

SCOPE PLANNING IN SOFTWARE PROJECTS

PLANIFICACIÓN DEL ALCANCE EN PROYECTOS DE SOFTWARE

MSc. Ailin Orjuela, MSc. Luis Alberto Esteban, MSc. Mauricio Rojas C.

Universidad de Pamplona

Ciudadela Universitaria. Pamplona, Norte de Santander, Colombia.

Tel: 57-7-5685303, Fax: 57-7-5685303 Ext. 156.

E-mail: {aorjuela, lesteban, mrojas}@unipamplona.edu.co

Abstract: This paper presents a proposal to make available planning software projects based on the guidelines of the Project Management Institute (PMI®) and in the process models of software engineering. The work aims to solve problems in identifying what customers really need in software development projects, communication problems in the requirements, ambiguity in the definition of requirements. The most relevant work is evident in the formulation of a series of steps for planning the scope of software projects according to the process model.

Keywords: Planning, scope, requirements, process models.

Resumen: Este artículo presenta una propuesta para hacer planificación del alcance en proyectos de software basado en las directrices del Project Management Institute (PMI®) y en los modelos de proceso de la ingeniería del software. El trabajo busca dar solución a problemas en la identificación de lo que realmente necesitan los clientes en proyectos de desarrollo de software, problemas de comunicación en los requerimientos, ambigüedad en la definición de requerimientos. Los resultados más relevantes del trabajo se evidencian en la formulación de una serie de pasos para planear el alcance en proyectos de software de acuerdo al modelo de proceso.

Palabras clave: Planificación, alcance, requerimientos, modelos de proceso.

1. INTRODUCCIÓN

El *Project Management Institute* PMI® ha construido la guía del PMBOK® como referencia fundamental, para la gestión de cualquier tipo de proyecto. La guía PMBOK® organiza la gestión de un proyecto en cinco grupos de procesos, que organizan 42 procesos aplicables a cualquier tipo de proyecto [1]: Inicio (2 procesos), Planificación (20 procesos), Ejecución (8 procesos), Seguimiento y Control (10 procesos) y cierre (2 procesos).

Este artículo se centra en la articulación de los fundamentos de la gestión de proyectos al campo disciplinar de la ingeniería del software a través de

la descripción de un conjunto de recomendaciones, para desarrollar la planificación del alcance de proyectos de software, articulados a los modelos de proceso de la ingeniería del software. En forma específica, este trabajo pretende definir una base para el diseño de procedimientos de planificación del alcance en proyectos de desarrollo de software, para cada uno de los modelos de proceso lineales, incrementales y evolutivos.

Este artículo está organizado principalmente en cuatro secciones: 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 y los modelos de proceso

de la ingeniería del software; en la sección 4 se describen las recomendaciones para la planificación del alcance de proyectos de software de acuerdo a cada uno de los modelos de procesos; y finalmente, en la sección 5, se presentan las conclusiones del trabajo.

2. FUNDAMENTOS DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS

La guía del 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 dirección de proyectos.

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

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 [1].

La guía del PMBOK® organiza la dirección de proyectos en 42 procesos¹ agrupados en cinco categorías denominadas Grupos de Procesos:

- 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.

De igual manera, la guía del PMBOK®, también organiza los mismos 42 procesos de gestión de proyectos de los Grupos de Procesos, en nueve Áreas de Conocimiento:

- Gestión de la Integración del Proyecto.
- Gestión del Alcance del Proyecto.
- Gestión del Tiempo del Proyecto.
- Gestión de los Costes del Proyecto.

¹ 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.

- 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, 4].

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.

Esta definición de 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]: Comunicación, planificación, modelado, construcción y despliegue.

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.

En las actividades de **Comunicación**, se busca identificar claramente los objetivos de los participantes y tener una idea clara de los requerimientos del software.

Las actividades de **Planificación** tienen 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.

En las actividades de *Modelado*, 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. En la *Construcción*, se hace la transición desde los modelos hacia la generación de código y las pruebas. En las actividades de *Despliegue*, 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.

3.2 Modelos de proceso

Los modelos de proceso [2, 3] definen la manera como se relacionan las actividades estructurales entre sí. Para este trabajo se clasificaron los modelos de proceso en lineales, incrementales y evolutivos.

3.2.1 Modelos de proceso lineales

Modelo de cascada: En este tipo de modelo las actividades estructurales en forma general siguen un flujo lineal desde la comunicación hasta el despliegue, este tipo de modelo se sugiere para proyectos en los cuales los requerimientos se comprenden en forma clara. (Ver figura 1).

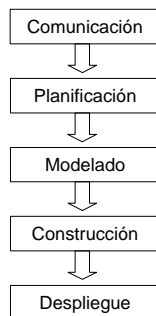


Fig. 1. Modelo de cascada.

Modelo en V: Se considera una variante del modelo en cascada. En este modelo se identifica una relación entre las actividades estructurales de comunicación, modelado y construcción del segmento izquierdo de la "V", con las actividades de aseguramiento de la calidad del segmento de la derecha de la "V" como se observa en la fig. 2 [5].

3.2.2 Modelos de proceso incremental

El modelo de proceso incremental trabaja bajo la filosofía de incrementos, es decir, para cada incremento se planea un conjunto de funcionalidades y a cada incremento se le aplica un flujo de proceso lineal, al cual se le aplican todas las actividades estructurales. (Ver figura 3).

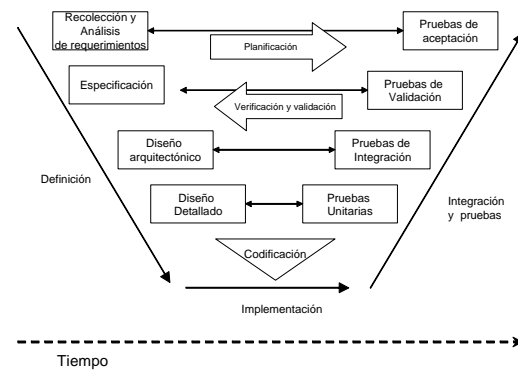


Fig. 2. Modelo en V

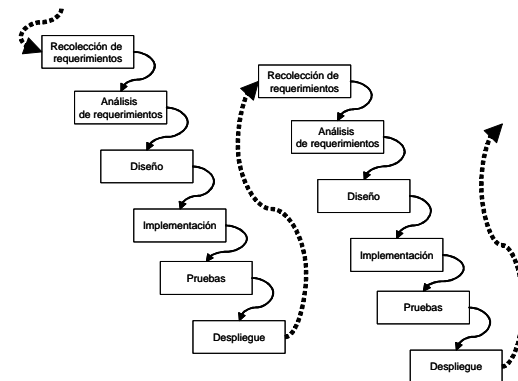


Fig. 3. Modelo incremental [6].

3.2.3 Modelos de proceso evolutivos

En los modelos evolutivos, en cada iteración se desarrollan versiones con funcionalidades que hacen más completo el software.

Prototipos: Este modelo es recomendable cuando los requerimientos no son claros. En este modelo, el equipo de software se reúne con el cliente para definir los objetivos del proyecto de software, los requerimientos que se conozcan y las áreas que necesitan mayor definición. A continuación se planea una iteración para la construcción de un prototipo y se lleva a cabo el modelado rápido. Posteriormente, se construye el prototipo haciendo énfasis en aspectos visuales como las interfaces. Como paso final de la iteración se entrega el prototipo al cliente para que sea evaluado y se haga la retroalimentación para mejorar la definición de los requerimientos.

El modelo continúa con las demás iteraciones con el objetivo de dar mayor completitud y claridad de los requerimientos del software. Ver figura 4.

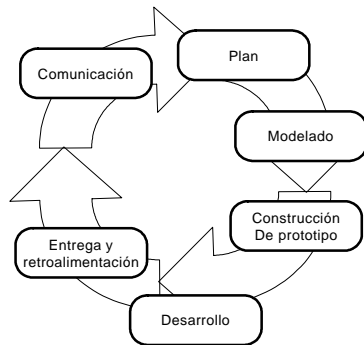


Fig. 4. Modelo de prototipos [7].

Modelo espiral: Es un modelo de proceso dirigido por el riesgo, que se caracteriza por el enfoque cíclico para el crecimiento incremental del grado de definición de un sistema, disminuyendo el riesgo [2, 3].

En este modelo las actividades estructurales se organizan en ciclos y se complementan con las actividades como las de gestión del riesgo, la reutilización y la elaboración de prototipos a cada actividad [7]. (Ver figura 5).

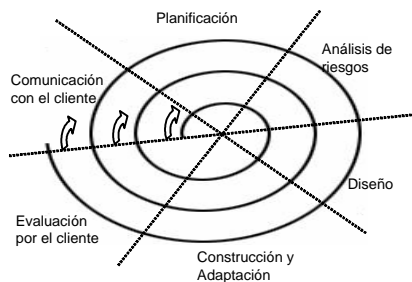


Fig. 5. Modelo espiral [10].

4. PLANIFICACIÓN DEL ALCANCE EN PROYECTOS DE SOFTWARE DE ACUERDO AL MODELO DE PROCESO

De los 42 procesos definidos por la guía del PMBOK® para la dirección de proyectos, casi un 50% de estos procesos son de planificación, esto resalta la gran importancia de la planificación dentro de la gestión de proyectos. De estos 20 procesos de planificación, sólo 3 procesos están directamente relacionados con la planificación de alcance: La recolección de requerimientos, la definición del alcance y la creación de la estructura de desglose de trabajo (EDT).

Por fuera de los procesos de planificación, es necesario resaltar los procesos de inicio, cuyos artefactos generados como salidas, son de vital importancia para la planificación de alcance de

proyectos de software. Estos procesos son el desarrollo de “*Project Charter*” o acta de constitución del proyecto y el proceso de identificación de “*Stakeholders*” o involucrados en el proyecto.

Dentro de la información contenida en los artefactos generados por estos procesos y que permite realizar un adecuado plan de alcance están:

- Listados de todos los involucrados en el proyecto
- Requerimientos generales del proyecto, que satisfacen las necesidades, de cada uno de los interesados en el proyecto.
- Necesidades del negocio, descripción del proyecto a alto nivel o requerimientos del producto.
- Justificación del proyecto.
- 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.

Otro proceso de vital importancia para la planificación del alcance es la identificación de las actividades puntuales, para cada uno de los paquetes de actividades definidos en la EDT. La guía del PMBOK®, considera este procesos dentro del área de conocimiento de la gestión de tiempos, sin embargo en este trabajo se considera, este proceso como parte del plan de alcance, dado que por definición la gestión de alcance de un proyecto debe garantizar que se produzcan todos los artefactos y solo los artefactos necesarios para el producto objeto del proyecto.

4.1 Planificación del alcance en proyectos de software con modelo de proceso lineal

En proyectos de software con modelo de proceso lineal, la planificación del alcance, se debe realizar como una fase única dentro de la actividad estructural de comunicación, al inicio del proyecto. En esta actividad se debe elaborar el acta de constitución del proyecto como primera actividad de la planificación del alcance. Esta acta debe identificar claramente los requerimientos de alto nivel del proyecto.

La segunda actividad de la planificación del alcance es recolectar los requerimientos y se desarrolla en la actividad estructural de comunicación. En esta actividad se reúnen los diferentes participantes en el proyecto (definidos en el proceso de “identificación de *stakeholders*”) para identificar los objetivos del sistema y un conjunto preliminar de requerimientos, basados en las expectativas sobre el proyecto de cada uno de los involucrados.

La tercera actividad de planificación del alcance es la especificación de los requerimientos que en forma general se hace a través de un diagrama de casos de uso acompañado de la especificación de cada uno de ellos, en plantillas donde se describen los flujos básicos y alternativos de cada funcionalidad. Adicionalmente, se deben especificar los requerimientos no funcionales en un documento en prosa.

La cuarta actividad de planificación del alcance es la creación de la Estructura de División del Trabajo (EDT) en donde se detallan las actividades de ingeniería y de gestión a través de la técnica de descomposición hasta llegar a las tareas más elementales. Un EDT para este modelo estaría organizado básicamente en un solo nivel de descomposición y cada paquete de actividades será correspondiente a cada una de las fases secuenciales del modelo lineal.

La quinta actividad de planificación del alcance es la identificación de las actividades puntuales de ingeniería para dar respuesta a cada uno de los entregables, y a cada uno de los paquetes de actividades definidas en la EDT.

En los modelos lineales, estas cinco actividades son realizadas por una sola vez dentro de las actividades estructurales de comunicación y planificación, con lo cual se daría paso de manera secuencial a las actividades estructurales de modelado.

4.2 Planificación del alcance en proyectos de software con modelo de proceso incremental

En los modelos incrementales, la planificación de alcance se lleva a cabo en diversos momentos del proyecto y por lo tanto se debe ver de manera iterativa.

En un primer instante del proyecto, se realiza el plan de alcance general del producto software, para lo cual se deben realizar los tres procesos definidos

por la guía, enfocados a la generalidad del producto software a desarrollar: recolección de requerimientos generales, definición de alcance general del proyecto y la creación de la estructura de desglose de trabajo (EDT) en función de los incrementos definidos para la obtención del producto final. Es así como la EDT en su primer nivel de descomposición estará formada por paquetes de actividades que representan cada uno de los incrementos definidos para el producto y cada uno de estos paquetes a su vez estará descompuesto por las actividades estructurales de comunicación, planificación de incremento, modelado, construcción y despliegue.

Es así como también se deberá realizar en cada incremento una planificación del alcance del incremento para lo cual se debe desarrollar de manera iterativa los procesos de: recolección y refinamiento de requerimientos involucrados en el incremento respectivo y la definición del alcance del incremento y la identificación y refinamiento de actividades de acuerdo a la EDT y al alcance de cada incremento.

El factor diferenciador respecto al modelo lineal, es que este conjunto actividades de planificación del alcance se hacen para cada incremento a excepción del “*Project charter*” o acta de constitución del proyecto y de la identificación de los “*stakeholders*” o involucrados que deberán ser procesos únicos al inicio del proyecto. Adicionalmente en cada incremento se hace un proceso de retroalimentación en el cual se identifican nuevas funcionalidades para el próximo incremento.

4.3 Planificación del alcance en proyectos de software con modelo de proceso evolutivo

Al igual que en los modelos incrementales, la planificación de alcance se debe realizar en diferentes momentos y con diferentes enfoques.

En la primera iteración de la espiral se espera realizar la planificación global del alcance del producto final, mientras que en cada ciclo se debe realizar una planificación del alcance de cada iteración.

En la actividad estructural de comunicación y planificación general del proyecto, se deben llevar a cabo las siguientes actividades de planificación del alcance, por una sola vez, enmarcando de manera general todo el producto software:

- Construcción del “*Project charter*” o acta de constitución del proyecto.

- Identificación de *Stakeholders* o involucrados en el proyecto.
- Indagación de los requerimientos generales.
- Definición de alcance general
- Creación de la Estructura de desglose del trabajo (EDT). Esta estructura estará basada en el número de ciclos de desarrollo previstos para obtener el producto final.

De manera iterativa se debe realizar un plan de alcance para cada iteración de evolución (ciclo de desarrollo), por tal motivo en la actividad estructural de planificación se deben llevar a cabo las siguientes actividades de planificación del alcance:

- Especificación de requerimientos para el ciclo iterativo respectivo.
- Definición del alcance para el ciclo.

En los modelos de proceso evolutivo se caracterizan porque en cada iteración aparecen nuevos requerimientos y adicionalmente en cada iteración se lleva a cabo una actividad de análisis de requerimientos, esto implica que la EDT inicial, puede cambiar al llegar a la última iteración prevista, pues se puede dar el caso de necesitarse más ciclos de desarrollo, para lo cual se debe refinar la EDT inicial. Por tal motivo dentro de cada ciclo es necesario revisar la EDT inicialmente definida para el proyecto.

5. CONCLUSIONES

La Gestión del Alcance del Proyecto incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido para completar con éxito el producto software objeto del proyecto.

De manera particular, en este trabajo se hace una propuesta de actividades para la planificación del alcance para cada uno de los modelos de proceso de la ingeniería del software, de acuerdo a los lineamientos del PMBOK®.

Los modelos de proceso utilizados para este trabajo son los modelos lineales, incrementales y evolutivos. En cada uno de estos modelos las actividades estructurales de la ingeniería del software se organizan de diferente forma. Las actividades estructurales son flexibles y se ajustan a las características particulares de cada proyecto de software, lo que permite incorporar los procesos de la guía del PMBOK®, como complemento de gestión en el desarrollo de un producto software.

Los modelos de proceso de ingeniería del software son recomendables para determinados escenarios. Es así como los modelos lineales son recomendables para proyectos de software donde los requerimientos están definidos claramente desde la actividad de comunicación. Los modelos incrementales son recomendables para escenarios donde los recursos son deficientes y los requerimientos son ambiguos. Los procesos evolutivos se recomiendan para proyectos donde los requerimientos no se definen claramente desde la actividad de comunicación.

La planificación del alcance en modelos de proceso incremental y evolutivo se fundamenta en la retroalimentación de cada incremento o iteración para la definición del alcance del próximo incremento o iteración.

La gran cantidad de metodologías actualmente utilizadas para el desarrollo de software, se fundamentan en los modelos de procesos lineales, incrementales y evolutivos, con un énfasis en la gestión de riesgos.

RECONOCIMIENTOS

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

- [1]. *A guide to the Project Management Body of Knowledge*, 4th Edition, PMI, 2008.
- [2]. Steven McConnell. *Desarrollo y gestión de proyectos informáticos*, McGrawHill, 1996.
- [3]. Pressman, R. *Ingeniería del software: un enfoque práctico*. 7^{ma} Edición, 2010.
- [4]. Ian Sommerville. *Software Engineering*, 9th Edition, Addison Wesley, 2007.
- [5]. Incose, Vee. *Model of Systems Engineering Design and Integration*. Incose G2SEBOK 3.30, Version: 1. September 1, 2003. http://g2sebok.incose.org/app/qualsys/view_by_id.cfm?ID=INCOSE%20G2SEBOK%203.30&ST=Fhttp://www.camiloebuitrago.blogspot.com
- [6]. Craig Larman. *Agile & iterative development, a manager's guide*, Addison Wesley, 2003.
- [7]. Boehm, B. *The Spiral model as a tool for evolutionary software acquisition*, CrossTalk, may 2001.