

[PM-SWE]BOK Gestión de Proyectos de Software

Abstract— En la comunidad académica, investigativa y comercial relacionada con la ingeniería del software se tiene la percepción de que la industria del software entrega sus productos tarde, por encima de sus presupuestos y con deficiencias en la definición de los alcances. Con el fin de minimizar estas debilidades se especifica un método para desarrollar gestión de proyectos de software basado en los cuerpos de conocimiento de la gestión del Proyecto (PMBOK) y de la Ingeniería del software (SWEBOK). El resultado del trabajo es la descripción de un método concebido como un conjunto de actividades para mejorar los procesos de estimación de tiempos, costos y alcances en proyectos de software.

Keywords—Gestión de ingeniería del software, gestión de tiempos, gestión de costos, gestión de alcance.

I. INTRODUCCIÓN

Los procesos de desarrollo de software generalmente se inician, planean, ejecutan, controlan y se cierran dentro del contexto de un proyecto en las organizaciones. En condiciones normales, estos proyectos están estructurados en actividades de gestión y actividades técnicas relacionadas con el desarrollo del producto software como se observa en la figura 1. [1]

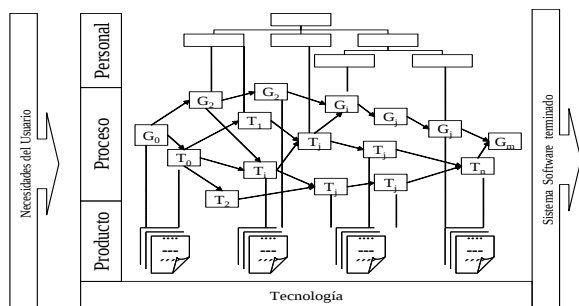


Fig. 1 Componentes de un proyecto software

En forma complementaria, para el desarrollo de las actividades de gestión existe el cuerpo de conocimiento de la gestión de proyectos (PMBOK®) [4], el cual describe los procesos que se deberían ejecutar de forma ideal para una gestión eficiente de un Proyecto. De forma similar, para el desarrollo de las actividades técnicas de ingeniería del software se toma como fundamento conceptual el cuerpo de conocimientos de la Ingeniería del software (SWEBOK) [2].

En forma particular, el PMBOK® agrupa los procesos que se deben ejecutar en la gestión de un Proyecto en 5 grupos de procesos: Inicio, planeación, ejecución, seguimiento y control, Cierre. Adicionalmente, la guía del PMBOK también agrupa los procesos de gestión de proyectos

en 10 áreas del conocimiento de la siguiente manera: gestión de integración del proyecto, gestión de alcance, gestión de cronogramas, gestión de costos, gestión de calidad, gestión de recursos, gestión de comunicaciones, gestión de adquisiciones y gestión de interesados en el proyecto [4].

Por otro lado, el SWEBOK describe las áreas que se deben tener en cuenta para el estudio de la ingeniería del software, específicamente estas áreas son las siguientes: Requerimientos del software, Diseño del software, construcción del software, pruebas del software, mantenimiento del software, gestión de la configuración del software, gestión en la ingeniería del software, métodos y herramientas de la ingeniería del software, calidad del software [2].

En forma específica, el área de conocimiento de gestión en la ingeniería del software integra los cuerpos del conocimiento del PMBOK y el SWEBOK, al mismo tiempo esta área estructura su conocimiento en las siguientes 6 subáreas: Iniciación y alcance, planificación de un Proyecto de software, promulgación del Proyecto de software, revisión y evaluación, cierre, medidas de la ingeniería del software.

Particularmente, se evidencia que las 5 subáreas iniciales de la gestión de la ingeniería del software guardan una correspondencia directa con los grupos de procesos del PMBOK. La correspondencia entre las subáreas y los grupos de procesos del PMBOK se muestra en la tabla 1.

TABLA 1.
CORRESPONDENCIA ENTRE SUBAREAS DE LA GESTION DE INGENIERIA DEL SOFTWARE (SWEBOK) Y LOS GRUPOS DE PROCESOS DEL PMBOK®

Subárea de la gestión de ingeniería del software (SWEBOK)	Grupos de procesos del PMBOK®
Iniciación y alcance	Inicio, Planeación
Planificación de un Proyecto de software	Planeación
Promulgación del Proyecto de software	Ejecución
Revisión y evaluación	Seguimiento y control
Cierre	Cierre

Este trabajo tiene como motivación la especificación de un método para la gestión de la ingeniería del software soportado en los cuerpos del conocimiento del PMBOK y el SWEBOK con el fin de mejorar la precisión en los procesos de estimación de tiempos, costos, alcances y recursos en proyectos de software.

El artículo está organizado de la siguiente manera: En la sección 2, se presenta una visión general de la gestión de ingeniería del software; en la sección 3 se especifica el conjunto de actividades que estructuran el método; en la sección 4 se describe el proceso de verificación y resultados de la aplicación del método en un experimento de gestión de un proyecto de software; finalmente, en la sección 5, se presentan las conclusiones del trabajo.

II. GESTIÓN DE LA INGENIERÍA DEL SOFTWARE

La gestión de la ingeniería del software puede definirse como la aplicación de actividades de gestión – planeación, coordinación, medición, seguimiento, control, informes - que asegure un desarrollo y mantenimiento del software sistemático, disciplinado y cuantificado. [3]

En forma particular, el cuerpo de conocimiento de la ingeniería del software estructura el área de gestión de la ingeniería del software en las siguientes subáreas: definición de inicio y alcance, planeación del proyecto software, Ejecución del proyecto software, seguimiento y control del proyecto, cierre del proyecto. [4]

En forma complementaria, el cuerpo del conocimiento de la dirección de proyectos agrupa los procesos en cinco categorías conocidas como Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos [2]:

Grupo de Procesos de Inicio.
Grupo de Procesos de Planificación.
Grupo de Procesos de Ejecución.
Grupo de Procesos de Seguimiento y Control.
Grupo de Procesos de Cierre.

Desde el punto de vista conceptual se puede verificar que las subáreas de la gestión de la Ingeniería del software del cuerpo del conocimiento de la Ingeniería del software están soportadas y guardan correspondencia con los grupos de procesos del cuerpo de conocimiento de la gestión del proyecto.

III. ESPECIFICACIÓN DEL METODO [PM-SWE]BOK PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE SOFTWARE

El éxito de los proyectos de desarrollo de software generalmente está asociado con la precisión en la estimación de indicadores de alcance, cronogramas y costos, lo cual se garantiza con una adecuada gestión del Proyecto. Para mejorar los procesos de estimación de los indicadores de

alcance, tiempo y costos se describe a continuación el método [PM-SWE]BOK.

El método está integrado por **actividades de gestión de proyectos (PM)** y **actividades del proceso de desarrollo de software (SWE)**.

Las actividades de gestión de proyectos se estructuran de la siguiente manera:

Actividades de Inicio

-Identificación del enunciado del problema: El gerente del Proyecto se reúne con el cliente para identificar alcances, restricciones, fechas de entrega. [7]

-Diseño preliminar de alto nivel: El gerente se reúne con el arquitecto para definir el diseño preliminar de alto nivel identificando los subsistemas del proyecto.

Actividades de Planeación

-Formación de equipos por subsistemas: El gerente estructura los equipos de trabajo por subsistemas y adicionalmente elige el líder del equipo.

-Definición de procedimientos de comunicación: El gerente y los líderes de equipo establecen la estrategia de comunicación para el Proyecto y definen procedimientos relacionados con la administración de la gestión de la configuración.

-Definición de la estructura de división de trabajo (EDT): El gerente establece las actividades y productos con su respectivo nivel de descomposición incluyendo actividades de gestión y actividades de proceso de desarrollo de software. Se genera la EDT.

-Planeación de indicadores de avance con línea base. El gerente establece la línea base del Proyecto, la cual permitirá realizar las actividades de seguimiento y control del Proyecto.

Actividades de ejecución

-Formalización del acuerdo del Proyecto: El cliente y el gerente acuerdan de manera formal los alcances del Sistema y las fechas de entrega del mismo.

Actividades de seguimiento y control

-Seguimiento del Proyecto respecto a línea base: Los líderes del equipo hacen seguimiento a la línea base de acuerdo a la calendarización planeada.

-Ajuste del Proyecto: En el escenario de que el Proyecto se desvíe de la línea base, el líder revisa calendario y realiza ajuste al Proyecto estableciendo la nueva línea base para el Proyecto.

Actividades de cierre

-Prueba de aceptación del cliente: El Sistema se evalúa de acuerdo a los criterios establecidos en el acuerdo del Proyecto junto con el cliente.

-Instalación: El producto software se instala en el ambiente destino.

-Fundamentación y lecciones aprendidas del Proyecto: Se registra la fundamentación de las decisiones del Proyecto y las lecciones aprendidas a nivel de organización.

Las actividades técnicas o de desarrollo de software dependen del modelo de proceso de desarrollo de software que se utilice para la construcción del producto software. Las actividades del proceso de desarrollo de software se componen de las siguientes subactividades:

Actividades de requerimientos

- Obtención de requerimientos funcionales.
- Obtención de requerimientos no funcionales.

Actividades de Análisis

- Construcción de modelo funcional.
- Construcción modelo de clases.
- Construcción modelo dinámico.

Actividades de Diseño.

- Diseño de arquitectura de software

Actividades de Implementación

- Implementación de subsistemas.

Actividades de Pruebas

- Pruebas unitarias.
- Pruebas del Sistema.

Las actividades del proceso de desarrollo de software dependen del modelo de proceso de desarrollo empleado para el Proyecto. Para la especificación de las actividades del Proyecto se utilizó la estrategia de descomposición.

IV. RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN DEL MÉTODO [PM-SWE]BOK

El método especificado se validó a través de la toma de valores en la estimación de tiempos, costos y alcances de un Proyecto de desarrollo de software de complejidad media. Los valores fueron tomados en un principio a un grupo control el cual no estaba entrenado con el método [PM-SWE]BOK, posteriormente se entrenó al grupo experimental en la especificación del método y finalmente se analizaron las estadísticas generadas de la aplicación del método en el grupo experimental.

Los resultados obtenidos en el proceso de estimación de tiempos permiten establecer que la desviación estándar de los datos es de 49.57 horas y un promedio de tiempos de 72 horas como se observa en la figura 2.

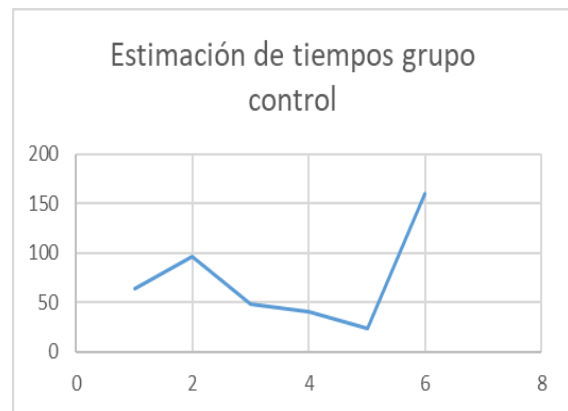


Fig. 2 Estimación tiempos sin entrenamiento en el método [PM-SWE]BOK

Los resultados obtenidos en el proceso de estimación de tiempos del grupo experimental permiten establecer que la desviación estándar de los datos es de 43.97 y un promedio de 111 horas como se observa en la figura 3.

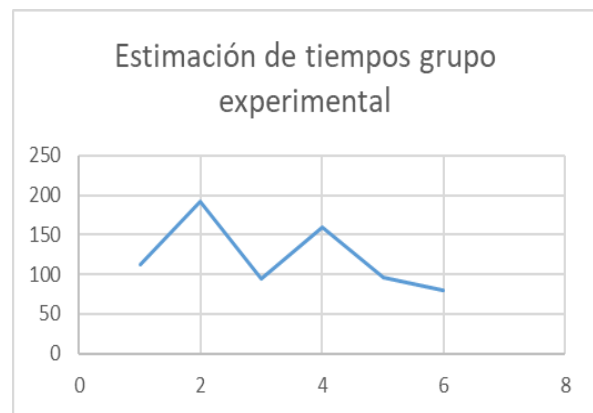


Fig. 3 Estimación de tiempos grupo experimental con entrenamiento en el método [PM_SWE]BOK

Los resultados obtenidos de la estimación de tiempos en el grupo control y el grupo experimental permiten inferir que el método [PM-SWE]BOK mejora el proceso de estimación de tiempos como se puede observar en la disminución de la desviación estándar del grupo experimental. Sin embargo, el tiempo promedio del grupo experimental aumentó debido a que el grupo experimental estimó de forma más precisa los tiempos de las actividades de gestión en comparación con el grupo control.

En cuanto a los alcances del Proyecto expresados en términos de funcionalidades estimadas para el Proyecto se pudo identificar que la desviación del grupo control fue de 1,94 funcionalidades como se observa en la figura 4 y la del grupo experimental es de 0.

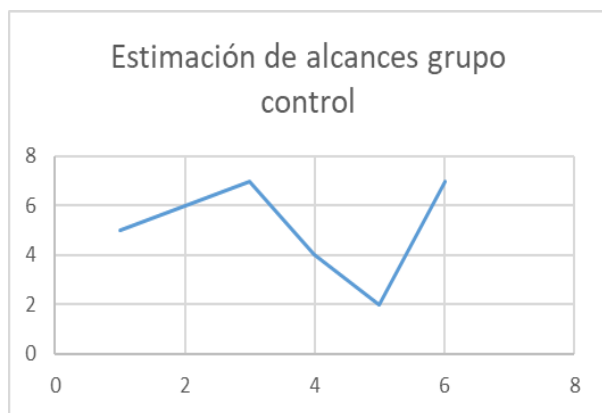


Fig. 4 Estimación de alcances grupo control

En forma complementaria, se puede observar que la estimación de alcances mejoró en relación al grupo de control debido a la precisión en el número de funcionales producto de la descomposición de la estructura de división del trabajo como se puede ver en la figura 5.

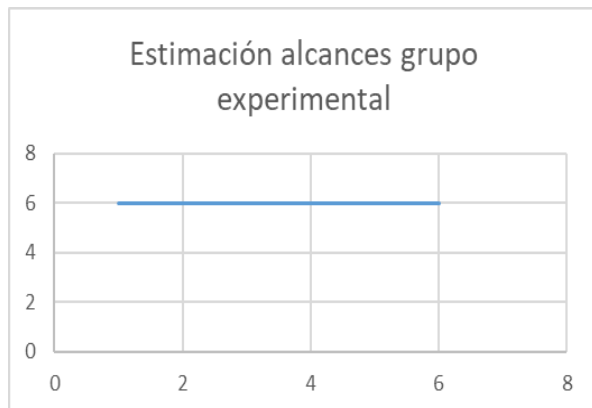


Fig. 5 Estimación alcances grupo experimental

En cuanto a los recursos del Proyecto, se observó que la desviación estándar se mantuvo similar entre el grupo control y el grupo experimental. Sin embargo, no se pudo establecer una mejora significativa en el proceso de estimación de costos del experimento.

IV. CONCLUSIONES

La gestión de ingeniería del software es un área del cuerpo de conocimiento de la ingeniería del software que contribuye a que los proyectos de software se entreguen dentro de los cronogramas planeados y sin exceder los presupuestos establecidos para el Proyecto.

Los proyectos de desarrollo de software deben integrar actividades de gestión y actividades del proceso de desarrollo de software. En forma específica, las actividades de gestión

deben estar enfocadas a que el Proyecto de software se entregue dentro de los tiempos planeados, sin exceder los presupuestos estimados para el Proyecto y finalmente que cumpla con los requerimientos funcionales y no funcionales del Proyecto, así como también con los criterios de aceptación del Proyecto. [13]

La especificación del método [PM-SWE]BOK tiene como estrategia de diseño la descomposición de actividades en subactividades de forma granular con el fin de disminuir la complejidad del Proyecto y favorecer los procesos de estimación de cronogramas, costos, recursos y alcances. El producto principal de este proceso de descomposición es la estructura de división de trabajo (EDT), la cual permite mejorar los procesos de estimación en proyectos de software.

La aplicación del método puede variar en cuanto a las actividades del proceso de desarrollo de software, de acuerdo al modelo de ciclo de vida de desarrollo empleado para el desarrollo particular del producto software.

La utilización de métodos de gestión de proyectos de software como el propuesto en este trabajo permite mejorar los indicadores de calidad de los proyectos expresados fundamentalmente en la mejora de los indicadores de tiempo, costos y alcance.

REFERENCIAS

- [1] M. Rojas, M. Sanchez and L. Esteban, "Planeacion de proyectos de software basado en el PMBOK®" **LACCEI 2014**.
- [2] SWEBOOK (2004). Guide to the Software Engineering Body of Knowledge. SWEBOOK 2004 Version. A project of the IEEE Computer Society Professional Practices Comité.
- [3] IEEE Computer Society. (2004). Guide to the Software Engineering Body of Knowledge, A project of the IEEE Computer Society Professional Practices Committee. Recuperado de: <http://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2007/Approfondimenti/SWEBOOK.pdf>
- [4] A guide to the Project Management Body of Knowledge 4 Edition , PMI, 2008.
- [5] M. Rojas, M. Sanchez and L. Esteban, "Planeacion de proyectos de software basado en el PMBOK®" **LACCEI 2014**.
- [6] 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. B. Simpson, et al, "Title of paper goes here if known," unpublished.
- [7] B. Bruegge; A. Dutoit. Ingeniería de software orientado a objetos. Editorial Pearson. México. 2002.
- [8] G. Pantaleo, L. Rinaudo, "Ingeniería del software". Editorial Alfaomega, Buenos Aires, 2105.
- [9] Bucanac, C., The V-model. University of Karlsklona/Ronneby, enero de 1999. www.bucanac.com/documents/The_V-model.pdf
- [10] V, Garcia.; J. Salvarredy; J. Garcia. Project Management Utilizando Microsoft Visio y Microsoft Project. Editorial Omicron. Buenos Aires. 2007.
- [11] Pressman, R. Ingeniería del software: un enfoque práctico. Séptima edición. 2010.
- [12] M. Rojas, M. Sanchez, Gestión de alcance en proyectos de software basados en modelos de procesos lineales. **LACCEI 2017**
- [13] M. Rojas, M. Sanchez. Gestión de la ingeniería del software. **LACCEI 2018**.