse de forma paralela a los

otros procesos de planificación pues este es el que nos garantiza la calidad con que debe desarrollarse el producto del proyecto.

OBJETIVO:

Identificar qué estándares de calidad son relevantes para el proyecto y determinar cómo satisfacerlos.

ENTRADAS:

Activos de los Procesos de la Organización: Las políticas, procedimientos y guías de calidad, así como las experiencias de proyectos anteriores influirán en una buena o mala planificación de la calidad.

Enunciado del Alcance del Proyecto: El enunciado del alcance del proyecto es una entrada vital para la planificación de la calidad, puesto que documenta los principales productos entregables y los objetivos del proyecto que sirven para definir los requisitos (derivados de las necesidades, deseos y expectativas de los interesados) y criterios de aceptación.

SALIDAS:

Plan de Gestión de Calidad: El plan de gestión de calidad proporciona el control de calidad (QC), el aseguramiento de calidad (QA) y la mejora continua del proceso para el proyecto. Los beneficios de este plan pueden incluir la reducción de costes en cuanto a tiempo y recurso se trata.

- ❖ QA es la aplicación de actividades planificadas y sistemáticas relativas a la calidad, para asegurar que el proyecto emplee todos los procesos necesarios para cumplir con los requisitos.
- ❖ QC implica supervisar los resultados específicos del proyecto, para determinar si cumplen con las normas de calidad relevantes e identificar los modos de eliminar las causas de resultados insatisfactorios.

Métricas de Calidad: Las métricas describen, en términos muy claros, lo que algo es y cómo lo mide el proceso de control de calidad. Las métricas de calidad se usan en los procesos de QA y QC.

Plan de Mejoras del Proceso: El plan de mejoras del proceso detalla los puntos principales para analizar los procesos que nos permitirán reconocer las actividades inútiles o que no aportan ninguna función como por ejemplo:

- ❖ Límites del proceso: Describe la finalidad, el inicio y el final de los procesos, sus entradas y salidas, los datos necesarios y los interesados en los procesos.
- ❖ Configuración del proceso: Un diagrama de flujo de los procesos.
- ❖ Métricas del proceso: Llevan el control del estado de los procesos.
- ❖ Objetivos de rendimiento mejorado: Guían las actividades de mejora del proceso.

Línea Base de Calidad: La línea base de calidad registra todos los objetivos de calidad del proyecto. Este proceso logra medir e informar el rendimiento de calidad como parte de la línea base para la medición del rendimiento.

Plan de Gestión del Proyecto (Actualizaciones): El plan de gestión del proyecto se actualizará mediante la inclusión de un plan de gestión de calidad subsidiario y un plan de mejoras del proceso.

ACTIVIDADES:

- ❖ Análisis de las políticas, procedimientos, lineamientos y guías de calidad.
- ❖ Análisis de estudios comparativos con proyectos anteriores para determinar mejoras.
- ❖ Valoración de los objetivos y productos entregables del proyecto.
- ❖ Determinación del aseguramiento y control de la calidad.
- ❖ Actualización del Plan de Gestión del Proyecto.

Diagrama de actividades del Proceso Planificación de la Calidad. Ver **Anexo # 10**.

PARTICIPANTES:

- Planificador.
- Asegurador de la calidad.
- Equipo de trabajo.

2.2.6 Planificación de los Recursos Humanos.

La Planificación de los recursos humanos determina y documenta los roles que estarán presente en el proyecto, las responsabilidades y las relaciones de informe. Los roles del proyecto pueden designarse para personas o grupos.

OBJETIVO:

Identificar los roles y responsabilidad de las personas presentes en el proyecto.

ENTRADAS:

Plan de Gestión del Proyecto: El plan de gestión del proyecto es una entrada fundamental para la planificación de los recursos humanos ya que incluye los requisitos de recursos de las actividades y las descripciones de las actividades de dirección de proyectos, tales como aseguramiento de calidad, gestión de riesgos y adquisición del personal por sus conocimientos y habilidades, que ayudarán al equipo de dirección del proyecto a identificar todos los roles y las responsabilidades necesarias.

SALIDAS:

Roles y Responsabilidades

- ❖ Rol: La denominación que describe la parte de un proyecto de la cual una personal es responsable. La claridad de los roles con respecto a las responsabilidades y los límites es esencial para el éxito del proyecto.
- ❖ Responsabilidad: El trabajo que se espera que realice un miembro del equipo del proyecto para completar las actividades del proyecto.

ACTIVIDADES:

- ❖ Identificación de los recursos humanos.
- ❖ Identificación de los conocimientos y habilidades del equipo de trabajo.
- ❖ Análisis de los conocimientos y habilidades del equipo de trabajo.
- ❖ Análisis del Plan de Gestión de Proyecto.
- ❖ Asignación de roles por actividad.
- ❖ Determinación de los roles y responsabilidades.
- ❖ Actualización del Plan de Gestión del Proyecto.

Diagrama de actividades del Proceso Planificación de los Recursos Humanos. Ver **Anexo # 11**.

PARTICIPANTES:

- Planificador.

2.2.7 Gestión de los Riesgos del Proyecto.

La Gestión de los riesgos del proyecto es uno de los procesos más importantes en la planificación de un proyecto puesto que aumenta la probabilidad y el impacto de los eventos positivos y disminuye la probabilidad de los eventos adversos que puedan afectar al desarrollo del software. Mediante este proceso se logra la interacción de acciones como la planificación de la gestión de riesgos, la identificación y el análisis de riesgos y las respuestas a los riesgos de un proyecto que juntos evitan cualquier amenaza de riesgos y se actualizan durante el proyecto.

Proceso de la Gestión de Riesgos 1: Planificación de la Gestión de Riesgos.

La planificación de la Gestión de Riesgos es el proceso que decide cómo enfrentar y llevar a cabo las actividades de gestión de riesgos de un proyecto. Además esta planificación garantiza que el nivel, el tipo y la claridad con que se realiza la gestión de riesgos este acorde con los riesgos encontrados y la importancia del proyecto, con el objetivo de brindar recursos y tiempo para la gestión de riesgos y establecer una base para evaluar los mismos.

OBJETIVO:

Decidir cómo enfocar, planificar y ejecutar las actividades de gestión de riesgos para un proyecto.

ENTRADAS:

Factores Ambientales de la Empresa: Las actitudes y tolerancias de los equipos de trabajo respecto al riesgo puede expresarse a través documentos, políticas o mediante acciones.

Activos de los Procesos de la Organización: El equipo de trabajo puede tener definido con anterioridad estándares para la gestión de riesgos, tales como guías y categorías de riesgo, definiciones comunes de conceptos y términos, plantillas estándar, roles y responsabilidades.

Enunciado del Alcance del Proyecto.

Plan de Gestión del Proyecto.

SALIDAS:

Plan de Gestión de Riesgos: El plan de gestión de riesgos plantea como estará estructurada y de que forma se realizará la gestión de riesgos del proyecto. Este contiene aspectos fundamentales como:

- ❖ Metodología: Define los métodos, las herramientas y las fuentes de información que pueden utilizarse para realizar la gestión de riesgos en el proyecto.
- ❖ Roles y responsabilidades: Define los miembros del equipo de gestión de riesgos para cada tipo de actividad del plan de gestión de riesgos, asigna personas a estos roles y explica sus responsabilidades.
- ❖ Periodicidad: Define cuándo y con qué frecuencia se realizará el proceso de gestión de riesgos durante el ciclo de vida del proyecto y establece las actividades de gestión de riesgos que se incluirán en el cronograma del proyecto.
- ❖ Categorías de riesgo: Proporciona una estructura que garantiza un proceso completo de identificación sistemática de los riesgos y contribuye a la efectividad y calidad de la identificación de riesgos.
- ❖ Probabilidad e impacto: Los riesgos se priorizan según sus posibles implicaciones para lograr los objetivos del proyecto. Por lo que se determina una probabilidad e impacto que llevan a que un riesgo sea calificado como de importancia “alta”, “moderada” o “baja”, con la correspondiente importancia para planificar respuestas al riesgo.
- ❖ Seguimiento: Registra todas las actividades de riesgo para beneficio del proyecto actual, para futuras necesidades y para las lecciones aprendidas.

ACTIVIDADES:

- ❖ Identificación de las fuentes de información de riesgos.
- ❖ Identificación de las actitudes y tolerancias del equipo de trabajo al riesgo.
- ❖ Análisis del alcance del proyecto.
- ❖ Determinación de un plan de riesgos.
- ❖ Actualización del Plan de Gestión del Proyecto.

Diagrama de actividades del Proceso Planificación de la Gestión de Riesgos. Ver **Anexo # 12**.

PARTICIPANTE:

- Planificador.
- Equipo de trabajo.

Proceso de la Gestión de Riesgos 2: Identificación de Riesgos.

La Identificación de Riesgos es un proceso vital en la gestión de riesgos ya que identifica las posibles amenazas que pueden afectar o no al proyecto, además de ser un proceso iterativo puesto que se pueden detectar riesgos a lo largo de todo el ciclo de vida del software. La frecuencia con que se realice la iteración cambiará de acuerdo a la magnitud y complejidad del software.

OBJETIVO:

Determinar qué riesgos pueden afectar al proyecto y documentar sus características.

ENTRADAS:

Activos de los Procesos de la Organización: Informaciones almacenadas de proyectos anteriores, que incluyen datos reales y lecciones aprendidas sobre la gestión de riesgos que pueda ser de gran ayuda para la identificación de amenazas.

Enunciado del Alcance del Proyecto: La incertidumbre de las asunciones del proyecto debe evaluarse también como una posible causa de riesgo del proyecto.

Plan de Gestión de Riesgos: Las asignaciones de roles y responsabilidades, la presencia de las actividades de gestión de riesgos y las categorías de riesgo son las entradas más importantes que ofrece el plan de gestión de riesgos.

SALIDAS:

Registro de Riesgos: es un componente del plan de gestión del proyecto que contiene los resultados de los demás procesos de gestión de procesos a medida que se van realizando, este incluye:

- ❖ Lista de riesgos identificados: Se describen los riesgos identificados, incluidas las causas y las asunciones inciertas del proyecto.
- ❖ Lista de posibles respuestas: identifica posibles respuestas a los riesgos durante el proceso identificación de riesgos.
- ❖ Causas de los riesgos: Son las condiciones o eventos fundamentales que pueden dar lugar al riesgo identificado.
- ❖ Categorías de riesgo actualizadas. El proceso de identificar riesgos puede llevar a que se añadan nuevas categorías de riesgo a la lista de categorías de riesgo.

ACTIVIDADES:

- ❖ Valoración de los activos.
- ❖ Análisis del alcance del proyecto.
- ❖ Análisis del plan de gestión de riesgos.
- ❖ Determinación de riesgos.
- ❖ Actualización del Plan de Gestión del Proyecto.

Diagrama de actividades del Proceso Identificación de Riesgos. Ver **Anexo # 13**.

PARTICIPANTES:

- Planificador.
- Equipo de trabajo.

Proceso de la Gestión de Riesgos 3: Análisis Cualitativo de los Riesgos.

El análisis cualitativo de los riesgos analiza y determina la prioridad de los riesgos encontrados mediante el impacto que estos provocan sobre los objetivos del proyecto, las asunciones, el alcance, la calidad y las estimaciones de tiempo y recursos. Este proceso es una forma factible de establecer prioridades para la Planificación de la Respuesta a los Riesgos y sienta las bases para el Análisis Cuantitativo, además de ser un proceso iterativo para actualizar todos los cambios en los riesgos del proyecto, de esta forma el equipo de trabajo puede centrarse principalmente en los riesgos de más alta prioridad.

OBJETIVO:

Priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando su probabilidad de ocurrencia y su impacto.

ENTRADAS:

Activos de los Procesos de la Organización: Los datos e información de proyectos pasados pueden utilizarse para apoyar el Análisis Cualitativo de Riesgos.

Enunciado del Alcance del Proyecto: Los proyectos de mayor magnitud y más complejos tienden a tener riesgos más complejos o con mayor incertidumbre, el cual puede ser analizado en el alcance del proyecto, a diferencia de los proyectos pequeños, en los cuales los riesgos son bastantes comunes.

Plan de Gestión de Riesgos: Elementos clave del plan de gestión de riesgos para el Análisis Cualitativo de Riesgos incluyen los roles y responsabilidades para la gestión de riesgos, categorías de riesgo, definición de probabilidad e impacto.

Registro de Riesgos: La lista de riesgo que nos proporciona el registro resulta de vital importancia para el análisis cualitativo de las amenazas que puedan existir en el proyecto.

SALIDAS:

Registro de Riesgos (Actualizaciones): El registro de riesgo es un artefacto que se inicia durante la Identificación de los Riesgos del proyecto y se irá actualizando mediante la información que vamos obteniendo del análisis cualitativo y los otros procesos que tratan los riesgos, para al final incorporarlo al Plan de Gestión de Proyecto. Este registro incluye:

- ❖ Lista de prioridades: La prioridad de los riesgos debe establecerse para el tiempo, el alcance y la calidad de cada uno de forma individual, ya que es posible que el equipo de trabajo valore un objetivo más que otro. Además se debe incorporar una descripción del impacto de los riesgos que consideramos importantes en el proyecto.
- ❖ Lista de riesgos que requieren respuesta a corto plazo: Agrupar los riesgos que por su categoría o impacto sobre el proyecto necesitan de una respuesta rápida y compacta
- ❖ Lista de riesgos que requieren análisis y respuesta adicionales: Existen riesgos que posiblemente justifiquen un mayor análisis, incluido el Análisis Cuantitativo de Riesgos, así como acciones de respuesta.
- ❖ Listas de supervisión de riesgos de baja prioridad: Los riesgos que son evaluados como de bajo impacto durante el Análisis Cualitativo de Riesgos tendrán un seguimiento continuo, para evitar que aumente su impacto.

- ❖ Riesgos agrupados por categorías: La categorización de riesgos puede revelar causas comunes de riesgos o áreas del proyecto que requieren particular atención. Descubrir las concentraciones de riesgos puede mejorar la efectividad de las respuestas a los riesgos.

ACTIVIDADES:

- ❖ Análisis del alcance del proyecto.
- ❖ Análisis del registro de riesgos.
- ❖ Análisis del plan de gestión de riesgos.
- ❖ Valoración de informes de riesgos de proyectos pasados.
- ❖ Evaluación de las amenazas.
- ❖ Evaluación de la probabilidad e impacto de los riesgos.
- ❖ Determinación de la prioridad de los riesgos.
- ❖ Actualización del Plan de Gestión del Proyecto.

Diagrama de actividades del Proceso Análisis Cualitativo de Riesgos. Ver **Anexo # 14**.

PARTICIPANTES:

- Planificador.
- Equipo de Trabajo.

Proceso de la Gestión de Riesgos 4: Análisis Cuantitativo de los Riesgos.

El análisis cuantitativo de los riesgos se realiza sobre los riesgos priorizados durante el proceso de Análisis Cualitativo. En este proceso se analiza y fundamenta el posible efecto de los riesgos de alto impacto y se le asigna una calificación numérica. Además este proceso debe reiterarse después de la Planificación de la Respuesta a los Riesgos para determinar si las amenazas desaparecieron finalmente.

OBJETIVOS:

Analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados en los objetivos generales del proyecto.

ENTRADAS:

Activos de los Procesos de la Organización: Toda información disponible, estudio de proyectos y base de datos de riesgos serían de gran importancia para realizar un buen Análisis Cuantitativo de Riesgos.

Enunciado del Alcance del Proyecto.

Plan de Gestión de Riesgos: Elementos importantes del plan de gestión de Riesgos como los roles y responsabilidades, las categorías y la tolerancia al riesgo resultan clave para este proceso.

Registro de Riesgos: Aspectos importantes del Registro de Riesgo se tienen en cuenta para el Análisis Cuantitativo como la lista de riesgos identificados, la lista de prioridades y los riesgos agrupados por categoría.

SALIDAS:

Registro de Riesgos (Actualizaciones)

- ❖ Lista priorizada de riesgos cuantificados: En esta lista están presentes los riesgos que representan la mayor amenaza o tienen la mayor oportunidad para el proyecto. Se incluyen los riesgos que requieren la mayor probabilidad de influir sobre el camino crítico o sobre el ciclo de vida del software.

ACTIVIDADES:

- ❖ Análisis del alcance del proyecto.
- ❖ Valoración de los activos de riesgos.
- ❖ Análisis del plan de gestión de riesgos.
- ❖ Análisis de la lista de riesgos identificados, categorizados y priorizados.
- ❖ Determinación de la calificación de riesgos.
- ❖ Actualización del Plan de Gestión del Proyecto.

Diagrama de actividades del Proceso Análisis Cuantitativo de Riesgos. Ver **Anexo # 15**.

PARTICIPANTES:

- Planificador.

Proceso de la Gestión de Riesgos 5: Planificación de la Respuesta a los Riesgos.

La Planificación de la Respuesta a los Riesgos se realiza luego de los procesos de Análisis Cualitativo y Cuantitativo. Este proceso ataca los riesgos en función de la prioridad y el impacto que provoque sobre los objetivos del proyecto. Las respuestas ante las amenazas deben ser exactas y precisas con la prioridad que tenga el riesgo, además de ser aplicadas a su debido tiempo y ser realista dentro del contexto del proyecto.

OBJETIVO:

Desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.

ENTRADAS:

Plan de Gestión de Riesgos: Entre los elementos más importantes que el plan de gestión de riesgos puede aportar se incluyen los roles y responsabilidades, los conceptos de riesgos así como los riesgos bajos, moderados y altos que resultan vital para la planificación de los riesgos.

Registro de Riesgos: Entre las entradas más importantes que aporta el Registro de Riesgo se incluye la lista de prioridades de riesgos, una lista de riesgo que requieren respuesta a corto plazo, una lista de riesgos que requieren análisis y respuesta adicionales, las tendencias de los resultados del análisis cualitativo de riesgos, las causas, los riesgos agrupados por categorías y una lista de supervisión de los riesgos de baja prioridad.

SALIDAS:

Registro de Riesgos (Actualizaciones): Como se conoce el Registro de Riesgo se va actualizando con los procesos de Análisis Cualitativo y Cuantitativo de Riesgos y es en el proceso de Planificación de la Respuestas a los Riesgos donde se eligen y acuerdan las respuestas más apropiadas para contrarrestar toda amenaza y se incluye en el Registro de Riesgos. Este registro debe ser escrito con detalle para que pueda corresponderse con la clasificación de las prioridades y las respuestas planificadas. Los riesgos altos y moderados se tratan en detalle. Los riesgos tratados como de baja

prioridad se incluyen en una lista de supervisión para su seguimiento periódico. En este punto, los componentes del registro de riesgos pueden incluir:

- ❖ Riesgos identificados, sus descripciones, las áreas del proyecto afectadas (por ejemplo, un elemento de la EDT), sus causas (por ejemplo, un elemento de la RBS) y cómo pueden afectar a los objetivos del proyecto
- ❖ Salidas de los procesos Análisis Cualitativo de Riesgos y Análisis Cuantitativo de Riesgos, incluidas las listas priorizadas de riesgos del proyecto y el análisis probabilístico del proyecto.
- ❖ Estrategias de respuesta acordadas.
- ❖ Acciones específicas para implementar la estrategia de respuesta elegida.
- ❖ Síntomas y señales de advertencia de ocurrencia de riesgos.
- ❖ Riesgos residuales que se espera que queden después de haber implementado las respuestas planificadas, así como aquellos que han sido deliberadamente aceptados.
- ❖ Riesgos secundarios que surgen como resultado directo de la implementación de una respuesta a los riesgos.

ACTIVIDADES:

- ❖ Identificación de los posibles métodos o estrategias de mitigación.
- ❖ Análisis del plan de gestión de riesgos.
- ❖ Valoración del registro de riesgos.
- ❖ Valoración del impacto de los métodos de mitigación.
- ❖ Determinación de las respuestas a los riesgos.
- ❖ Actualización del Plan de Gestión del Proyecto.

Diagrama de actividades del Proceso Planificación de la Respuesta los Riesgos. Ver **Anexo # 16**.

PARTICIPANTES:

- Planificador.

2.3 Herramienta de Planificación Seleccionada.

Tomando como base las conclusiones parciales planteadas en el Capítulo1 se decidió seleccionar el DotProject como herramienta de seguimiento y control para apoyar al Modelo de Planificación en los proyectos del Polo Productivo Gestión de Información Biomédica (GIB), debido a las múltiples

facilidades que esta les brinda a sus usuarios. El uso de esta herramienta persigue objetivos claros como la elaboración de planificaciones futuras que se basan en los registros introducidos en los proyectos actuales y el seguimiento a las tareas de un proyecto, facilitando la gestión de las mismas a través de recursos humanos, recursos materiales, planes de recursos, tareas e hitos para cada integrante del proyecto. El dotProject se desempeña a través de varios módulos que ordenados jerárquicamente facilitan una mejor organización y planificación del trabajo, los módulos más importantes son la Empresa, Proyectos, Tareas, Usuarios, Sistema, Ficheros, Calendarios, Tickets, Foros y Contactos, los cuales proporcionan de forma individual funcionalidades como:

- ❖ Empresa: Módulo donde se crea la empresa a la que se la va a realizar el proyecto.
- ❖ Proyecto: Módulo donde se registra el nombre y responsable del trabajo, el cual deberá ser un usuario ya registrado (jefe de proyecto). Este módulo contiene la fecha de inicio y de finalización tentativa del proyecto, aspecto importante para poder realizar estimaciones de asignación de recursos durante la planificación del proyecto y que puede variar con el avance del mismo, la prioridad (alta, normal o baja), el tipo de proyecto (administrativo, operativo o desconocido), el estado del mismo para saber en que fase estamos durante el proyecto, por lo que debemos tener en cuenta que cuando se comienza un proyecto el estado debe estar en Propuesto, cuando se asigna y se comienza a realizar su Plan de Proyecto se pasa a Planificación y una vez aceptado el Plan de Proyecto y asignados los recursos se pasa al estado de Progreso.
- ❖ Tareas: Módulo del dotProject que se realiza a lo largo del proyecto, estas solo serán creadas por usuarios o roles autorizados, como el jefe de proyecto o planificador. Se deberán obtener por cada tarea el nombre, el responsable, la visibilidad (Público, Protegido, Participante, Privado), la fecha de inicio y finalización estimada, así como los hitos que deberá tener la lista de tareas. También mediante este módulo obtendremos la duración de cada tarea estimada por horas/hombre, la asignación de personal y equipamiento para realizar el trabajo y la descripción por tarea del proyecto, así como las dependencias y prioridad de cada tarea (Alta, Media, Baja) y si las mismas disponen de tareas padres las cuales deberán ser dinámicas. Además el dotProject muestra el progreso de cada actividad y si se han realizado en el tiempo previsto, todas revisadas por el jefe de proyecto y el planificador.
- ❖ Calendario de tareas: Módulo mediante el cual podemos ver las tareas programadas y sus hitos.

- ❖ Contactos: Usuarios especiales que asignados a un determinado proyecto, pueden recibir correos, actualizaciones y noticias pero no necesariamente deben tener acceso al sistema dotProject.
- ❖ Foros: Módulo mediante el cual se distribuye información y permite estar al tanto de todo lo que suceda con el proyecto.
- ❖ Ficheros: Archivos asociados a una tarea dentro de un proyecto.
- ❖ Usuarios: Permite loguearse a dotProject y trabajar dentro del esquema de permisos que posea el rol de dicho usuario para la visualización y modificación de la información y así mantener un seguimiento constante sobre ellos. Mediante este módulo se puede borrar, modificar y asignarle los permisos a un usuario según el rol que cumpla.
- ❖ Sistema: Realiza la Administración y Configuración del Sistema, Preferencias de Usuario Predeterminadas y Roles de Usuario. Además mediante este módulo podemos comprobar que no existan recursos sobre asignados y podemos obtener otros módulos que trae el dotProject pero que antes se deben configurar.
- ❖ Recursos: Módulo que permite agrupar los recursos por categorías como locales, herramientas y activos.
- ❖ Tickets: Módulo a través del cual se registran los problemas existentes en el proyecto.

El dotProject permite diferenciar a cada proyecto mediante un color distinto, para de esta forma conocer a que proyecto pertenece una tarea, dada el color que esta tenga. Además esta herramienta admite visualizar todo tipo de informes y estadísticas de los proyectos que tiene registrados, por ejemplo las tareas asignadas a cada usuario, el día, la hora, los recursos que tiene a su disposición y el tiempo que demora en realizar cualquier actividad mediante el historial de las tareas. Además permite comentar cualquier acción durante la realización de las actividades. Mediante el dotProject podemos tener bien controladas y actualizadas las tareas por medio del diagrama de Gantt que permite ver en forma gráfica las actividades ordenadas jerárquicamente, mostrando las dependencias y solapamientos de las mismas. Destacar la capacidad del dotProject de guardar informes tan importantes como el Plan de Gestión y Alcance del Proyecto. A pesar de todas estas posibilidades que proporciona, esta herramienta no puede realizar tareas tan importantes como la gestión de riesgos y calidad, ni tampoco permite incluir un proyecto dentro de otro.

Luego del estudio y análisis de las características y funcionalidades de esta herramienta se puede apreciar la fuerte relación existente entre los módulos del dotProject y los procesos propuestos en el

modelo de Planificación. En la siguiente tabla se muestra los procesos asociados a esta herramienta y los artefactos que son organizados y representados en forma de gráficas, informes y documentos mediante el dotProject.

Módulos	Procesos	Artefactos
Tarea	Definición de las Actividades	Lista de Actividades
	Secuencia de las Actividades	Lista de Hitos
	Estimación de Recursos x Actividades	Atributos de la Actividad
	Estimación de Duración x Actividades	Calendario de Recursos
	Cronograma	Duración de las Actividades
Proyecto	Definición del Alcance EDT	Enunciado del Alcance EDT
Calendario	Cronograma	Calendario del Proyecto
Ficheros	Desarrollar Plan de Gestión de Proyecto	Plan Alcance del Proyecto Plan de Riesgos Plan de Mitigación Lista de Hitos Plan de Calidad
Usuarios	Planificación de los Recursos Humanos	Roles y Responsabilidades

Figura 2. Procesos que tributan al dotProject

Teniendo en cuenta las posibilidades que nos brinda el dotProject como herramienta libre y orientada a la Gestión de Proyectos, la experiencia y conocimientos que han alcanzado los planificadores y jefes de proyectos mediante el uso de esta sencilla herramienta, pensamos que es la adecuada para continuar planificando los proyectos del Polo de GIB en la facultad.

Conclusiones Parciales

En este capítulo resultó concluido el Modelo de Planificación propuesto para el Polo Gestión de Información Biomédica, en el cual fueron seleccionados los procesos, entradas, salidas, actividades y roles que forman parte del modelo, cada uno con sus respectivas descripciones. Además se propuso el DotProject como herramienta de seguimiento y control para apoyar la planificación de cualquier proyecto y se sentaron las bases para lograr una mejor organización y seguimiento de los procesos de planificación dadas las deficiencias presentes en el polo.

Capítulo 3. Evaluación del Modelo de Planificación

En el presente capítulo se describe a manera de síntesis la importancia de evaluar el Modelo de Planificación para el Polo Productivo Gestión de Información Biomédica mediante el uso de diferentes métricas de software que son creadas por el autor mediante el método Goal Question Metric (GQM) para evaluar cada proceso presente en el modelo, con el objetivo de identificar obstáculos, problemas, ineficiencias y oportunidades para mejorar la calidad y el rendimiento de los procesos y también se realiza la validación del modelo de planificación propuesto a través del método criterio de expertos.

3.1 Evaluando el Modelo de Planificación.

La evaluación del modelo de planificación mediante el uso de métricas de software resulta de vital importancia para la eficiencia de los procesos ya que utiliza medidas que representan sensores que permiten conocer cuándo los procesos están perdiendo el camino correcto, de modo que podamos ponerlo bajo control. También se evalúan los logros de los objetivos de cada proceso y el impacto de la tecnología y las mejoras de los procesos. Las métricas de software resultan un conjunto de medidas que proporcionan una indicación cuantitativa de la extensión, cantidad, dimensiones, capacidad, confiabilidad, calidad o tamaño de algunos atributos de un proceso o producto que permite al equipo de desarrollo de software tener una visión más profunda del proceso y relatar de alguna forma medidas individuales sobre uno o varios parámetros, proporcionando un mecanismo para su evaluación objetiva. Estas reúnen todos los datos de calidad y productividad para cada proceso, los cuales son comparados, analizados y evaluados para intentar mejorarlos sobre una base continua. Las métricas también son utilizadas para señalar áreas con deficiencias de manera que se puedan tomar soluciones y mejorar los procesos del software.

3.1.1 ¿Por qué es tan importante medir los procesos del software?

Es de vital importancia medir los procesos del software, puesto que si no se mide, no hay una manera real de conocer si el seguimiento y control que se le está realizando al proceso se está haciendo de la manera correcta, por lo que los indicadores del software resultan la opción ideal para evaluar el estado del proyecto en curso, dar continuidad a los riesgos potenciales, detectar las áreas de problemas antes de que se conviertan en críticas, ajustar las tareas del trabajo y evaluar la habilidad del equipo del proyecto en controlar la calidad de los procesos de trabajo del software. Además las métricas

indican la calidad que debe adquirir o que esta adquiriendo el proceso, evalúan la productividad del personal que esta desarrollando el proceso y los beneficios de las herramientas de ingenierías de software utilizadas.

3.2 Propuestas de métricas para el Modelo de Planificación.

Las métricas de software desarrolladas a continuación por el método GQM para cada proceso del modelo de planificación representan la forma de evaluar o validar cada proceso de planificación, para de esta manera corregir los posibles errores que puedan estar presentes en el modelo. Las métricas están estructuradas por los objetivos que debe cumplir cada proceso, las preguntas orientadas a dar una mejor idea de los parámetros o atributos necesarios para lograr los objetivos y las medidas que responden a las preguntas y señalan los logros y deficiencias del proceso.

Desarrollar el Plan del Proyecto.

OBJETIVO:

Obtener un plan de proyecto lo más completo posible, que contenga toda la información del proyecto.

PREGUNTAS:

¿Qué grado de información se tiene del proyecto?

¿Se determinaron los requisitos del proyecto?

¿Se realizaron todos los planes subsidiarios?

¿Se determinaron todos los factores ambientales y activos necesarios para el plan de proyecto de forma general?

MEDIDAS:

Medir la cantidad de información obtenida del proyecto.

Medir la cantidad de requisitos examinados en el proyecto.

Medir la cantidad de planes subsidiarios requeridos.

Medir los factores ambientales y activos requeridos para el proyecto.

Planificación del Alcance del Proyecto.

OBJETIVO:

Obtener una planificación del alcance lo más real posible.

PREGUNTAS:

¿Deberá tenerse en cuenta toda la información recopilada del proyecto?

¿Debería tenerse en cuenta los activos y factores ambientales necesarios para desarrollar este proceso?

¿Se deberá crear el plan de gestión del alcance?

MEDIDAS:

Medir la información del proyecto utilizada para desarrollar este proceso.

Medir la cantidad de activos y factores ambientales necesarios para el proceso.

Creación de un documento donde se defina como se identificará, verificará y controlará el alcance del proyecto e identifique y defina las EDT del proyecto.

Definición del Alcance del Proyecto.

OBJETIVO:

Conocer a profundidad todas las características del proyecto.

PREGUNTAS:

¿Debería conocerse bien las asunciones, restricciones, requisitos, objetivos, limitaciones, características del producto y necesidades del proyecto preliminares?

¿Deberían utilizarse los activos de los procesos de la organización?

¿Se debería utilizar la planificación del alcance para realizar el alcance del proyecto?

¿Debería tenerse en cuenta la solicitud de cambios aprobados?

¿Se deberá obtener el alcance del proyecto?

MEDIDAS:

Medir los activos requeridos para el desarrollo de este proceso.

Medir las asunciones, restricciones, objetivos, requisitos, limitaciones y características del producto identificadas en el proyecto.

Medir el número de solicitudes de cambios aprobados.

Obtención del alcance del proyecto.

Estructura de Desglose de Trabajo.

OBJETIVO:

Subdividir el trabajo en porciones más pequeñas y fáciles de utilizar.

PREGUNTAS:

¿Debería tenerse en cuenta el tamaño del proyecto?

¿En que grado se ha tenido en cuenta el alcance del proyecto?

¿En que grado se ha seguido la planificación del alcance?

¿Debería tenerse en cuenta la solicitud de cambio aprobada?

¿Se han utilizado activos de la organización?

MEDIDAS:

Medir la cantidad de solicitudes de cambios aprobadas.

Medir los activos utilizados para desarrollar este proceso.

Medir el número de objetivos, restricciones, limitaciones, riesgos, hitos y características del producto utilizadas para crear las EDT del proyecto.

Medir la cantidad de estructuras de desglose de trabajo realizadas.

Definición de las Actividades del Proyecto.

OBJETIVO:

Obtener una lista con las actividades que se deben desarrollar en el proyecto.

PREGUNTAS:

¿Se determinó la disponibilidad de las herramientas de software?

¿Se determinaron los procedimientos, guías, y medios para definir las actividades del proyecto?

¿Se tuvieron en cuenta las restricciones, limitaciones, asunciones y principales productos entregables?

¿Se debería utilizar las EDT?

¿Se determinaron los hitos y actividades del proyecto?

MEDIDAS:

Medir las herramientas disponibles para apoyar la planificación.

Medir los procedimientos, guías y plantillas utilizadas para apoyar la creación de las actividades.

Medir las asunciones, restricciones, limitaciones y productos entregables analizados.

Medir los atributos requeridos para cada actividad.

Medir las actividades definidas e hitos requeridos.

Secuencia de las Actividades del Proyecto.

OBJETIVO:

Obtener las relaciones de secuencia lógicas entre las actividades del cronograma de trabajo.

PREGUNTAS:

¿Se analizaron las características del producto?

¿Se debería analizar la lista de actividades e hitos del proyecto?

¿Se realizó el análisis de los atributos de las actividades?

¿Debería tenerse en cuenta las solicitudes de cambio aprobadas?

MEDIDAS:

Medir la cantidad de características evaluadas del producto.

Medir las actividades e hitos evaluados para el desarrollo de este proceso.

Medir los atributos de las actividades valorados.

Medir la cantidad de cambios aprobados para este proceso.

Estimación de los Recursos de las Actividades del Proyecto.

OBJETIVO:

Estimar los tipos y cantidades de recursos necesarios para cada actividad.

PREGUNTAS:

- ¿Se determinó la información disponible de los recursos de la infraestructura?
- ¿Se examinaron las políticas e informaciones relacionadas con los tipos de recursos utilizados en proyectos similares?
- ¿Se identificaron las actividades y atributos para los recursos disponibles?
- ¿Se obtuvo el calendario de recursos?
- ¿Se determinaron los posibles cambios solicitados?
- ¿Efectividad del calendario de recursos?

MEDIDAS:

- Medir la cantidad de información requerida de los recursos de la infraestructura.
- Medir las políticas e informaciones revisadas para el desarrollo de este proceso.
- Medir la cantidad de actividades asignadas a cada recurso.
- Medir la cantidad de cambios solicitados.
- Días de trabajo planificado para cada recurso --- Días reales de trabajo cumplido para cada recurso.

Estimación de la Duración de las Actividades del Proyecto.

OBJETIVO:

- Obtener la cantidad de periodos laborales para cada actividad del Cronograma.

PREGUNTAS:

- ¿Se determinaron las informaciones de proyectos anteriores para apoyar la duración de las actividades del cronograma?
- ¿Se analizaron las restricciones y asunciones del alcance del proyecto?
- ¿Se analizaron las actividades y atributos del proyecto?
- ¿Se evaluaron los requisitos de recursos de actividades y el calendario de recursos?
- ¿Se determinó la estimación de la duración de las actividades?

MEDIDAS:

- Medir la información almacenada requerida para apoyar este proceso.
- Medir la cantidad de restricciones y asunciones revisadas.
- Medir el número de actividades y atributos analizados.

Medir los requisitos de los recursos de actividades y calendario de recursos analizados.

Medir la cantidad de periodos laborales determinados.

Desarrollo del Cronograma de Trabajo.

OBJETIVO:

Obtener las fechas de comienzo y fin planificadas para las actividades del proyecto.

PREGUNTAS:

¿Se analizaron las asunciones y restricciones a tener en cuenta para crear el cronograma?

¿En que grado se cumplieron las actividades del cronograma?

¿Se analizaron los atributos y requisitos de recursos de actividades?

¿En que grado se han cumplido los periodos laborales?

¿En que grado se han cumplido los hitos del cronograma de trabajo?

¿Se analizó el calendario de recursos?

¿Se obtuvo el cronograma de trabajo?

MEDIDAS

Medir la cantidad de asunciones y restricciones analizadas.

Actividades planificadas del cronograma --- Actividades cumplidas del cronograma de trabajo.

Fecha de cumplimiento planificada para cada hito --- Fecha real de cumplimiento para cada hito.

Periodos laborales planificados para cada actividad --- Periodos laborales cumplidos para cada actividad.

Medir el calendario de recursos.

Obtención del cronograma de trabajo.

Medir la cantidad de atributos y requisitos de los recursos utilizados.

Medir las asunciones y restricciones que se tuvieron en cuenta en este proceso.

Planificación de la Calidad.

OBJETIVO:

Reconocer los estándares de calidad relevantes para el proyecto.

PREGUNTAS:

- ¿Se identificaron las políticas, procedimientos y guías para la calidad del proyecto?
- ¿Se analizaron los objetivos y principales productos entregables del proyecto?
- ¿Se determinó el plan de gestión de calidad?
- ¿Deberían dictarse métricas para la calidad?
- ¿En que grado se ha cumplido la línea base de la calidad?

MEDIDAS

- Medir el número de políticas, procedimientos y guías de calidad utilizados.
- Medir los objetivos y principales productos entregables evaluados.
- Obtener el plan de gestión de la calidad.
- Medir la cantidad de métricas de calidad trazadas.
- Objetivos de calidad planificados --- Objetivos de calidad cumplidos.

Planificación de los Recursos Humanos.

OBJETIVO:

Identificar los roles y responsabilidades del proyecto.

PREGUNTAS:

- ¿Se identificaron los recursos humanos?
- ¿Se analizaron las descripciones de actividades fundamentales en la planificación, como aseguramiento de la calidad, gestión de riesgos y adquisición del personal por sus conocimientos y habilidades?
- ¿Se debería tener en cuenta el nivel de experiencia del personal del trabajo?
- ¿Se analizaron los requisitos de recursos de actividades?
- ¿Se determinaron los roles y responsabilidades del proyecto?

MEDIDAS:

- Medir el número de recursos humanos identificados.
- Medir la cantidad de actividades importantes para la asignación de roles y responsabilidades.
- Medir los conocimientos, habilidades y experiencia del equipo de trabajo.
- Medir los roles y responsabilidades determinados.

Planificación de la Gestión de Riesgos del Proyecto.

OBJETIVO:

Decidir como enfocar, planificar y ejecutar la gestión de riesgos.

PREGUNTAS:

¿Se identificaron las actitudes y tolerancias del equipo de trabajo al riesgo?

¿Se identificaron guías, categorías, conceptos, plantillas, roles y responsabilidades de riesgos en proyectos anteriores para apoyar el proceso?

¿Se debería analizar el alcance del proyecto?

¿Se determinó el plan de gestión de riesgos del proyecto?

MEDIDAS:

Medir el número de actitudes y tolerancias presentes en el equipo de trabajo.

Medir la cantidad de activos analizados para realizar el plan de gestión de riesgos.

Medir la cantidad de parámetros analizados del alcance del proyecto.

Obtener el plan de gestión de riesgos.

Identificación de Riesgos del Proyecto.

OBJETIVO:

Obtener los riesgos presentes en el proyecto.

PREGUNTAS:

¿Se analizaron las informaciones de riesgos de proyectos anteriores, para apoyar la identificación de los riesgos presente en el proyecto?

¿Se evaluaron las incertidumbres de las asunciones del proyecto como riesgos?

¿Se analizó el alcance del proyecto?

¿Se obtuvieron los riesgos del proyecto?

MEDIDAS:

Medir la cantidad de información de riesgos de proyectos anteriores analizados.

Medir el número de incertidumbres analizadas.

Medir la cantidad de parámetros analizados del alcance del proyecto.

Medir la cantidad de riesgos obtenidos, posibles respuestas, causas y categorías de riesgos.

Análisis Cualitativo de los Riesgos del Proyecto.

OBJETIVO:

Obtener la probabilidad de ocurrencia e impacto de los riesgos priorizados.

PREGUNTAS:

¿Se deberían analizar los datos pasados sobre riesgos para apoyar el análisis cualitativo?

¿Cómo evaluar el alcance del proyecto para conocer la magnitud del proyecto?

¿Se debería analizar los roles y responsabilidades para la gestión de riesgos?

¿Se analizó la lista de riesgos del proyecto?

¿Se obtuvo la lista de prioridades de los riesgos?

MEDIDAS:

Medir los datos de riesgos analizados.

Medir la cantidad de objetivos, restricciones, asunciones, riesgos, limitaciones y características del producto analizadas.

Medir el número de roles y responsabilidades para este proceso.

Medir la cantidad de riesgos evaluados.

Medir el impacto de los riesgos identificados

Obtener los riesgos priorizados por categorías.

Análisis Cuantitativo de los Riesgos del Proyecto.

OBJETIVO:

Obtención de una calificación numérica de los posibles efectos de los riesgos priorizados .

PREGUNTAS:

¿Se deberían estudiar proyectos pasados y Base de Datos de riesgos que serian importantes para el análisis cuantitativo de riesgos?

¿Se evaluó el alcance del proyecto?

¿Se analizaron los roles, responsabilidades, las categorías y las tolerancias del riesgo?

¿Se analizó la lista de riesgo y prioridades?

¿Se determinó la cuantificación de los riesgos?

MEDIDAS:

Medir el número de información disponible estudiada.

Medir la cantidad de parámetros analizados del alcance del proyecto.

Medir la cantidad de roles, responsabilidades, categorías y tolerancias al riesgo analizados.

Medir los riesgos y prioridades de los riesgos evaluados.

Medir la cuantificación de los riesgos determinados.

Planificación de las Respuestas a los Riesgos del Proyecto.

OBJETIVO:

Obtener acciones para reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.

PREGUNTAS:

¿Se analizaron los roles, responsabilidades y riesgos bajos, moderados y altos?

¿Se analizó el Registro de Riesgos?

¿Se obtuvieron las respuestas a los riesgos?

¿En que medida se lograron las respuestas a los riesgos?

MEDIDAS:

Medir la cantidad de roles, responsabilidades y riesgos bajos, moderados y altos.

Evaluación del registro de riesgo.

Medir el número de respuestas a los riesgos.

Cantidad de respuestas planificadas --- Cantidad real de repuestas aplicadas a los riesgos del proyecto.

3.3 Validación del Modelo por el método criterio de expertos

Luego de proponer varias medidas por el método GQM a tener en cuenta para lograr un mejor funcionamiento de los procesos del modelo a través de indicadores que en todo momento le muestren al equipo de trabajo los problemas en que puedan incurrir, se decidió validar el modelo de planificación a través del método criterio de expertos que representa uno de los métodos más usados en el análisis de fiabilidad humana. A través del criterio de experto se pretende obtener estimaciones razonablemente buenas a falta de cifras más exactas, por lo que como requisito previo se necesita disponer de definiciones y descripciones claras de todos los procesos, actividades, entradas, salidas y objetivos del modelo. Cuanto más específica sea la definición o concepto de cualquiera de estos parámetros, menos margen quedará para posibles interpretaciones erróneas, por lo que es recomendable consultar a varios especialistas o personas que contengan un nivel alto de conocimiento y que sean capaces de traducir su valoración en términos probabilísticos para asegurarse que las descripciones de los parámetros contienen el nivel de detalle suficiente.

El número de expertos necesario para conseguir el criterio que se busca no es fijo, oscila desde tres o cuatro expertos hasta seis. Sin embargo, Villemeur menciona que en algunas ocasiones pueden utilizarse más de ocho expertos, según la precisión que se desee.

Se debe tener previsto el modo en que se recogerán los juicios de los expertos y tener preparados si es el caso, cuestionarios, plantillas, escalas de evaluación, etc. La precisión en éstos medios es esencial, para que los resultados no queden sesgados por fallos de comprensión. También se deben preparar las instrucciones que se van a dar a los jueces o expertos, de modo que comprendan con claridad cuál es el objetivo de su ejercicio de evaluación, para luego tratar de explotar al máximo la información obtenida y mostrar los resultados a través de gráficas y porcentajes.

Para asegurarse que los expertos en este caso fueron seleccionados de la manera correcta, se utilizó la valoración por competencias. Este consiste en la obtención del coeficiente (k) del experto, mediante las encuestas que se les realizaron a los mismos, sobre sus conocimientos e información del tema (kc) y el coeficiente de argumentación o valoración (ka) mediante la siguiente ecuación.

$$k = (kc + ka)/2$$

Los rangos para conocer los coeficientes de competencia se establecieron de la siguiente forma:

Si $0,8 < k < 1,0$ coeficiente de competencia alto.

Si $0,5 < k < 0,8$ coeficiente de competencia medio.

Si $k < 0,5$ coeficiente de competencia bajo.

Expertos	kc	ka	k	Categoría
E1	0.7	0.7	0.7	Medio
E2	0.9	0.71	0.85	Alto
E3	0.8	0.81	0.85	Alto
E4	0.7	0.6	0.6	Medio
E5	0.5	0.51	0.5	Medio
E6	0.9	0.71	0.85	Alto
E7	0.9	0.9	0.9	Alto

Figura 3 Valoración del Experto

Para conocer la efectividad del modelo se decidió realizar una encuesta (Ver Anexo # 17) a varios especialistas sobre el tema de la planificación en la gestión de proyectos, la que arrojó como resultado una tabla (Ver Anexo # 18) con las respuestas ofrecidas por los expertos, donde las preguntas son los criterios, representados con una C y los entrevistados se representan con una E. La tabla muestra la interpretación probabilística de los entrevistados acerca de las preguntas relacionadas con la calidad del modelo.

3.3.1 Análisis de las encuestas realizadas

Para lograr la validez del modelo propuesto a los proyectos del Polo Productivo Gestión de Información Biomédica, se realizaron varias encuestas sobre la planificación en la gestión de proyectos a un grupo de expertos del tema en la facultad. Elaborándose preguntas de gran envergadura a los encuestados como por ejemplo, la categorización que ellos le darían a la creación de un modelo de referencia de planificación para los proyectos del Polo Gestión de Información Biomédica, a la cual de un total de 7 entrevistados, el 100% opinó que esta sería una idea excelente para lograr una buena planificación.

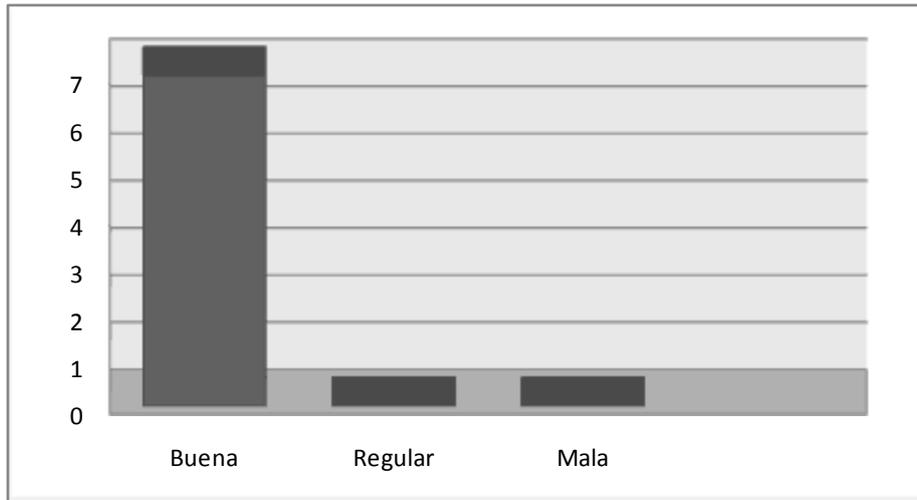


Figura 3.1 Opinión de la creación de un modelo de planificación

También se les preguntó si consideraban que los procesos presentes en el modelo son los necesarios para realizar una buena planificación a la que el 85% manifestó que si estaban los procesos necesarios para realizar una buena planificación y solo el 15% restante planteó parcialmente, o sea que para su conocimiento quizás en el modelo debería haberse incluido uno o más procesos de planificación.

Otra de las preguntas más importantes del cuestionario fue conocer si los procesos generan todas las salidas necesarias para realizar un buen proyecto, a la cual un 71% de los expertos opinaron que los procesos generan las salidas requeridas y el 29% restante dijeron parcialmente, por lo que piensan que deben existir algunas salidas o artefactos que se le pudieran agregar al modelo.

Además se les preguntó a los encuestados si las salidas y entradas presentes en cada proceso son lo más descriptivas posibles para lograr que el equipo de trabajo comprenda mejor los parámetros que necesitan utilizar para la cual el 71% de los entrevistados opinó que si eran correcta las descripciones que se realizaban y el 29% restante respondieron parcialmente, o sea que alguna de ellas podrían mejorar su descripción.

Sin duda alguna la pregunta más importante de la encuesta y que fue respondida con un alto nivel de aceptación por parte de los encuestados fue la aprobación del modelo para ser utilizado en los proyectos del Polo Productivo Gestión de Información Biomédica en el cual 6 de los 7 expertos

estuvieron de acuerdo con su utilización para mejorar la planificación en los proyectos y solo uno planteó que su utilización quizás pudiera dar resultados o no.

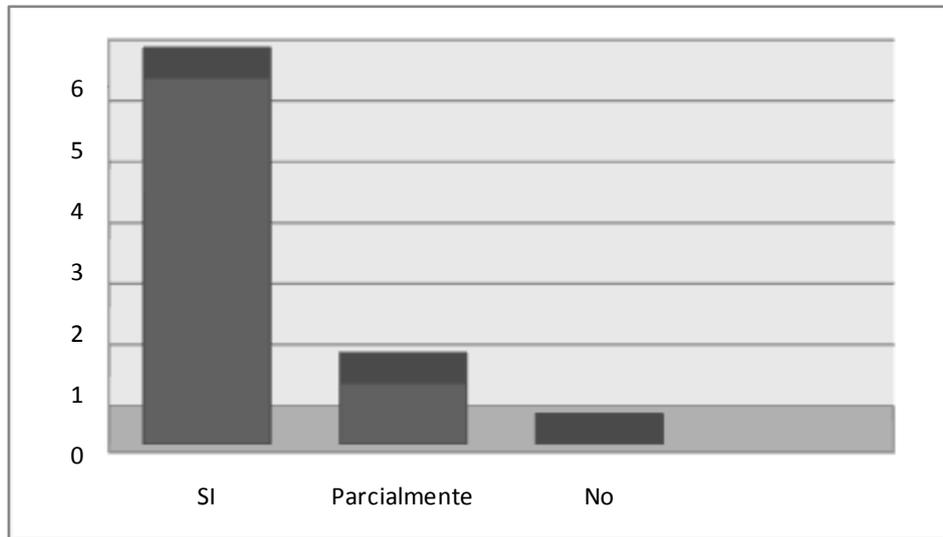


Figura 3.2 Opinión acerca de la aplicación del modelo

3.3.2 Sugerencias de los expertos

Ingeniero Informático Denys Javier Hernandez Peña

Líder de Proyecto

Pienso que el modelo propuesto está bastante completo y que de forma general puede ayudar a establecer una mejor planificación en los proyectos del Polo ya que en dicho modelo están presente todos los parámetros que se deben seguir para lograr una buena planificación, solo sugerir que el rol del planificador no es el adecuado para realizar todos los procesos del modelo, esa tarea le pertenece al Líder de Proyecto.

Ingeniera en Ciencias Informáticas Yadira Robles Aranda

Jefa de Módulo

Pienso que el modelo propuesto para la planificación de los proyectos del Polo es bastante integral ya que el autor considera todas las entradas, salidas, actividades, roles, definición y objetivo de cada proceso aunque señalo que algunas entradas y salidas pudo haberlas caracterizado con mayor precisión.

Ingeniera Informática Vilmavis la Rosa Sordo
Jefa de la disciplina de Ingeniería y Gestión de Software

Pienso que la propuesta de modelo del estudiante es muy importante puesto que va enfocada a mejorar unos de los procesos más importantes dentro la gestión de un proyecto de software en los proyectos del Polo Productivo, mi sugerencia va dirigida al rol del planificador pues creo que este no debe ser el más correcto para realizar todos los procesos del modelo.

Ingeniera en Ciencias Informática Elennis Díaz Laurencio
Líder de Proyecto

La idea de crear y aplicar un modelo para apoyar la planificación de los proyectos resulta muy importante puesto que ayuda a mejorar y a organizar la utilización de todos los recursos que nos brinda la planificación de manera racional, proporcionándonos obtener buenos resultados durante la gestión de los proyectos.

Conclusiones Parciales

Mediante la realización de este capítulo se llegó a la conclusión de que las métricas de software representan el camino correcto para mejorar y detectar todas las deficiencias presentes en procesos y proyectos. Por lo que se decidió trazar un conjunto de mediciones orientadas a los procesos presentes en el modelo de planificación, mediante el método orientado al paradigma de mejoras de procesos Goal Question Metric (GQM) y se realizó la validación del modelo a través del método criterio de expertos mediante el cual se estableció que el modelo puede ser utilizado para ayudar a dirigir los procesos de planificación en los proyectos del Polo Productivo Gestión de Información Biomédica.

Conclusiones

- Se diseñó un Modelo de Planificación para los proyectos del Polo Productivo Gestión de Información Biomédica con el objetivo de brindar una guía que proporcionara los procesos y componentes que se deben tener en cuenta para lograr una mejor organización, seguimiento y control en la planificación de los proyectos del polo.
- Se seleccionó el dotProject como herramienta de seguimiento y control para apoyar la planificación de todos los proyectos del Polo Productivo Gestión de Información Biomédica debido a las características y bondades que esta herramienta proporciona a la gestión de los proyectos.
- Se definió un conjunto de métricas con el objetivo de ayudar a validar el Modelo de Planificación y conocer en todo momento las deficiencias presentes en el modelo y las mejoras que se le puedan realizar a los procesos.
- Se validó el modelo de planificación a través del método criterio de expertos, el cual mostró como resultado de forma general que el modelo por sus características puede ser aplicado a los proyectos del Polo Gestión de Información Biomédica.

Recomendaciones

Para mejorar las posibilidades que nos brinda el Modelo de Planificación desarrollado por el autor se recomienda:

- Proponer que métodos o herramientas se deben tener en cuenta para apoyar la realización de los procesos propuestos en el modelo.
- Aplicar el modelo de planificación en un proyecto real del Polo Productivo GIB para conocer el impacto y efectividad que este pueda provocar mediante su utilización.

Referencias Bibliográficas

1. **Project Management Institute, Inc.** *Guía de los fundamentos de la Dirección de Proyectos(Tercera Edición)*. 2004.
2. **S., Vismar G. Flores T. y Roberto C. Cueva.** Mygnet. *Mygnet*. [En línea] 30 de 5 de 2007 . [Citado el: 2008 de 3 de 7.]
http://www.mygnet.net/articulos/software/conceptos_de_gestion_de_proyectos_de_software.1093.
3. **Pressman, Roger S.** *Ingeniería del Software. Un enfoque Práctico(Quinta Edición)*. Madrid : Concepción Femández Madrid, 2002. 0-07-709677-0.
4. **TERRY, George.** *Principios de administración*. México : Continental s.a de c.v, 1986.
5. **CHIAVENATO, Idalberto.** Introducción a la teoría general de la administración. . *Introducción a la teoría general de la administración*. . s.l. : Mc Graw – Hill Interamericana .
6. **Ivar Jacobson, Grady Booch y James Rumbaugh.** *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software* . s.l. : Pearson Addison-Wesley, 2000. 84-7829-036-2.
7. **navegapolis.net.** *navegapolis.net*. [En línea] [Citado el: 2008 de 3 de 7.]
<http://www.navegapolis.net/content/view/321/78/> .
8. **navegapolis.net.** *navegapolis.net*. [En línea] [Citado el: 2008 de 7 de 3.]
<http://www.navegapolis.net/content/view/314/78/>.
9. **Open Workbench.** *arquitectuba*. *arquitectuba*. [En línea] [Citado el: 2008 de 3 de 7.]
<http://www.arquitectuba.com.ar/software-gratis/open-workbench>.
10. **adrformacion.com.** *adrformacion.com*. [En línea] [Citado el: 2008 de 3 de 7.]
<http://www.adrformacion.com/cursos/project/project.html>.
11. **Sparx systems.** *Sparx systems*. [En línea] [Citado el: 2008 de 3 de 7.]
<http://www.sparxsystems.com.ar/products/ea.html> .
12. **Softstar.** *Softstar*. [En línea] [Citado el: 2008 de 7 de 3.] <http://www.softstarsystems.com/>.
13. **free download manager.** *Free download manager*. [En línea] [Citado el: 2008 de 7 de 3.]
http://www.freedownloadmanager.org/es/downloads/General_de_GEMAS_Estimaci%C3%B3n_de_Herramientas_47913_p/.
14. [En línea] [Citado el: 2008 de 2 de 7.] <http://www.cenidet.edu.mx/misc/cursoadmon/wbs.htm>.
15. **Xuletas.** [En línea] [Citado el: 2008 de 2 de 7.] <http://www.xuletas.es/ficha/19987>.
16. **Gestión de la tecnología.** [En línea] [Citado el: 2008 de 3 de 7.]
<http://www.getec.etsit.upm.es/docencia/gproyectos/planificacion/programacion.htm>.
17. **rincondelvago .** *rincondelvago* . [En línea] [Citado el: 23 de 2 de 2008.]
<http://html.rincondelvago.com/estimacion-de-costos.html>.

Bibliografía

1. **Project Management Institute, Inc.** *Guía de los fundamentos de la Dirección de Proyectos(Tercera Edición)*. 2004.
2. **S., Vismar G. Flores T. y Roberto C. Cueva.** Mygnet. *Mygnet*. [En línea] 30 de 5 de 2007 . [Citado el: 2008 de 3 de 7.]
http://www.mygnet.net/articulos/software/conceptos_de_gestion_de_proyectos_de_software.1093.
3. **Pressman, Roger S.** *Ingeniería del Software. Un enfoque Práctico(Quinta Edición)*. Madrid : Concepción Fernández Madrid, 2002. 0-07-709677-0.
4. **TERRY, George.** *Principios de administración*. México : Continental s.a de c.v, 1986.
5. **CHIAVENATO, Idalberto.** Introducción a la teoría general de la administración. . *Introducción a la teoría general de la administración*. . s.l. : Mc Graw – Hill Interamericana .
6. **Ivar Jacobson, Grady Booch y James Rumbaugh.** *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software* . s.l. : Pearson Addison-Wesley, 2000. 84-7829-036-2.
7. **navegapolis.net.** *navegapolis.net*. [En línea] [Citado el: 2008 de 3 de 7.]
<http://www.navegapolis.net/content/view/321/78/> .
8. **navegapolis.net.** *navegapolis.net*. [En línea] [Citado el: 2008 de 7 de 3.]
<http://www.navegapolis.net/content/view/314/78/>.
9. **Open Workbench.** *arquitectuba*. *arquitectuba*. [En línea] [Citado el: 2008 de 3 de 7.]
<http://www.arquitectuba.com.ar/software-gratis/open-workbench>.
10. **adrformacion.com.** *adrformacion.com*. [En línea] [Citado el: 2008 de 3 de 7.]
<http://www.adrformacion.com/cursos/project/project.html>.
11. **Sparx systems.** *Sparx systems*. [En línea] [Citado el: 2008 de 3 de 7.]
<http://www.sparxsystems.com.ar/products/ea.html> .
12. **Softstar.** *Softstar*. [En línea] [Citado el: 2008 de 7 de 3.] <http://www.softstarsystems.com/>.
13. **free download manager.** *Free download manager*. [En línea] [Citado el: 2008 de 7 de 3.]
http://www.freedownloadmanager.org/es/downloads/General_de_GEMAS_Estimaci%C3%B3n_de_Herramientas_47913_p/.
14. [En línea] [Citado el: 2008 de 2 de 7.] <http://www.cenidet.edu.mx/misc/cursoadmon/wbs.htm>.
15. **Xuletas.** [En línea] [Citado el: 2008 de 2 de 7.] <http://www.xuletas.es/ficha/19987>.
16. **Gestión de la tecnología.** [En línea] [Citado el: 2008 de 3 de 7.]
<http://www.getec.etsit.upm.es/docencia/gproyectos/planificacion/programacion.htm>.
17. **rincondelvago .** *rincondelvago* . [En línea] [Citado el: 23 de 2 de 2008.]
<http://html.rincondelvago.com/estimacion-de-costos.html>.
18. **Hernández, Sigifredo E. Badani.** *Métricas de estimación de tamaño Puntos de Casos de Uso*. Chile : s.n., 2002.
19. **Stanley E. Portny, Jim Austin.** Universia Science. *Universia Science*. [En línea] 2003. [Citado el: 7 de 3 de 2008.] <http://nextwave.universia.net/carrera-investigadora/CI3.htm>.
20. **Grompone, Luan.** *Gestión de Proyectos de Software*. Montevideo, Uruguay : La Flor del Itapebí, 1996. 9974-592-05-4.

21. **Peña, Rodrigo**; GestioPolis.com . *Gestión de Proyecto*. [En línea] [Citado el: 10 de 3 de 2008.] <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/gestioproyecto.htm>.
22. Ingeniería de Software I. [En línea] [Citado el: 12 de 03 de 2008.] <http://ingenieriadjg.blogspot.com/2007/10/gestin-de-proyectos-de-software.html>.
23. [En línea] [Citado el: 23 de 3 de 2008.] <http://www.mipagina.cantv.net/lprosperi/plan/t1.htm>.
24. [En línea] [Citado el: 24 de 2 de 2008.] <http://hornet.ls.fi.upm.es/doctorado/Shared%20Documents/Asignatura%20de%20M%C3%A9tricas/METRICAS%20DEL%20SOFTWARE-lecc01.pdf>.
25. Gestion de Proyectos. [En línea] [Citado el: 23 de 2 de 2008.] <http://www.csi.map.es/csi/metrica3/gespro.pdf>.
26. Softonic.com. [En línea] [Citado el: 15 de 3 de 2008.] <http://open-workbench.pro.softonic.com/>.

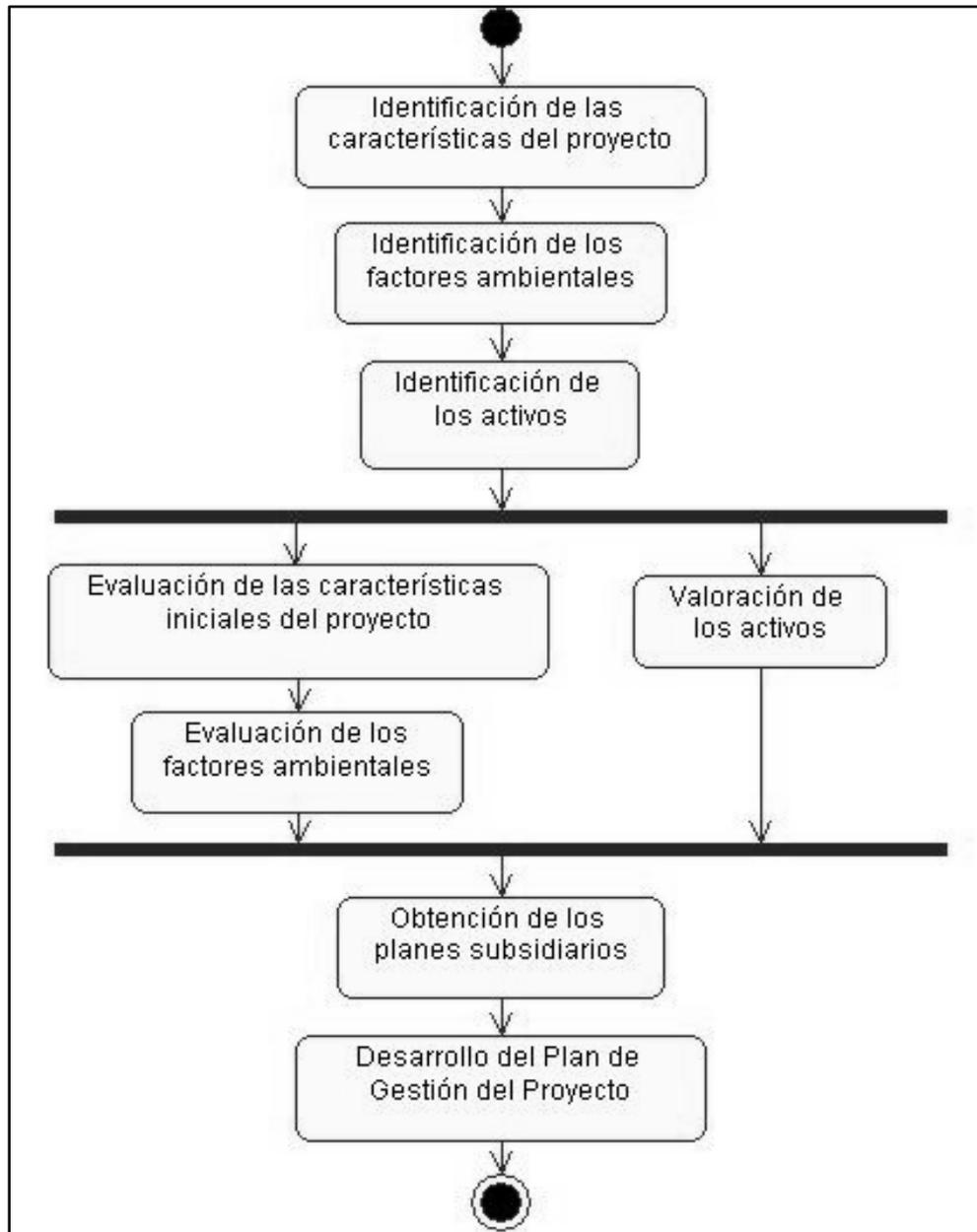
Glosario de Términos.

Asunciones: Factores que, para los propósitos de la planificación, se consideran verdaderos, reales o ciertos sin necesidad de evidencia o demostración. Estos afectan todos los aspectos de la planificación del proyecto. Las asunciones generalmente involucran un grado de riesgo.

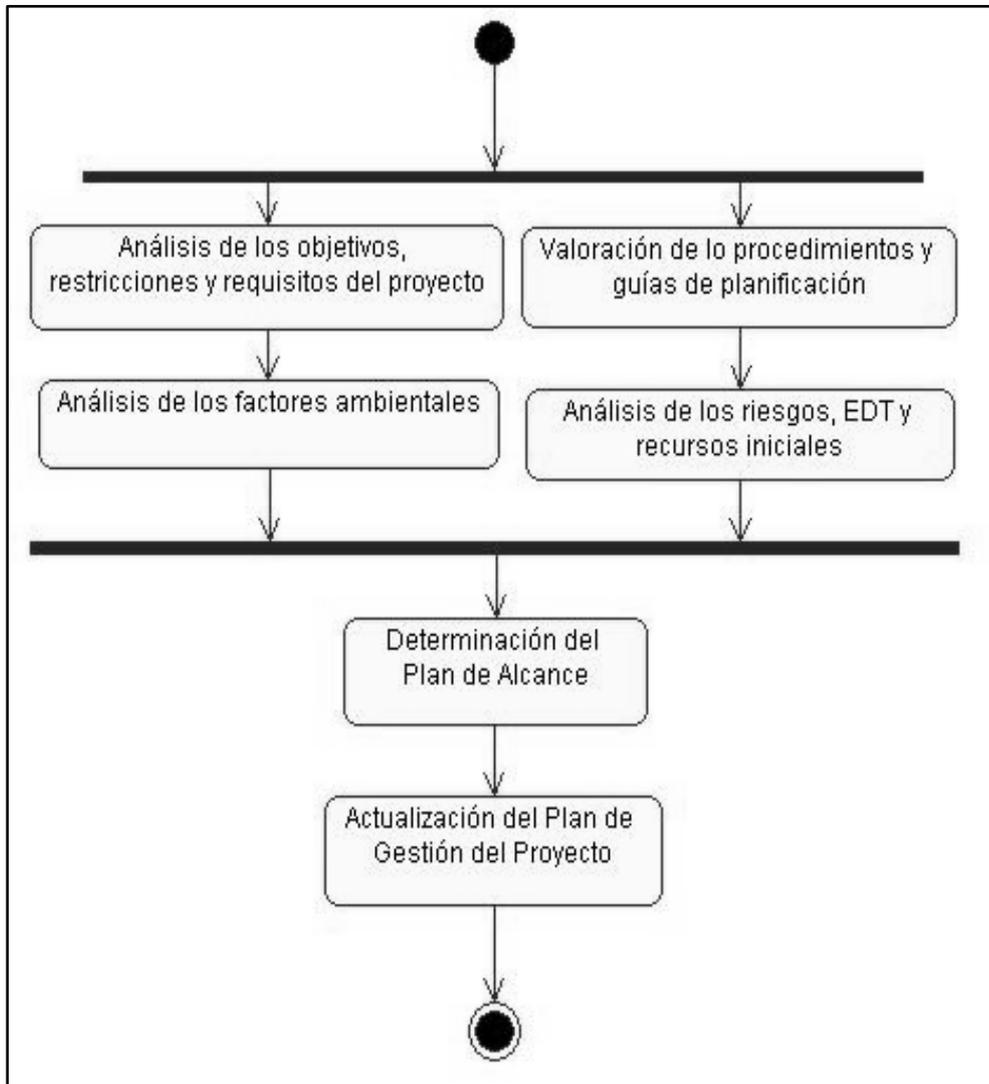
Hitos: Tarea de duración cero, que simboliza el haber conseguido un logro importante del proyecto. Los hitos son una forma de conocer el avance del proyecto.

ANEXOS

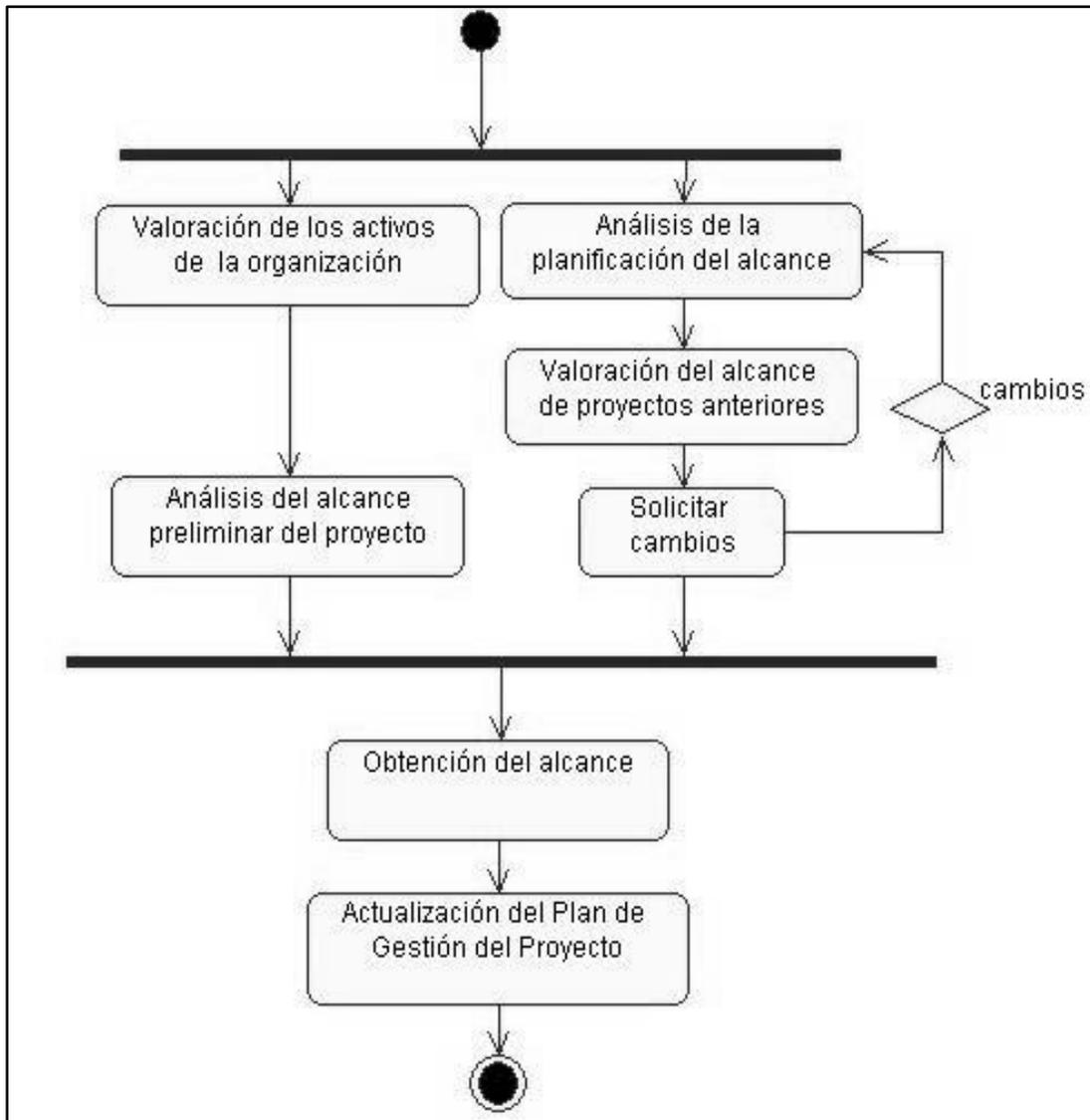
Anexo #1 Diagrama de actividades del proceso Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto.



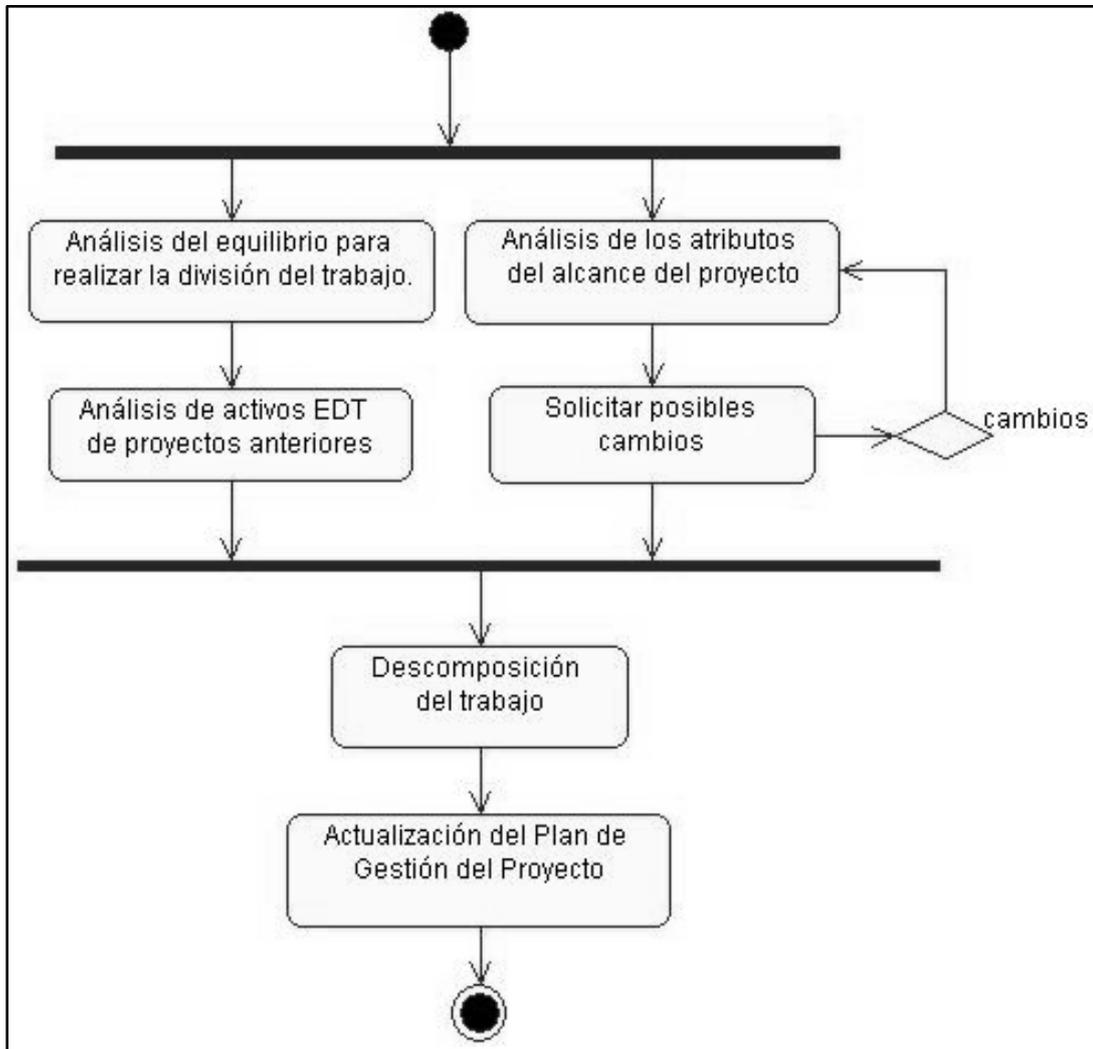
Anexo #2 Diagrama de actividades del proceso Planificación del Alcance del Proyecto.



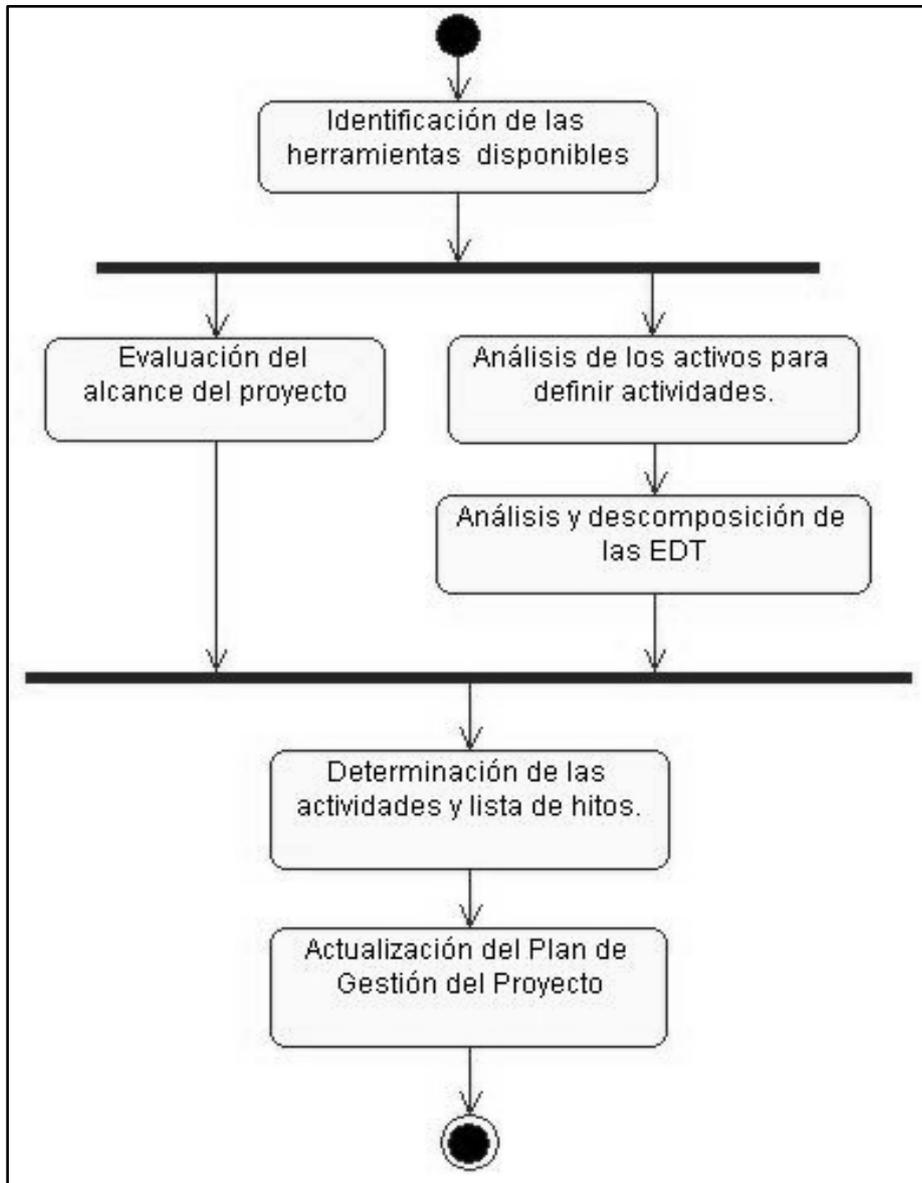
Anexo #3 Diagrama de actividades del proceso Definición del Alcance del Proyecto.



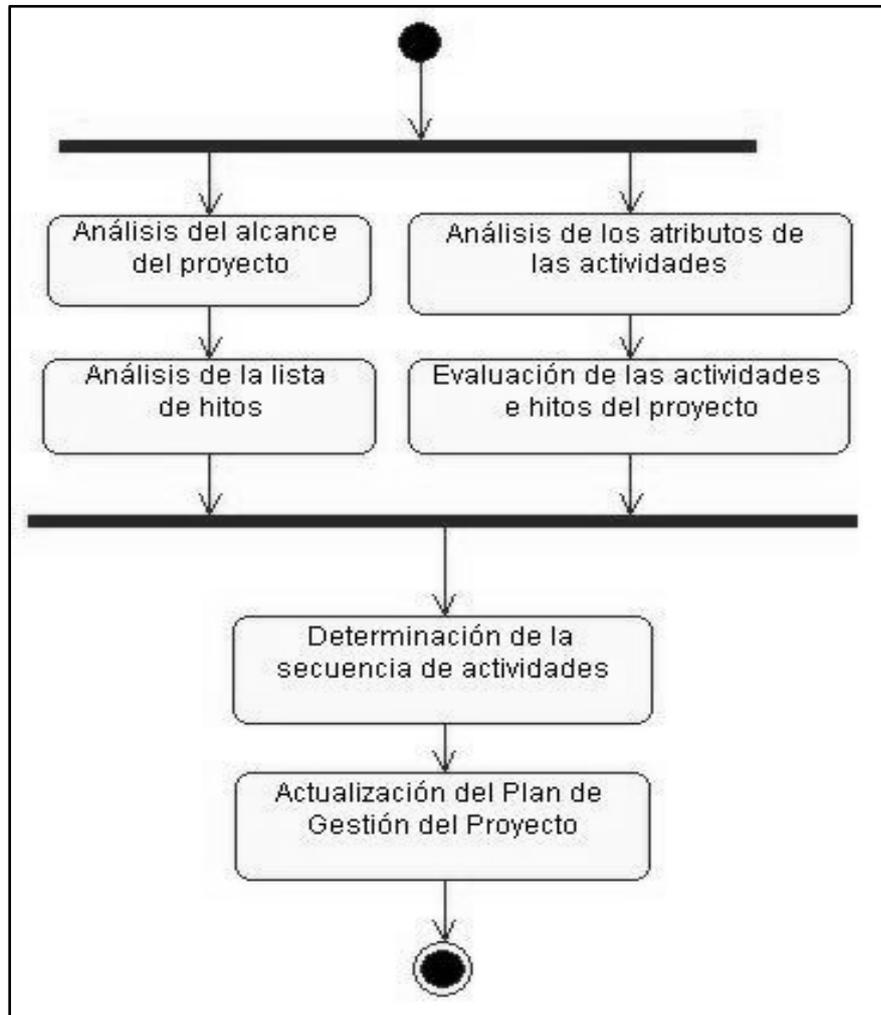
Anexo #4 Diagrama de actividades del proceso Crear EDT del Proyecto.



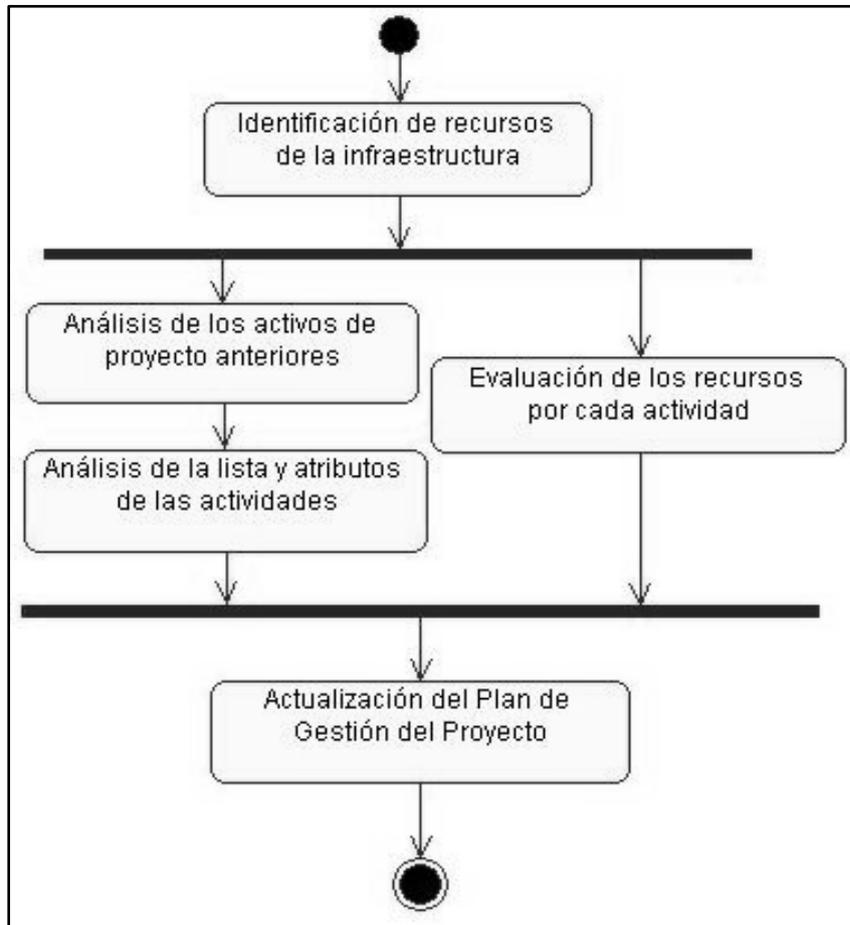
Anexo #5 Diagrama de actividades del proceso Definición de las Actividades.



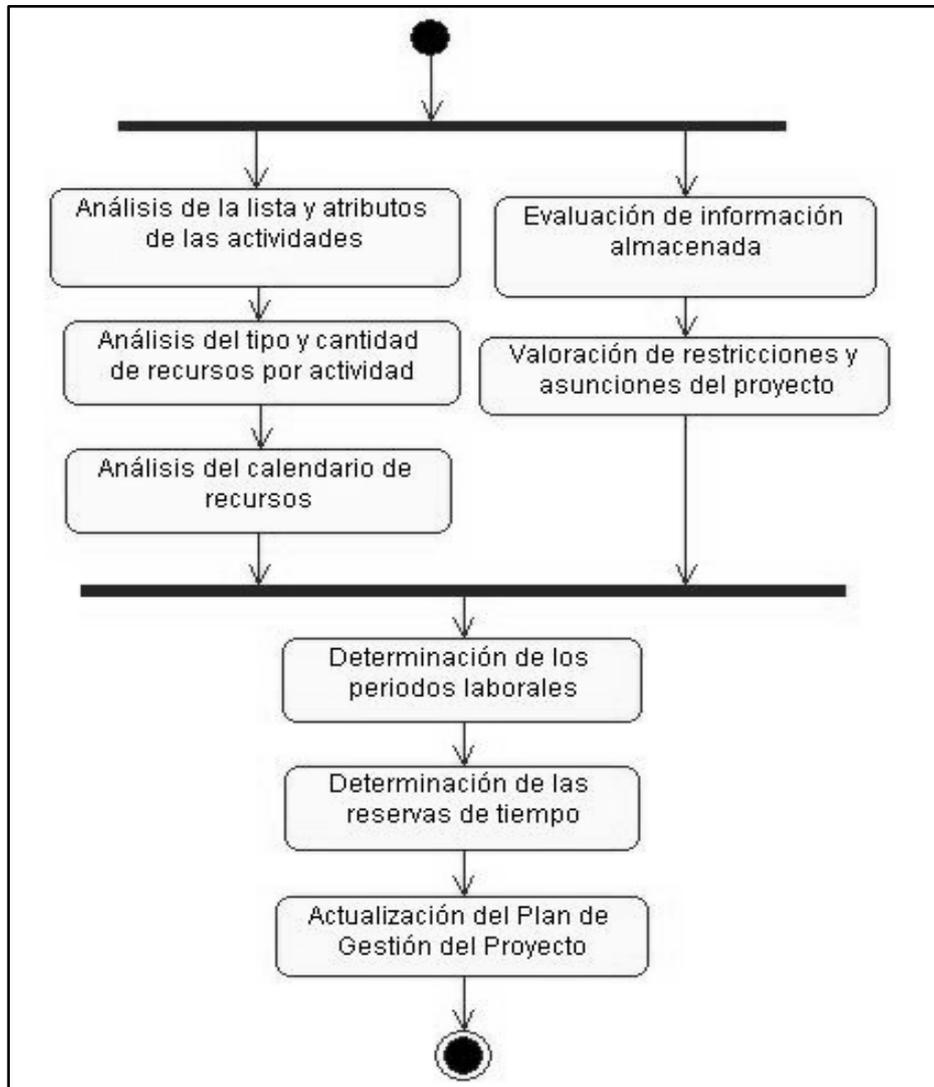
Anexo #6 Diagrama de actividades del Establecimiento de la Secuencia de las Actividades.



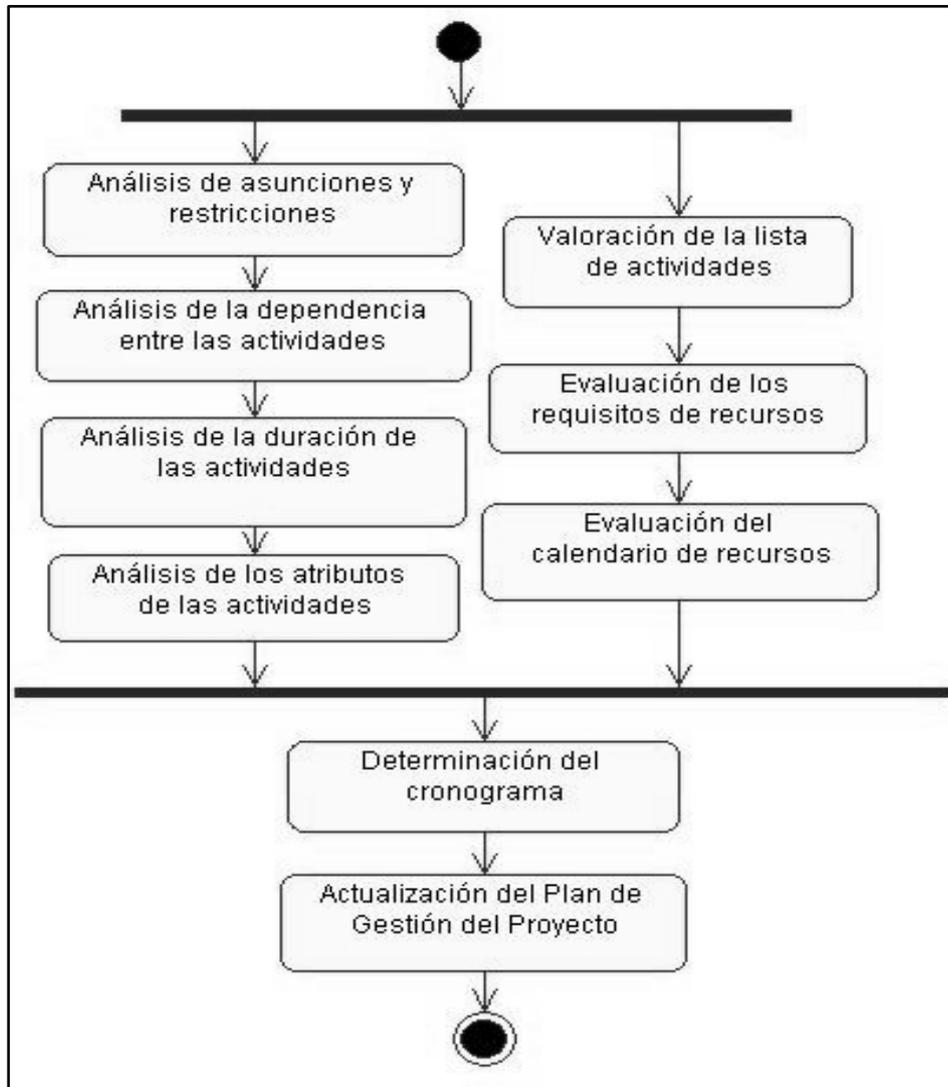
Anexo #7 Diagrama de actividades de la Estimación de los Recursos de las Actividades.



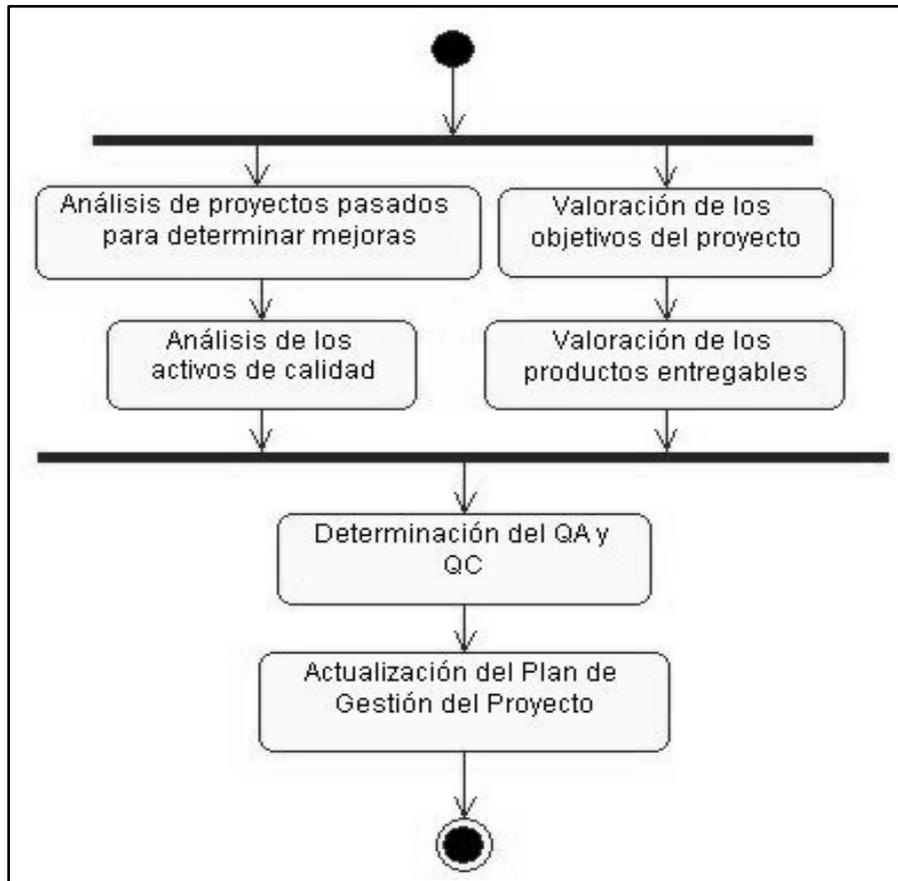
Anexo #8 Diagrama de actividades de la Estimación de la Duración de las Actividades.



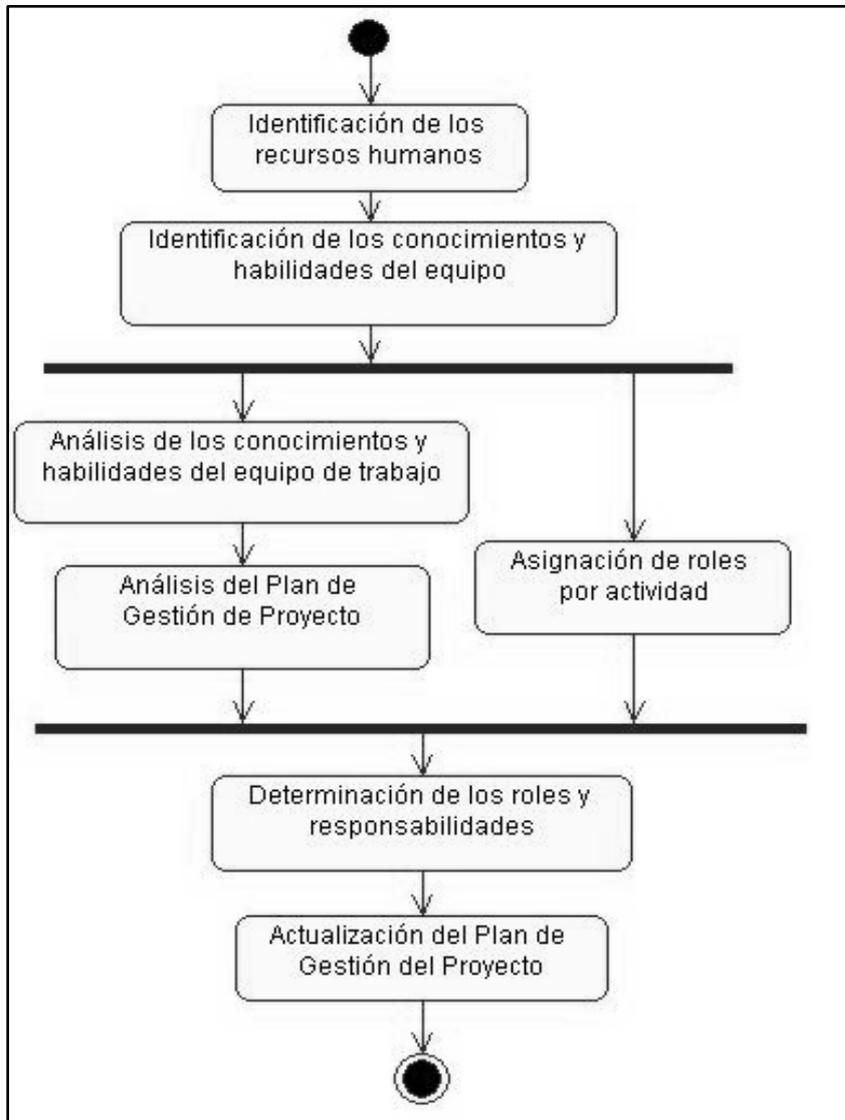
Anexo #9 Diagrama de actividades del desarrollo del Cronograma.



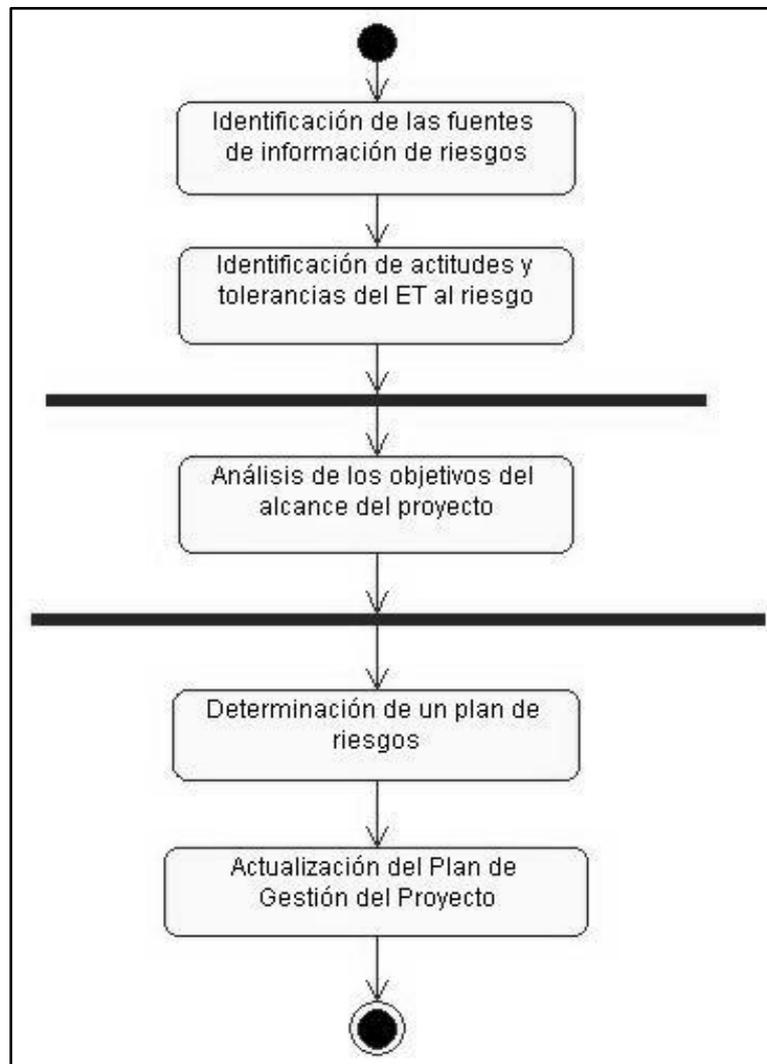
Anexo #10 Diagrama de actividades de la Planificación de la Calidad.



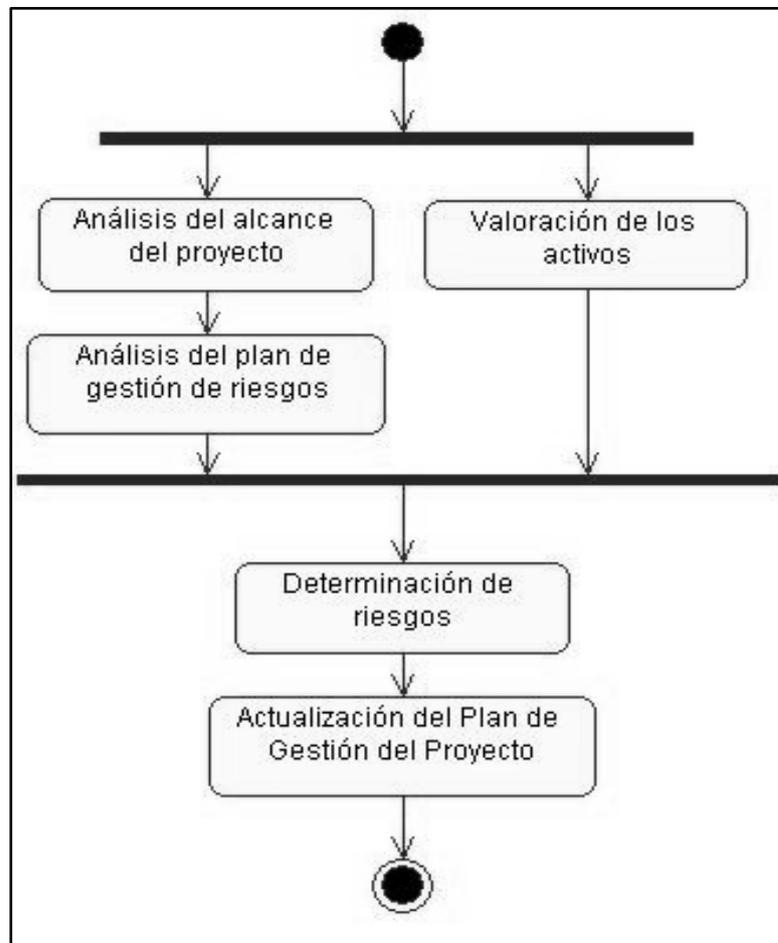
Anexo #11 Diagrama de actividades de la Planificación de los Recursos Humanos.



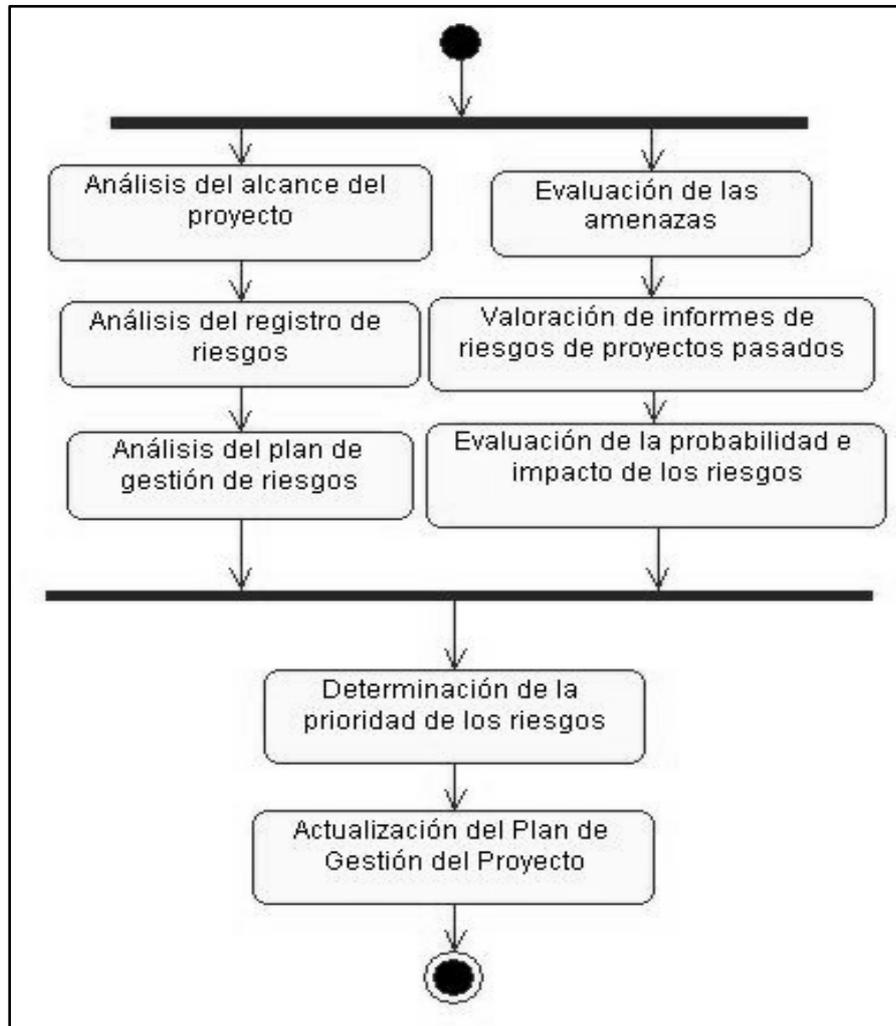
Anexo #12 Diagrama de actividades de la Planificación de la Gestión de Riesgos.



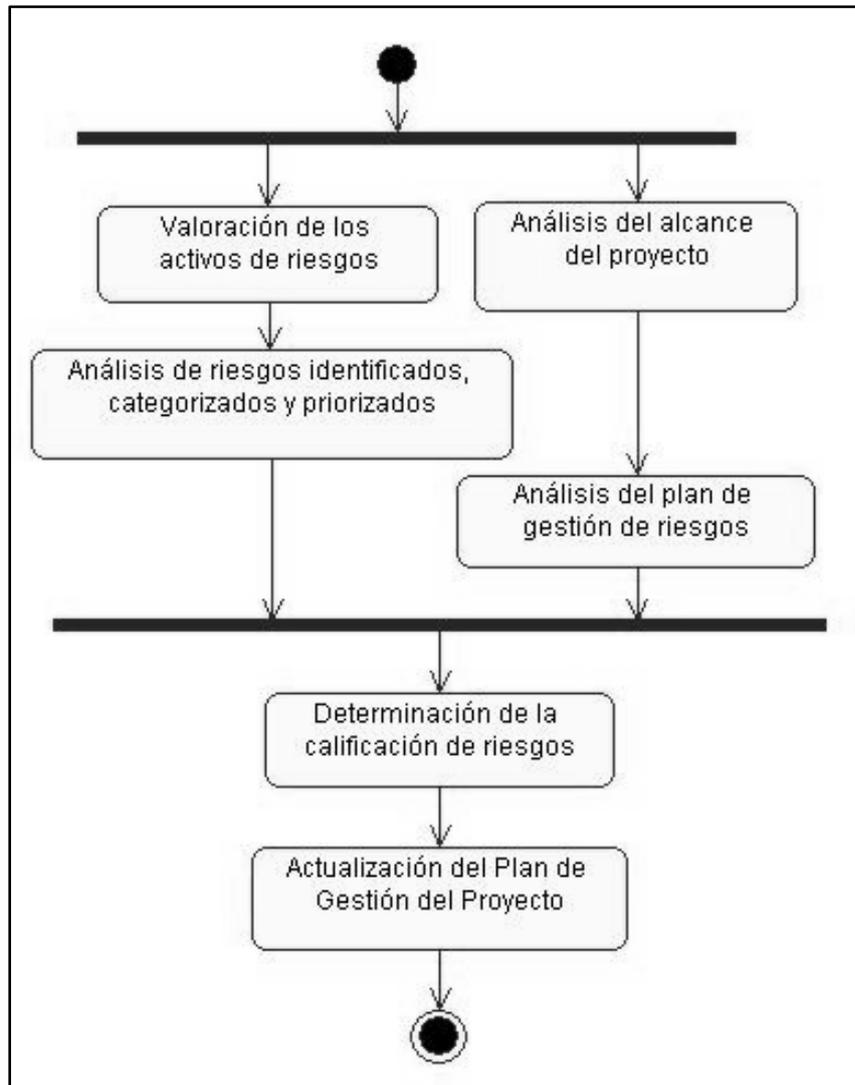
Anexo #13 Diagrama de actividades de la Identificación de Riesgos.



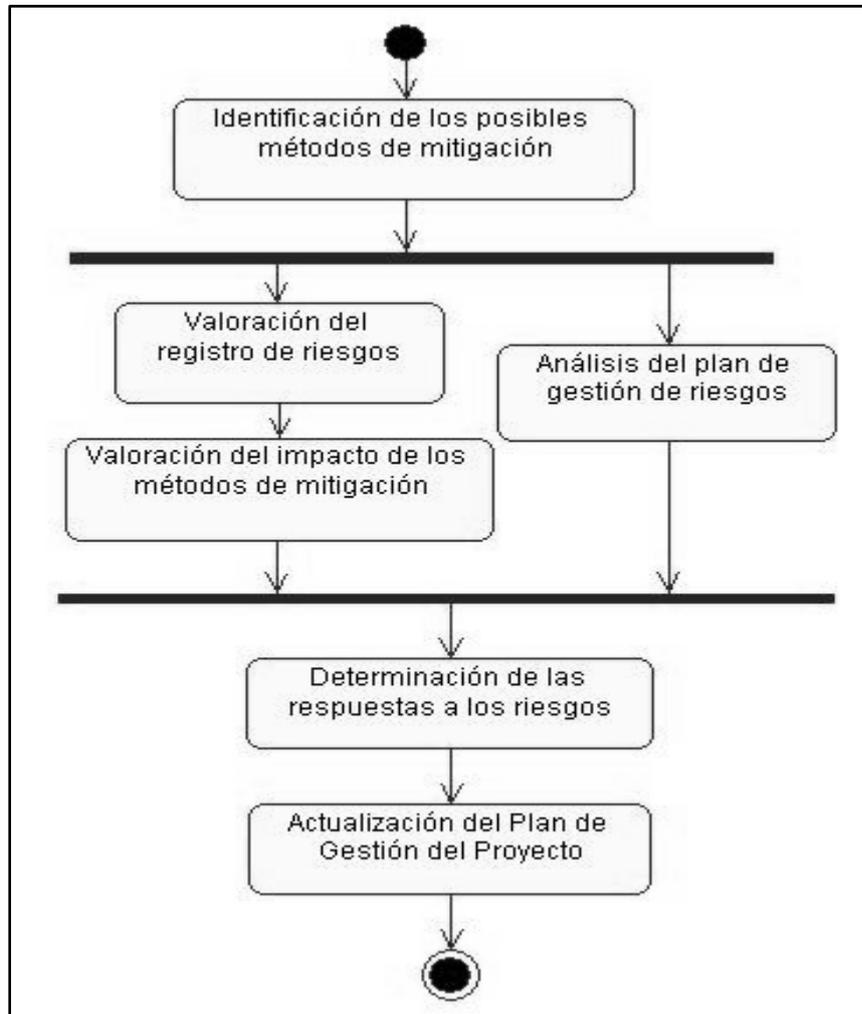
Anexo #14 Diagrama de actividades del Análisis Cualitativo de los Riesgos.



Anexo #15 Diagrama de actividades del Análisis Cuantitativo de los Riesgos.



Anexo #16 Diagrama de actividades de la Planificación de las Respuestas a los Riesgos.



Anexo #17 Encuesta realizada a los expertos en el tema de la planificación.

Cuestionario para la evaluación de la propuesta:

¿Cuál es su ocupación? Graduado de: _____

Experiencia en: _____

- 1. ¿Qué nivel de conocimiento considera usted que tiene en el tema de la planificación en la Gestión de Proyectos en una escala del 1-10? ____**
- 2. Marque el parámetro de conocimiento por el cual ha adquirido el grado de experiencia en la planificación de la Gestión de Proyectos**

Fuentes del Conocimiento	Nivel de Conocimiento		
	ALTO	MEDIO	BAJO
Conocimientos teóricos acerca de la planificación			
Experiencia que tiene en la practica			
Reconocimientos obtenidos en cuanto a la planificación			

- 3. ¿Cómo categorizaría la creación de un modelo de referencia de planificación para los proyectos del Polo Gestión de Información Biomédica?**
__ Buena __ Regular __ Mala
- 4. ¿Considera que los procesos presentes en el modelo de planificación son los necesarios para integrar el modelo?**
__ Si __ No __ Parcialmente
- 5. ¿Considera que las definiciones y objetivos de cada proceso son correctos?**
__ Si __ No __ Parcialmente

6. ¿Considera que los procesos utilizan todas las entradas necesarias para generar los artefactos requeridos?

Si No Parcialmente

7. ¿Considera que los procesos generan todas las salidas necesarias para apoyar la planificación?

Si No Parcialmente

8. ¿Considera usted que las estradas y salidas presentes en cada proceso son todo lo descriptivas que pueden ser?

Si No Parcialmente

9. ¿Considera usted que las actividades que propone cada proceso presente en el modelo son adecuadas para una mejor planificación?

Adecuadas No Adecuadas ¿Por qué?

10. Para su criterio considera que el rol del planificador es el más correcto para desarrollar los procesos del modelo de planificación propuesto.

Correcto Aceptable Incorrecto

11. ¿Incluiría otro proceso para mejorar el modelo de planificación?

Si No

12. Considera usted de forma general que el modelo propuesto pueda contribuir a mejorar la planificación de los proyectos del Polo.

Si No Parcialmente

Anexo #18 Tabla que muestra los resultados de los encuestados.

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	
C1	7	9	8	7	5	9	9	
C2	A-B-M	M-A-B	A-A-B	M-M-B	M-M-B	A-M-M	A-A-M	
C3	B	B	B	B	B	B	B	
C4	SI	SI	SI	SI	SI	SI	P	
C5	SI	SI	SI	SI	SI	SI	P	
C6	SI	SI	SI	SI	SI	SI	P	
C7	SI	P	SI	SI	SI	SI	P	
C8	SI	SI	SI	P	SI	P	SI	
C9	A	A	A	A	A	A	A	
C10	A	I	C	C	C	I	A	
C11	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	
C12	SI	SI	SI	SI	SI	SI	P	