

# **Planeacion de proyectos de software basado en el PMBOK®**

**Mauricio Rojas C.**

Universidad de Pamplona, Pamplona, Norte de Santander, Colombia, mrojas@unipamplona.edu.co

**Luis Alberto Esteban V.**

Universidad de Pamplona, Pamplona, Norte de Santander, Colombia, lesteban@unipamplona.edu.co

**Maritza Sánchez Delgado**

Universidad de Pamplona, Pamplona, Norte de Santander, Colombia, mpilas@unipamplona.edu.co

## **ABSTRACT**

The software development process until very recently have been characterized by a strong emphasis on technical aspects , leaving aside issues related to the management , administration and project management which brings low levels result in quality indicators scoped , time and cost . This paper describes a methodological approach that seeks to integrate the technical and managerial activities in the planning of development projects aimed at improving the applicability of software quality indicators listed above. Similarly, the work is supported in process groups and knowledge areas of the body of knowledge of project management PMBOK®. Within the scope of the work is the design of a structured steps that allow to carry out the planning process in software projects together. Additionally, in this paper the integration of two complementary disciplinary fields such as software engineering and project management is shown.

**Keywords:** Software engineering, project management, planning, scope, requirements.

## **RESUMEN**

Los procesos de desarrollo de software hasta hace muy poco tiempo se han caracterizado por un marcado énfasis en aspectos técnicos, dejando a un lado aspectos relacionados con la gestión, administración y dirección de proyectos lo cual trae como consecuencia bajos niveles en indicadores de calidad como alcance, tiempo y costo. Este trabajo describe una propuesta metodológica que busca integrar las actividades técnicas y de gestión en la planeación de proyectos de desarrollo de software cuya aplicabilidad busca mejorar los indicadores de calidad listados anteriormente. De igual manera, el trabajo esta soportado en los grupos de procesos y areas del conocimiento del cuerpo de conocimiento de la direccion de proyectos del PMBOK®. Dentro del alcance del trabajo se encuentra el diseño de un conjunto estructurado de pasos que permitan llevar a cabo el proceso de planeación en proyectos de software. Adicionalmente, en este trabajo se muestra la integración entre dos campos disciplinares complementarios como es la ingeniería del software y la gestión de proyectos.

**Palabras claves:** Ingeniería del software, gestión de proyectos, planeación, alcance, requerimientos.

## **1. INTRODUCCION**

Los proyectos de desarrollo de software están compuestos de actividades que pueden ser clasificadas en dos grupos: actividades de gestión y actividades técnicas. Las actividades de gestión están directamente relacionadas con métodos de dirección de proyectos utilizados dentro del proyecto, mientras que las actividades técnicas se refieren a aquellas propias del desarrollo del producto software y que están determinadas por los modelos de proceso de software.

Dentro de los métodos para la dirección de proyectos se encuentra la guía del PMBOK®<sup>1</sup>[1], que puede ser aplicada a proyectos de desarrollo de software.

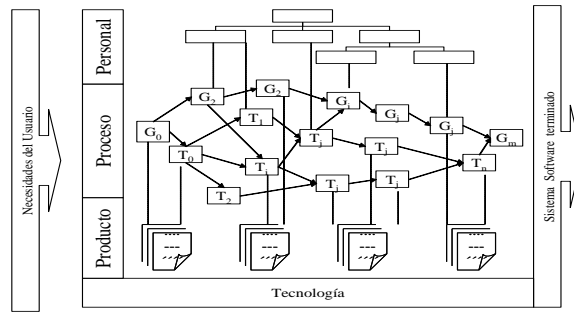


Figura 1. Componentes de un proyecto de software

En cuanto a las actividades técnicas para el proceso de desarrollo de software estas se encuentran especificadas en cada una de las metodologías de desarrollo de software, las cuales en algunos casos cuentan con actividades y prácticas de gestión de proyectos, sin embargo estas pueden ser complementadas con la propuesta metodológica descrita basada en las directrices del PMBOK®.

Este artículo presenta una propuesta metodológica para la planeación de proyectos de software basado en el PMBOK®, el cual integra las actividades de gestión y las actividades técnicas de un modelo de proceso de software.

El artículo está organizado de la siguiente manera: En la sección 2, se presenta una visión general de la gestión de proyectos; en la sección 3 se describen las actividades estructurales del proceso de software; en la sección 4 se describe la propuesta metodológica para la planeación de proyectos de software; finalmente, en la sección 5, se presentan las conclusiones del trabajo.

## 2. FUNDAMENTOS DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS BASADO EN EL PMBOK®

El PMBOK® describe los fundamentos de la gestión de proyectos agrupando conceptos relacionados con la definición formal de: proyecto, gestión de proyectos, grupos de procesos y áreas de conocimiento para la administración de proyectos. A continuación se describe cada uno de los conceptos.

### 2.1 Proyecto

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único[1].

Temporal significa que cada proyecto tiene un comienzo definido y un final definido. El final se alcanza cuando se han logrado los objetivos del 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 y el proyecto sea cancelado [1].

### 2.2 Gestión de proyectos

La gestión de proyectos es 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].

<sup>1</sup> Del Ingles Project Management Body Of Knowledge o Guía para el cuerpo de conocimiento de la Gestión de proyectos en Español

## 2.3 Grupos de procesos de dirección

Un proceso es un conjunto de acciones y actividades interrelacionadas que se llevan a cabo para alcanzar un conjunto previamente especificado de productos, resultados o servicios.

Los 42 procesos de la gestión de proyectos descritos en la versión 4 del PMBOK® están agrupados en cinco categorías denominadas Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos:

- Grupo de Procesos de Iniciación.
- Grupo de Procesos de Planificación.
- Grupo de Procesos de Ejecución.
- Grupo de Procesos de Seguimiento y Control.
- Grupo de Procesos de Cierre.

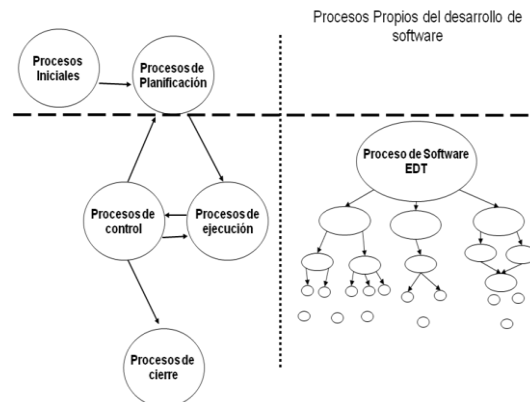


Figura 2 Grupo de procesos vs procesos de desarrollo

## 2.4 Áreas de conocimiento.

El PMBOK® organiza los 42 procesos de gestión de proyectos de los Grupos de Procesos de gestión de Proyectos en nueve Áreas de Conocimiento, según se describe a continuación.

- Gestión de la Integración del Proyecto.
- Gestión del Alcance del Proyecto.
- Gestión del Tiempo del Proyecto.
- Gestión de los Costes del Proyecto.
- Gestión de la Calidad del Proyecto.
- Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto.
- Gestión de las Comunicaciones del Proyecto.
- Gestión de los Riesgos del Proyecto.
- Gestión de las Adquisiciones del Proyecto.

## 3. ACTIVIDADES ESTRUCTURALES DEL PROCESO DE SOFTWARE Y MODELOS DE PROCESO DE LA INGENIERIA DEL SOFTWARE

En esta sección se describen conceptos generales de la ingeniería del software como son las actividades estructurales del proceso de desarrollo de software y los modelos de proceso de la ingeniería del software.

### 3.1 Actividades estructurales del proceso de software

En el contexto de la ingeniería del software un proceso es un conjunto de acciones y tareas adaptables que permiten a las personas dedicadas al desarrollo ajustarlas a las características propias del proyecto.

La estructura del proceso establece que existen unas actividades estructurales aplicables a todos los proyectos de software y otras actividades globales aplicables a todo el proceso de software.

Las actividades estructurales que se identifican en cualquier proceso de desarrollo de software son las siguientes [3]:

### 3.1.1 Comunicación

En esta actividad se busca identificar claramente los objetivos de los participantes y tener una idea general clara de los requerimientos del software.

### 3.1.2 Planeación

Esta actividad tiene por objetivo diseñar el plan del proyecto de software, en el cual se definen las actividades a desarrollar, los riesgos, los recursos, los productos y un calendario de ejecución de las actividades.

### 3.1.3 Modelado

En esta actividad se realizan modelos a partir de diferentes tipos de diagramas con el fin de entender de una mejor forma los requerimientos y cada una de las especificaciones de diseño.

### 3.1.4 Construcción

En esta actividad se hace la transición desde los modelos hacia la generación de código y las pruebas.

### 3.1.5 Despliegue

En esta actividad se entrega el software al cliente para que lo pruebe y manifieste los cambios tomando como punto de partida los criterios formalizados en las pruebas de aceptación.

Adicionalmente a las actividades estructurales se deben llevar a cabo las actividades globales que están relacionadas con aspectos como seguimiento y control, administración del riesgo, aseguramiento de la calidad, administración de la configuración del software entre otras.

## 3.2 Modelos de proceso

Los modelos de proceso definen la manera como se relacionan las actividades estructurales entre sí. Los modelos de proceso se clasifican en lineales, incrementales y evolutivos.

### 3.2.1 Modelos de proceso lineales

Para este tipo de modelos se adapta una metodología orientada a objetos donde se deben llevar a cabo las siguientes actividades de tipo técnico:

- Obtención de requerimientos.
- Análisis.
- Diseño de sistema.
- Diseño de objetos.

- Implementación.

### 3.2.2 Articulación de las actividades estructurales con las etapas de la metodología orientada a objetos.

Las actividades estructurales se pueden articular con las etapas de una metodología orientada a objetos de la siguiente manera:

Actividades estructurales	Etapas de la metodología orientada a objetos
Comunicación	Obtención de requerimientos.
Planeación	Obtención de requerimientos.
Modelado	Análisis. Diseño.
Construcción	Implementación.
Despliegue	Implementación.

Como se puede observar las actividades estructurales no tienen su correspondencia directa con cada una de las fases de la metodología, por el contrario las actividades estructurales en la gran mayoría de escenarios son desarrolladas a través de varias etapas de las metodologías de desarrollo y en otros escenarios una etapa de la metodología tiene cobertura sobre varias actividades estructurales.

Otra vista de la articulación de las actividades técnicas integradas con las actividades de gestión es la que se observa en la figura 3.

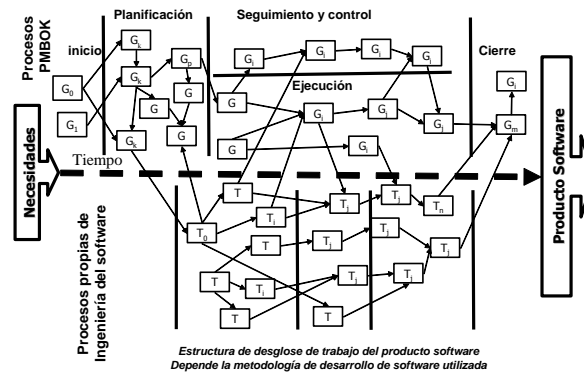


Figura 3 Estructura integrada de un proyecto de desarrollo de software

## 4. PLANEACION DE PROYECTOS DE SOFTWARE PARA MODELOS DE PROCESO LINEALES BASADO EN EL PMBOK®

### 4.1 Planeación de proyectos de software con modelo de proceso lineal.

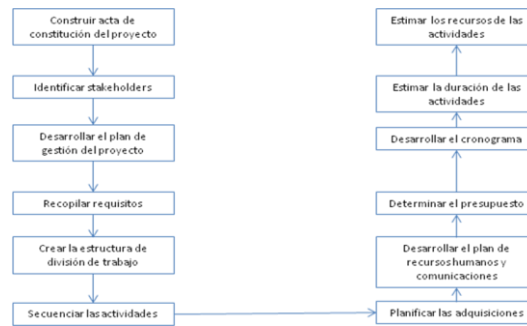


Figura 4. Actividades de planeación de proyectos de software

En proyectos de software con modelo de proceso lineal, la planeación comienza desde la actividad estructural de comunicación, en esta actividad se debe construir el acta de constitución del proyecto como primera actividad de la planeación. El acta de constitución del proyecto debe incluir la siguiente información:

- Requerimientos del proyecto que satisfacen las necesidades, deseos y expectativas del cliente, el patrocinador y los demás interesados.
- Necesidades del negocio, descripción del proyecto a alto nivel o requerimientos del producto.
- Justificación del proyecto.
- Gerente de proyecto asignado y nivel de autoridad.
- Cronograma con hitos.
- Influencia de los interesados.
- Áreas u organizaciones funcionales y su participación.
- Supuestos organizacionales, ambientales o externas.
- Restricciones o limitaciones organizacionales, ambientales o externas.
- Caso de negocio que justifica el proyecto, incluyendo retorno de la inversión.
- La síntesis del presupuesto.
- Exclusiones del proyecto.

Como se puede observar el primer ítem del acta de constitución del proyecto es la identificación de los requerimientos de alto nivel del proyecto.

La segunda actividad de la planeación del proyecto de software es la identificación de los stakeholders (interesados en el proyecto) se desarrolla en la actividad estructural de comunicación. En esta actividad se deben recopilar los intereses de los stakeholders, el impacto de cada uno de ellos y su participación en el proyecto.

Los procesos de *Construir el acta de constitución del proyecto* y el de *Identificar los stakeholders del proyecto* si bien es cierto hacen parte del grupo de procesos de Inicio del PMBOK® se incorporan al proceso de planeación de proyectos de software por su alta relevancia para el proceso de planeación.

En la actividad estructural de planeación se deben llevar a cabo las siguientes actividades referentes a la planeación del proyecto de software:

La tercera actividad de planeación del proyecto de software es la de *Desarrollar el plan de gestión de proyecto*, en este proceso se deben documentar las acciones necesarias para preparar, integrar y coordinar los planes subsidiarios. En el plan de gestión se deben especificar los siguientes aspectos:

- Ciclo de vida del proyecto.
- Procesos de gestión de proyectos.
- Plan de gestión de cambios.
- Plan de gestión de la configuración.

- Gestión de líneas base.
- Plan de gestión de las comunicaciones.
- Plan de revisiones de gestión.

La cuarta actividad de planeación del proyecto es la de Recopilar requisitos, en esta actividad se deben definir y documentar los requisitos funcionales, los requisitos no funcionales y los seudorequisitos. Para la recopilación de requisitos se pueden utilizar estrategias como el desarrollo conjunto de aplicaciones, análisis de tareas y las pruebas de utilidad.

La quinta actividad de planeación del proyecto es la de Crear la estructura de división del trabajo (EDT), en esta actividad se subdividen los entregables y las actividades del proyecto en componentes mas pequeños que permitan optimizar la dirección del proyecto. Para llevar a cabo esta actividad se utiliza la técnica de descomposición hasta llegar a las tareas más elementales.

La sexta actividad de la planeación del proyecto es la de Secuenciar las actividades, en esta actividad se identifican y documentan las relaciones entre las actividades granulares del proyecto.

La séptima actividad de la planeación del proyecto es la de Estimar los recursos de las actividades, en esta actividad se estima el tipo y las cantidades de personas, equipos y suministros para ejecutar cada actividad.

La octava actividad de planeación del proyecto es la de Estimar la duración de las actividades, en esta actividad se estima la duración de cada una de las actividades basado en la experiencia y en la duración de actividades similares en proyectos anteriores.

La novena actividad de planeación del proyecto es la de Desarrollar el cronograma, en esta actividad se integran las actividades de estimación precedentes y las restricciones del proyecto para crear el cronograma.

La decima actividad de planeación del proyecto es la de Determinar el presupuesto, en esta actividad se lleva a cabo una estimación de los costos de las actividades identificadas en la EDT y se adicionan los valores relacionados con los imprevistos y la gestión de riesgos.

La undécima actividad de planeación del proyecto es la de Desarrollar el plan de recursos humanos y comunicaciones, en esta actividad se identifican los roles dentro del proyecto, las responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación.

La decimo segunda actividad de planeación del proyecto es la de Planificar las adquisiciones, en esta actividad se deben documentar las decisiones de compra para el proyecto. Adicionalmente, se debe documentar los tiempos para la contratación de recursos humanos o las etapas para las cuales se necesitan.

En esta propuesta metodológica no se tienen en cuenta aspectos relacionados con las áreas del conocimiento de gestión de la calidad y gestión de riesgos documentadas en el PMBOK®.

## **5. CONCLUSIONES**

Los proyectos de desarrollo de software están compuestos estructuralmente por actividades de tipo técnico y actividades de gestión. Las actividades técnicas normalmente las sugieren las diferentes metodologías y modelos de desarrollo de software, sin embargo, solo algunas metodologías abordan de forma superficial el tema de las actividades de gestión en los proyectos de desarrollo de software.

El hecho de no abordar con profundidad los aspectos relacionados con las actividades de gestión en proyectos de software trae como consecuencia un alto riesgo de aumento de costos en los proyectos, aumento de tiempos y potencialmente se pueden variar los alcances del proyecto lo cual genera una disminución en los indicadores de calidad del proyecto.

El **PMBOK®** ofrece dos tipos de vista para abordar las actividades de gestión de los proyectos, las cuales se pueden adaptar y aplicar a los procesos de desarrollo de software. En forma específica, agrupa los procesos que se deben llevar a cabo en la gestión en 5 grupos de procesos y 9 áreas de conocimiento que se deben tener en cuenta para cualquier tipo de proyectos incluidos los de desarrollo de software.

En este trabajo se adaptan los procesos especificados en las 9 áreas de conocimiento para estructurar una propuesta metodológica de 12 actividades que permiten llevar a cabo la planeación de proyectos de software lo cual permite disminuir la probabilidad de detrimento de los indicadores de calidad de los proyectos. Sin embargo, la propuesta no aborda en forma específica los procesos relacionados con las áreas de gestión de calidad y gestión de riesgos.

En este trabajo se evidencia el carácter interdisciplinario debido a que se utilizan fundamentos del campo disciplinar de la gestión de proyectos para dar solución a problemas de la ingeniería del software.

La propuesta metodológica para la planeación de proyectos de software tiene como una de sus características la flexibilidad de adaptación a diferentes tipos de procesos de acuerdo a las necesidades de cada uno de los stakeholders, es decir, que no todas las actividades propuestas son susceptibles de aplicar a todos los proyectos, sino que por el contrario se pueden adaptar a los requerimientos de los proyectos.

## **6. RECONOCIMIENTO**

Este trabajo se ha desarrollado con la colaboración de la Universidad de Pamplona a través del grupo de Ciencias Computacionales “CICOM” y la Maestría en Gestión de Proyectos Informáticos.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

- [1] A guide to the Project Management Body of Knowledge 4 Edition , PMI, 2008.
- [2] V, Garcia.; J. Salvarredy; J. García. Project Management Utilizando Microsoft Visio y Microsoft Project. Editorial Omicron. Buenos Aires. 2007.
- [3] Pressman, R. Ingeniería del software: un enfoque práctico. Séptima edición. 2010.
- [4] Bucanac, C., The V-model. University of Karlsklona/Ronneby, enero de 1999. [www.bucanac.com/documents/The\\_V-model.pdf](http://www.bucanac.com/documents/The_V-model.pdf)
- [5][http://itilv3.osiatis.es/transicion\\_servicios\\_TI/gestion\\_entregas\\_despliegues/planificacion\\_entregas.php](http://itilv3.osiatis.es/transicion_servicios_TI/gestion_entregas_despliegues/planificacion_entregas.php)
- [6]<http://www.camiloebuitrago.blogspot.com>
- [7]<http://www.scruz334.blogspot.es>



[8] Boehm, B., The Spiral model as a tool for evolutionary software acquisition, CrossTalk, mayo 2001, disponible en [www.stcs.hill.af.mil/crosstalk/2001/05/boehm.html](http://www.stcs.hill.af.mil/crosstalk/2001/05/boehm.html).

[9] B. Bruegge; A. Dutoit. Ingeniería de software orientado a objetos. Editorial Pearson. México. 2002.

[10]<http://148.202.148.5/cursos/cc321/fundamentos/unidad1/espinal.htm>

#### **AUTORIZACIÓN Y RENUNCIA DE RESPONSABILIDAD**

*Los autores autorizan a LACCEI para publicar el artículo en las actas de la conferencia. Ni LACCEI, ni los editores son responsables ni por el contenido ni por las implicaciones de lo que está expresado en el artículo.*