

Integración de técnicas colaborativas a procesos de gestión de proyectos informáticos

Integrating collaborative techniques into the management of informatics projects

Jose Luis Jurado, M.Sc.

sacademicofi@unimayor.edu.co

Institución Universitaria Colegio Mayor del
Cauca, Popayán - Colombia

Cesar A. Collazos, Ph.D.

ccollazo@unicauca.edu.co

Universidad del Cauca, Popayán - Colombia

Fecha de recepción: Julio 27 de 2012

Fecha de aceptación: Agosto 31 de 2012

Palabras clave

Ingeniería colaborativa; gestión de proyectos software; mejora de procesos software; thinklets; PMBOK.

Keywords

Collaborative engineering; project management software; software process improvement; thinklets; PMBOK

Colciencias
tipo 1

Resumen

El presente documento entrega los resultados de un proyecto de investigación denominado Mejora de Procesos en la Gestión de Proyectos Informáticos, desde la perspectiva de la Ingeniería Colaborativa y tiene como propósito realizar un informe sobre el proceso de integración de técnicas de ingeniería colaborativa a la gestión de proyectos informáticos, sin profundizar en detalles como la selección del modelo de mejora y la metodología de gestión de proyectos (que en este caso tomó como base teórica PMBOK, como guía de buenas prácticas en gestión de proyectos). El documento desarrolla la descripción de elementos colaborativos, su integración a procesos de gestión de proyectos, la definición de instrumentos colaborativos de control, seguimiento y validación en gestión de proyectos y la estructura de integración de la ingeniería colaborativa a un modelo de mejora.

Abstract

This document presents the results of a research project entitled *Process Improvement in Information Technology in Project Management*, from the perspective of Collaborative engineering; the purpose of this document is to report on the integration of technical collaborative engineering to the computing management projects, without going into details as the choice of improvement models and project management methodology. For this particular case, the theoretical basis PMBOK was taken as a guide to good practices in project management. The description of collaborative elements, their integration into project management processes, the definition of collaborative tools for controlling, monitoring and validation of project management and integration framework for collaborative engineering to an improvement model, are topics developed in this document.

I. Introducción

El desarrollo de software agrupa varias disciplinas orientadas a obtener productos de calidad. La gestión de proyectos informáticos, es una de esas tantas disciplinas con las que se busca la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para satisfacer sus requisitos (Pino, García, & Piattini, 2008). La dirección de proyectos se logra mediante la aplicación e integración de diferentes estrategias y técnicas orientadas a la mejora de los procesos de control y seguimiento, en el ejercicio de direccionar un proyecto informático (Salgado & Grijalba, 2008). Estas técnicas se incluyen en la iniciación y la planificación, la ejecución, el seguimiento, el control y el cierre, y son coordinadas por un director de proyecto, que es la persona responsable de alcanzar sus objetivos, tomar las decisiones convenientes y propender por el beneficio de sus colaboradores y grupo de trabajo. De este modo, queda en evidencia que el éxito de un proyecto informático radica en la adecuada coordinación de distintos actores involucrados en el proceso de construcción de software y de su grado de responsabilidad con las tareas y documentos a su cargo (Pino et al., 2008).

La gestión de proyectos está integrada, en gran medida, por una serie de procesos o actividades que requieren de la participación individual y grupal de los miembros de un equipo de trabajo. Prácticas como el seguimiento de procesos, la definición de tiempos, la asignación y manejo de recursos en costos, entre otros, requieren de su adecuado entendimiento para su respectiva aplicación. Algunas de estas prácticas en pequeñas empresas no se realizan de la forma adecuada, por el desconocimiento o la falta de entendimiento respecto de la aplicación de diversas metodologías, de las llamadas buenas prácticas en gestión de proyectos, o simplemente por la inexistencia de un procedimiento adaptado o pensado para las condiciones de las micro y pequeñas empresas (de Vreede & Briggs, 2005).

El propósito inicial del proyecto de investigación al que se refiere este documento se orientó a identificar y caracterizar la forma en que las micro y pequeñas empresas de software ejecutan y realizan la gestión de procesos en sus proyectos informáticos y, especialmente, a resaltar uno de los elementos distintivos que identifica a cualquier pequeña organización, como es el trabajo en equipo. Esta característica, fundamental para el éxito de una organización, en el caso de la gestión de proyectos es un factor preponderante. Gracias a la condición de pequeños equipos de trabajo que tienen las micro y pequeñas empresas, sería inobjetable afirmar que barreras y limitantes como la jerarquía de mando, los procesos burocráticos, los retrasos y problemas de comunicación entre sus actores, los excesivos controles documentales, entre otros problemas, que son evidentes en las grandes organizaciones, no existen en las pequeñas empresas (Correa & Jaramillo, 2008).

Las razones citadas motivan a pensar que potencializar características como el trabajo compartido, la cooperación de tareas, el control de trabajo a partir de asignación de roles y responsabilidades, permitirá a estos pequeños grupos de trabajo realizar procesos más coordinados, compartir conocimientos, ejecutar controles más eficientes y efectivos de sus procesos, elaborar documentos altamente trazables, entre muchos otros beneficios que garantiza la aplicación de las técnicas de la Ingeniería colaborativa en equipos de trabajo (Ruiz-Bertol, & Dolado, 2004).

Por lo tanto, la tarea de integrar conceptos y técnicas de la Ingeniería colaborativa a procesos de gestión de proyectos resulta innovadora, en el sentido de que su inclusión permite a las organizaciones potencializar su trabajo tanto individual como grupal, agilizar procesos, controlar avances, determinar y medir riesgos, formular ideas y propósitos comunes y enriquecer el conocimiento de la organización con base en experiencias de proyectos anteriores, a partir de la socialización de sus resultados. De este modo el presente documento estará enmarcado en presentar un informe muy concreto sobre el resultado de aplicar elementos distintivos de la ingeniería colaborativa a las buenas prácticas de PMBOK (PMI, 2000) base teórica y procedimental tomada como referente metodológico para el ejercicio de la gestión de proyectos.

El documento está organizado de la siguiente manera. La segunda sección se refiere a Conceptos adoptados de la ingeniería colaborativa; la tercera, presenta la caracterización de las actividades colaborativas; la cuarta se refiere a la adecuación del modelo colaborativo; la quinta presenta los instrumentos generados en el modelo de referencia; la sexta se refiere al modelo de evaluación; las secciones séptima y octava cierran el artículo presentando las conclusiones del trabajo realizado y las recomendaciones para trabajo futuro.

II. Conceptos adoptados de la ingeniería colaborativa

El primer paso para alcanzar la integración de la ingeniería colaborativa a la gestión de proyectos es identificar cuáles serán los elementos más relevantes que se adoptaran para ser integrados a PMBOK, guía procedimental de buenas prácticas en la gestión de proyectos informáticos. A continuación se citan los elementos colaborativos usados en el proyecto *Mejora de procesos en la gestión de proyectos Software, desde la perspectiva de la Ingeniería de la Colaboración para micro y pequeñas empresas en desarrollo de Software*, elaborado en conjunto por Universidades del Departamento del Cauca y micro y pequeñas empresas de software de la región.

A. Equipos de trabajo

Es importante en la colaboración derribar las barreras que existan entre departamentos para que las personas puedan interactuar y relacionarse unas con otras, así, de manera más fácil, se resuelven los problemas y se responden las preguntas que puedan surgir. Además facilita aprender de la experiencia de los otros y complementarse. La cercanía entre equipos fomenta la realimentación y la búsqueda de soluciones, y mejora la solución a los problemas (Sosa, Zarco, & Postiglioni, 2006).

Este componente de ingeniería colaborativa permite conocer las características que debe tener un grupo de trabajo, este elemento es de gran utilidad para evaluar si la conformación de los equipos de trabajo es acorde con las características necesarias para que el trabajo culmine de forma esperada (Guicking, Tandler, & Avgeriou, 2005).

Los equipos de trabajo pueden verse evidenciados en las actividades de PMBOK porque cada actividad tiene asignado un grupo de proceso y un equipo de trabajo específico, como lo tiene la ingeniería colaborativa (Pino et al., 2008).

B. Groupware

Un Groupware se define como Procesos intencionales de un grupo de trabajo para alcanzar objetivos específicos, más herramientas de software diseñadas para dar soporte y facilitar el trabajo (Royo & Assaf, 2008).

Groupware no sólo es tecnología sino que es también algo social; es tecnología colaborativa, lo que significa que impacta la forma como las personas se comunican unas con otras. El impacto en las comunicaciones repercute sobre la forma como las personas trabajan y eventualmente sobre la estructura de la organización (Mas & Amengual, 2005).

C. Roles

El rol describe el papel que un determinado usuario tiene dentro de un grupo de trabajo, los roles fueron tomados para PMBOK, identificando en cada uno de los grupos de procesos, un rol específico, puede ser un director, un analista, un diseñador, entre otros; en este caso, un rol es tomado como un conjunto de propiedades, conocimientos y responsabilidades que tendrá un usuario en un determinado momento. De este modo el rol permitirá entender cuál será el papel que el usuario tendrá en todo momento cuando interactúe con otros usuarios en el sistema (Cuevas, & Gil, 2008).

D. Workspace

Es el lugar en el que un proceso colaborativo se lleva a cabo; define, en parte, el estilo de colaboración que se va a ejecutar. Para el proyecto desarrollado se establece a los workspace como los elementos que contextualizan las prácticas y ejecutan las distintas actividades propuestas por PMBOK (Cuevas, & Gil, 2008). Es decir el lugar dónde se efectúa el trabajo colaborativo; de este modo, los workspace pueden ser vistos como las diferentes actividades colaborativas definidas en el PMBOK. Usualmente un workspace es definido dentro de un entorno más grande que lo contiene llamado escenario colaborativo (Mas & Amengual, 2008).

E. Escenario colaborativo

Los escenarios describen el ambiente en el cual se ejecuta el trabajo colaborativo, es decir, los roles, cada uno con una tarea específica; los escenarios que se han tomado en cuenta son los grupos de procesos, donde es posible ver claramente la interacción de cada uno de los roles con las tareas. El escenario colaborativo es tomado como la integración de un conjunto de workspace. Los escenarios contienen así mismo los

protocolos que constituyen el acceso y el uso de los diferentes workspace por parte de los distintos roles existentes (Pino et al., 2008).

III. Caracterización de actividades colaborativas

Una vez determinados los elementos colaborativos requeridos por el proceso de adopción e integración, se necesita obtener una versión de PMBOK, en términos de la ingeniería colaborativa, para realizar el proceso de integración de una forma más efectiva.

La Figura 1 describe las fases utilizadas en el proyecto para la caracterización de las actividades colaborativas, durante el proceso de obtención del modelo de referencia. Esta actividad es indispensable puesto que permite reconocer cuándo una actividad puede ser catalogada como colaborativa y, de este modo, realizar el proceso de integración de una forma más simple.

La valoración de dichas actividades estuvo en manos de expertos en ingeniería colaborativa, los cuales usando criterios ya definidos (especialmente los patrones que define la ingeniería de la colaboración), determinaron qué actividades propuestas por PMBOK pueden ser tomadas como colaborativas. A continuación se especifica el proceso que se llevó a cabo para esta tarea.

A. Fase 1. Identificación de evidencias

La primera actividad para el proceso de caracterización es relacionar las evidencias de PMBOK con las actividades correspondientes al grupo de procesos en la metodología PMBOK, todo esto con el fin de determinar cuáles evidencias se relacionan con cada una de las actividades.

B. Fase 2. Establecer indicadores colaborativos

La siguiente actividad se centró en determinar cuáles son las características que debe

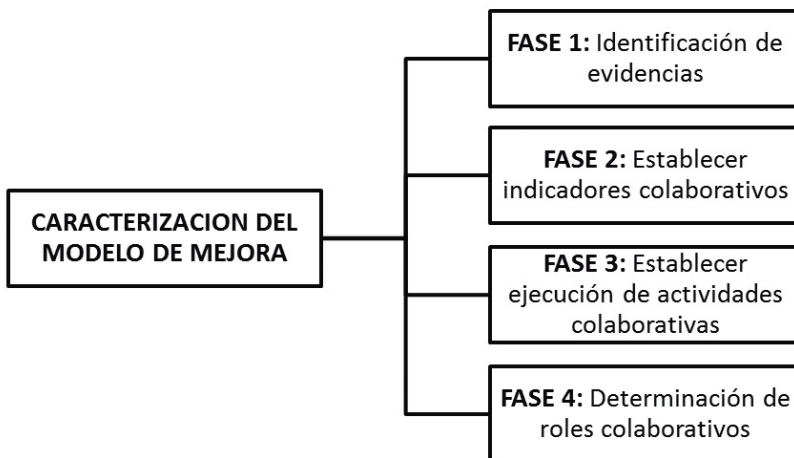


Figura 1. Caracterización del modelo de mejora (Jurado, 2011)

tener una actividad colaborativa, teniendo en cuenta las reglas básicas de cooperación de Johnson y Johnson (Salgado & Grijalva, 2008). La siguiente actividad es caracterizar cada uno de los indicadores que se utilizarán para definir una actividad colaborativa; la caracterización de las actividades mediante un indicador es un instrumento más, para medir una actividad colaborativa que va a ser el insumo para la evaluación de los expertos.

C. Fase 3. Establecer ejecución de actividades colaborativas

La siguiente actividad es relacionar cada uno de los indicadores de la fase anterior con sus respectivas evidencias y el grupo de proceso al que pertenece; esto permite saber cuál es la evidencia que identifica si el indicador se está o no ejecutando en una actividad colaborativa; el experto en gestión de proyectos determinará junto con el indicador las evidencias colaborativas.

D. Fase 4. Determinación de roles colaborativos

La siguiente actividad consiste en la identificación de los roles. En un proceso de gestión de proyectos, el rol describe el papel que un determinado usuario tiene en un grupo de trabajo; es importante la identificación de cada rol en el modelo de referencia, porque de esta forma se puede determinar cuáles van a ser las tareas o propósitos en un proceso de gestión de proyectos. Los roles identificados para PMBOK son: director, gerente funcional, gerente de operaciones, director del programa o portafolio, director de oficina de dirección de proyectos e interesados del proyecto, entre otros.

IV. Adecuación del modelo colaborativo

Para la integración de elementos colaborativos a un proceso de gestión de proyectos, se toma como referente un modelo de mejora de procesos: Competisoft (Pino et al., 2008), el cual plantea, en su estructura interna, la adopción de un modelo de referencia y un modelo de evaluación. Este documento describirá cada uno de los elementos que integran un modelo de referencia y cuál es su propósito en el ejercicio de la gerencia de proyectos. De igual modo se describe el modelo de evaluación que permitirá validar si los elementos colaborativos integrados en el modelo de referencia y los diferentes instrumentos generados, garantizan el adecuado desempeño y seguimiento de un proyecto informático basado sobre PMBOK.

Teniendo en cuenta lo dicho, se utilizó como base el modelo de mejora Competisoft (Pino et al., 2008), que se presenta en la Figura 2. Pino et al., plantean un *proceso para guiar la mejora de procesos en las microempresas bajo el proyecto Competisoft*, una manera confiable y segura para alcanzar una mejora de procesos, bajo un marco estructurado en un modelo de mejora, un modelo de referencia y un modelo de evaluación. El objetivo principal del proyecto desarrollado fue definir un modelo de referencia y un modelo de evaluación que permitan implementar las fases definidas en el marco de mejora, descritas como: iniciación, diagnóstico, formulación, ejecución y revisión.

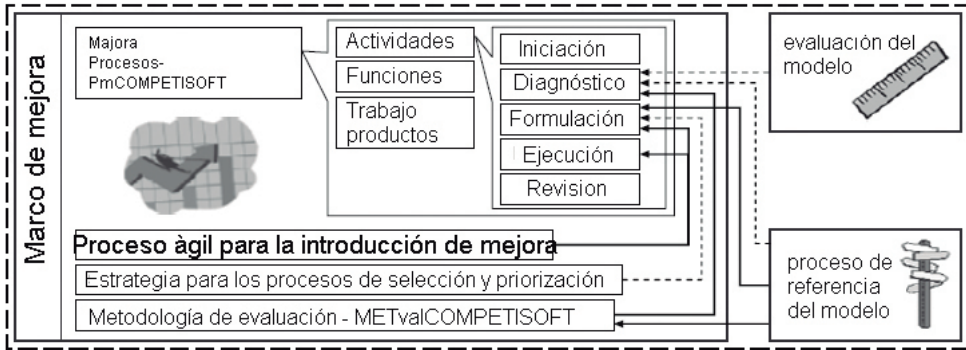


Figura 2. Modelo de mejora Competisoft (Pino et al., 2008)

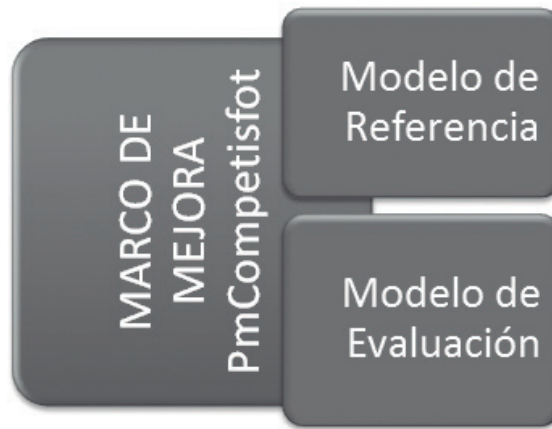


Figura 3. Marco metodológico Competisoft (Jurado, 2011)

La Figura 3 muestra, la forma como se adoptó el modelo de mejora de Competisoft; cabe aclarar que el marco de mejora es la base teórica, por lo tanto se resaltan los modelos de referencia y evaluación, los cuales serán definidos más adelante y sobre los cuales se realizó la integración de componentes colaborativos.

Las fases correspondientes al marco de mejora se describen de manera muy concreta, puesto que el presente documento no aborda la mejora, sino la integración de la ingeniería colaborativa a un modelo de mejora, pensado para la gestión de proyectos.

En la fase de *Iniciación* básicamente se planteó a la micro y pequeña empresa las condiciones en las que se realizará el proceso de mejora, el tiempo estimado, las condiciones de trabajo, la socialización de los instrumentos de procesos (modelo de referencia), la caracterización del proyecto que participará en el proceso de mejora, la definición de compromisos de cada uno de los integrantes de la empresa y la forma correcta de diligenciar las plantillas (instrumentos) correspondientes al modelo de referencia.

El paso siguiente es el *diagnostico*, donde se determina si la empresa tiene conocimientos acerca de la gerencia de proyectos; ese diagnóstico permitirá determinar si además

conocen de manera empírica las buenas prácticas en GPI planteadas por PMBOK.

Con el diagnóstico y conociendo la situación de la empresa en cuanto a la gestión de proyectos se refiere, se procede a la *formulación*, que consiste en definir la forma de ejecutar ese modelo de mejora; se entrega el plan de trabajo, (denominado para el proyecto *bitácora de ejecución*) en el cual se encuentran definidas las actividades a realizar, el tiempo estimado, los documentos a elaborar (evidencias) y las personas que participan del proceso, al igual que una serie de preguntas que permitirán a los expertos validar el modo en que se ejecuta la actividad colaborativa.

En la *ejecución* se entregan las plantillas definidas, (instrumentos) y se procede a su respectiva elaboración por parte de la organización, es recomendable que se acompañe frecuentemente la elaboración de cada uno de los instrumentos correspondientes al modelo de referencia, para garantizar el correcto diligenciamiento de las diferentes plantillas (instrumentos) y su respectiva explicación.

El proceso final de este modelo de mejora se conoce como *revisión*; en esta fase se utilizan instrumentos del modelo de evaluación, que permiten validar si la totalidad de las actividades se cumplieron y recibir y analizar los respectivos comentarios y problemas encontrados, durante la fase de ejecución.

A. Elementos que integran un modelo de referencia

El modelo de referencia tiene como base conceptual a PMBOK, como guía de buenas prácticas en gestión de proyectos, el cual plantea cinco grupos de procesos que marcan el orden de ejecución del proceso metodológico desde la iniciación hasta el cierre. Los elementos de ingeniería colaborativa son integrados a la base conceptual que le proporciona al proyecto el procedimiento de ejecución del modelo de referencia, el cual está integrado por cinco grupos de procesos que son vistos como fases, dentro de la guía de buenas prácticas planteadas por PMBOK. Cada fase tiene sus entradas, su proceso y sus salidas; la salida de cada grupo de proceso será la entrada del siguiente grupo de proceso.

La Figura 4 representa la estructura interna del modelo de referencia, el cual integra dos elementos esenciales: una base conceptual, que es la guía de buenas prácticas de PMBOK; y los componentes colaborativos

Los elementos colaborativos, pertenecientes al modelo de referencia que serán integrados a la base metodológica de PMBOK son:

Escenario Colaborativo. Los escenarios describen el ambiente donde se ejecuta el trabajo colaborativo, es decir los roles, cada uno con su respectiva tarea. Los escenarios que se han tenido en cuenta para el proyecto son los grupos de procesos, mencionados donde es posible ver claramente la interacción de cada uno de los roles y las tareas.

Workspace. Es el lugar en el que la colaboración se lleva a cabo y define, en parte, el estilo de colaboración que se va a llevar a cabo. En el proyecto se rescata a los workspaces como los elementos que contextualizan la colaboración.

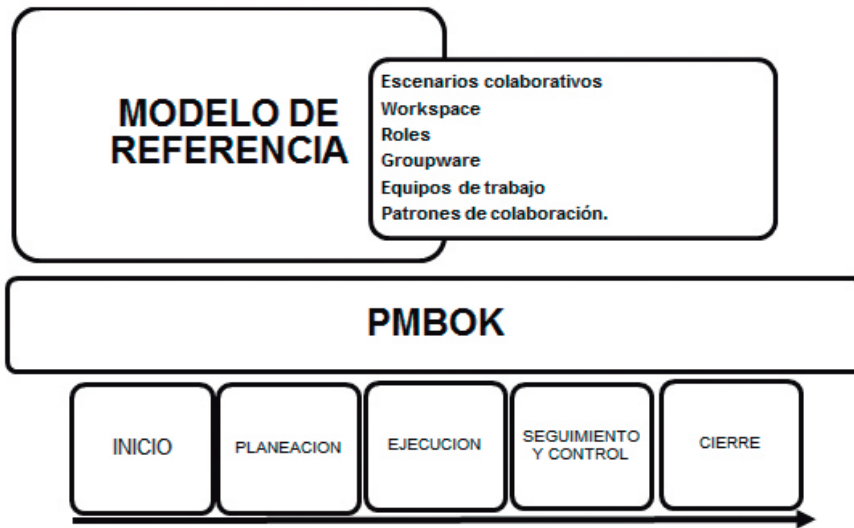


Figura 4. Arquitectura del marco de referencia (Jurado, 2011)

Rol. Describe el papel que un determinado usuario tiene dentro de un grupo de trabajo, los roles para el proyecto están definidos en cada uno de los grupos de procesos mencionados; un rol puede ser director, analista, diseñador, etc.

Groupware. Este elemento describe como el software es el complemento ideal del trabajo en equipo cuando hay barreras de distancia; este elemento sirve al proyecto para determinar qué tan regular es el uso de estas aplicaciones dentro de una micro y pequeña empresa y si son aplicadas de forma correcta.

Equipos de trabajo. Este componente de ingeniería colaborativa permite conocer las características que debe tener un grupo de trabajo, este elemento fue de utilidad en el proyecto para evaluar si los equipos de trabajo están conformados acorde a las características necesarias para que el trabajo culmine de forma esperada.

Patrones de colaboración. Proporcionan una guía que permite identificar y llevar a cabo el trabajo colaborativo. Los patrones son identificados a través de la observación; en el proyecto fueron utilizados para hacer un acople de la ingeniería colaborativa con la guía de PMBOK, por medio de una identificación de las actividades colaborativas de la guía del PMBOK, que posteriormente serán evaluadas.

B. Mapas de procesos

El mapa de procesos, visto en la Figura 5, es una guía o procedimiento que muestra el camino que se debe tomar para la elaboración de cada una de las actividades correspondientes al modelo de referencia; el mapa de procesos está dividido inicialmente en grupos de procesos, según lo determina la guía de PMBOK y cada grupo de procesos está compuesto por actividades; este elemento permite trazar un camino para la implementación de cada una de las actividades propuestas dentro del modelo de referencia.

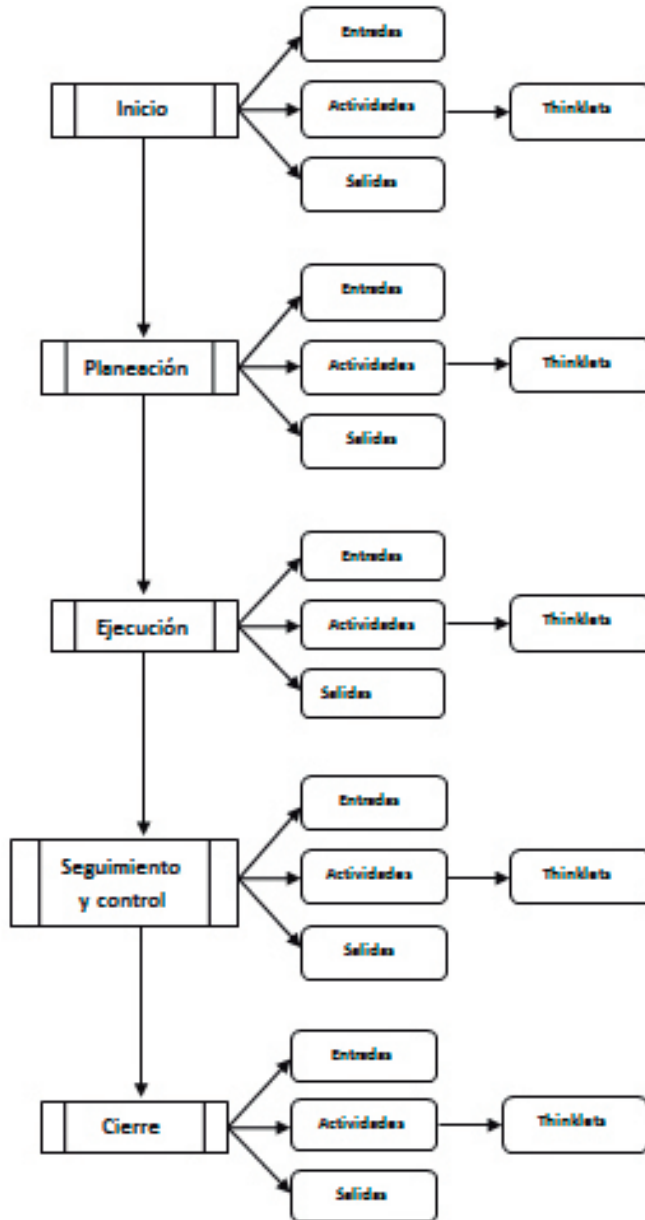


Figura 5. Mapa de procesos genérico para el modelo de mejora (Jurado, 2011)

El mapa de procesos es el resultado del trabajo realizado con las micro empresas de la región, las cuales después de ser expuestas a los distintos instrumentos elaborados en el modelo de referencia, encontraron pertinente una guía metodológica que les permitiera implementar cada instrumento, sin la necesidad de contar con un experto o conductor que les indicase cuándo y qué tipo de plantilla (instrumento) se debía realizar de acuerdo con el estado del proyecto.

El mapa de procesos está integrado por cinco grupos de procesos que serán vistos como fases, este elemento permite presentar una guía que determina el orden en el que se debe ejecutar cada una de las actividades con sus entradas, sus salidas y los thinklets asociados a las actividades.

A continuación se describe cada uno de los elementos que comprende el mapa de procesos.

Entrada: son todos los documentos requeridos al ejercicio de la gestión de proyectos, como por ejemplo el caso de negocio o los factores ambientales de la empresa, necesarios para la ejecución de cada una de las actividades.

Actividad: es el evento que se realiza dentro del proceso de PMBOK que ya ha sido definido como una actividad colaborativa.

Salida: es el documento que se genera una vez ejecutada la actividad en conformidad con los thinklets específicos de cada actividad.

Thinklet: es la técnica que permite generar un proceso para evaluar un trabajo colaborativo; los thinklets fueron escogidos por los expertos.

V. Instrumentos generados en el modelo de referencia

Los instrumentos son plantillas que reflejan el uso de cada uno de los elementos colaborativos que se describieron en los apartados anteriores; cada plantilla tiene un propósito específico en el ejercicio de la gestión de proyectos e integra diversos elementos colaborativos que permiten no solo medir, diagnosticar y controlar las distintas actividades realizadas en un proceso de desarrollo software. A continuación se describe cada uno de las plantillas que integran la guía de gerencia de proyectos, por condiciones de formato del documento, no se anexan los formatos de cada platilla, solo se describe su propósito.

Plantilla de asignación de responsabilidades. Este instrumento permite asignar las diferentes responsabilidades a cada uno de los roles definidos por actividad, de este modo se puede ver cada una de las tareas asignadas a cada rol como su responsabilidad.

Ejecución de actividades colaborativas. Instrumento que permite al gerente de proyecto tener un control detallado sobre los elementos más representativos de cada actividad colaborativa. Los resultados esperados y las observaciones serán componentes primordiales para el proceso de evaluación.

Evaluación de ejecución de actividades a través de thinklets. Instrumento que permite tomar las actividades seleccionadas del instrumento anterior para integrarles elementos colaborativos, tales como roles, equipos de trabajo, escenarios, evidencias y thinklets.

Determinación de la ejecución de evidencias colaborativas. Esta planilla es un instrumento que permite registrar, los avances del proyecto frente a cada uno de los entregables, que se obtienen, a medida que el proyecto crece y se desarrolla cada una de las actividades. Será tarea del director de proyecto y de los expertos valorar

cada evidencia registrada en este instrumento. Su valoración está determinada por la presencia o ausencia del indicador colaborativo. Al finalizar, este instrumento arroja información sobre el modo en que las evidencias fueron elaboradas y el proceso que se utilizó para documentarlas.

VI. Modelo de evaluación

El modelo de evaluación está constituido por una serie de instrumentos de medición, basados en la ingeniería colaborativa, que permiten validar si el modelo de referencia planteado cumple y permite ejecutar de la forma adecuada, cada uno de los pasos planteados por la guía de PMBOK.

El mecanismo utilizado para validar el modelo de referencia se basa en la definición de dos instrumentos de validación, el primero se denomina *bitácora de ejecución* y refleja el plan de trabajo realizado por la organización, que busca medir la forma en que se ejecuta cada una de las actividades propuestas para la gestión de proyectos, desde la perspectiva de la ingeniería colaborativa, esta validación se hace mediante el uso de una serie de preguntas que miden varios criterios colaborativos, confrontándolos con la descripción del proceso, el cual es descrito por el actor involucrado en la actividad a evaluar.

El tiempo estimado que registra este instrumento permite definir el tiempo en que se espera se ejecute la actividad, para confrontarlo con el tiempo real utilizado, una vez verificada su culminación.

El segundo instrumento requerido para el proceso de evaluación se denomina Índice de conclusiones y evidencias y permite corroborar el estado de cada actividad, el cumplimiento de la responsabilidad por rol asignado y la evidencia elaborada. La valoración del estado de estos tres criterios se califica de acuerdo con índices como ejecución y concluido.

El modelo de evaluación culmina con el proceso de evaluación de alcance de actividades colaborativas, que es desarrollado por un experto en evaluación de tareas colaborativas, junto con el gerente de proyecto; para esta tarea se utiliza un instrumento requerido para el modelo de evaluación denominado *Bitácora de ejecución*, la cual permite obtener un plan de trabajo de cada una de las actividades definidas para el proceso de gestión de proyectos. Este instrumento resume el registro de cada uno de los elementos necesarios para la validación de una actividad, como son: el patrón asociado, los thinklets implementados y los roles ejecutados por actividad, así como una serie de preguntas que actúan como indicadores de medición del grado de ejecución de las diferentes actividades colaborativas.

La validación de cada uno de los instrumentos mencionados, tanto en el modelo de referencia como en el modelo de evaluación, se desarrolla usando técnicas de ingeniería colaborativa, como pruebas piloto y de simulación.

Conclusiones

La siguientes conclusiones fueron obtenidas en conjunto con empresas de software de la región y con el apoyo de expertos en gestión de proyectos e Ingeniería colaborativa.

La adecuación de técnicas y componentes de la ingeniería colaborativa a contextos de gestión de proyectos implica identificar en primera instancia cuál será la metodología más adecuada para dicho ejercicio, lo cual requiere de un estudio comparativo muy profundo, para determinar el grado de acople que requiere de cada uno de los requerimientos de la ingeniería colaborativa.

La identificación de componentes homólogos entre estas dos disciplinas, la gestión de proyectos y la ingeniería colaborativa, así como la integración de elementos de trabajo colaborativo tales como roles, grupos de trabajo, responsabilidades, entre otros, es una tarea que requiere de la participación interdisciplinaria de expertos como administradores de proyectos, evaluadores en procesos colaborativos, desarrolladores y analistas de sistemas, etc. En otras palabras, requiere que diferentes personas enfoquen sus esfuerzos hacia el logro de objetivos comunes, realizando actividades individuales y grupales.

Los thinklets propuestos en la ingeniería colaborativa pueden ser utilizados como mecanismos de comunicación adecuados, entre los diferentes roles que interactúan durante la ejecución de las técnicas colaborativas integradas a una guía de buenas prácticas de gestión de proyectos como PMBOK. Estos procesos colaborativos especifican el conjunto de actividades tanto individuales como grupales que se deben desarrollar para alcanzar objetivos comunes.

Las diferentes formas propuestas para que un grupo trabaje colaborativamente, hacia el cumplimiento de las metas, durante la ejecución de una técnica de gestión de proyectos, fue posible asociarla con los distintos patrones de colaboración propuestos en Ingeniería de Colaboración.

Se disminuyó el número de actividades propuesta por PMBOK, gracias al aporte de la evaluación realizada por expertos, los cuales, haciendo uso del criterio de patrones colaborativos, identificaron qué actividades eran propicias para integrarles elementos y técnicas de la ingeniería colaborativa, obteniendo así una sinergia apropiada para la ejecución de un proceso de mejora en la gestión de proyectos informáticos. Esta mejora fue posible gracias a la adopción de un modelo definido y comprobado (i.e., Competisoft) que garantiza que modelos de referencia como el propuesto en este proyecto, se acoplen de una forma perfecta y garanticen así su éxito.

La elaboración de cada uno de los instrumentos pertenecientes al modelo de referencia fue desarrollada gracias a los aportes de trabajos enfocados a la integración de elementos como thinklets a procesos ya definidos. Los llamados instrumentos permitieron acoplar los procesos de PMBOK a las técnicas procedimentales de la ingeniería colaborativa.

Se definieron nuevos conceptos como evidencias, que no es más que los documentos salientes, de cada una de las actividades representativas de una gestión de proyectos. Estas evidencias permiten reconocer el grado de participación de los distintos roles definidos para cada grupo de proceso, así como el resultado de los pasos pospuestos, de un proceso colaborativo bajo un patrón específico.

Otro concepto bastante significativo fue el de la bitácora de ejecución, convertido en plantilla del modelo de evaluación, la cual permitió realizar un plan de trabajo a cada uno de los grupos de procesos definidos bajo PMBOK; este instrumento permitió además generar el seguimiento y reconocimiento de los alcances de cada grupo de proceso.

Los modelos de referencia y evaluación propuestos para la adecuación de las técnicas colaborativas a la gestión de proyectos, está conformado por un conjunto de fases que describen detalladamente el proceso que se debe seguir para cumplir con cada uno de los instrumentos generados para cada grupo de proceso asociado a PMBOK. En las fases iniciales del modelo de referencia, se caracteriza cada una de las actividades colaborativas, identificando con claridad los roles, las responsabilidades, los grupos de trabajo y la demás información necesaria para obtener un conocimiento general respecto al desarrollo de la técnica. A partir de los resultados obtenidos en las fases iniciales, se procede a incluir los procesos colaborativos, definiendo así las técnicas colaborativas propuestas para la ejecución de cada una de las actividades definidas

Trabajo futuro

.....

Es recomendable la implementación de la formalización del proceso descrito en este documento a través de un lenguaje de procesos, como SPEM, puesto que se cuenta con los procedimientos y mapas de procesos, pero se ve como una necesidad su formalización.

Tomando como base el modelo de mejora adoptado para el proyecto, se requiere realizar una integración más profunda sobre criterios e indicadores de medición en la mejora del proceso, puesto que, aun cuando se generaron los instrumentos de medición para validar el modelo de referencia, sería muy interesante desarrollar elementos que permitan medir el nivel de mejora de la organización, frente a los alcances obtenidos en la gestión de proyectos.

En el desarrollo del proyecto se utilizaron patrones de colaboración propuestos en la ingeniería colaborativa; como trabajo futuro se propone establecer patrones de colaboración propios, a partir de los cuales se puedan identificar los procesos en las técnicas de gestión de proyectos. Adicional a los criterios de selección y agrupación de los procesos colaborativos establecidos por los investigadores de Ingeniería de Colaboración, sería conveniente definir otros criterios de agrupación que permitan una identificación más efectiva de los procesos colaborativos, al relacionarlos con las actividades de gestión de proyectos.

Finalmente es recomendable para futuros proyectos, la implementación de una herramienta informática que permita automatizar la elaboración de cada uno de los instrumentos descritos en este documento; dicha herramienta permitiría gestionar el proceso de gestión de proyectos colaborativos descrito, garantizando la formalización y sistematización de los diferentes componentes como sus evidencias. Otros posibles servicios que ofrecería dicha herramienta, que preferiblemente debería estar en línea, serían: la gestión de roles, la configuración de actividades colaborativas, la asignación de thinklets a las actividades, la valoración de tareas, la discriminación y caracterización de los grupos de trabajo, el seguimiento y la valoración de las evidencias; debe además mantener sesiones de trabajo y garantizar el trabajo en grupo (i.e., documentos compartidos, foros, salas de discusión, entre otras), como corresponde a una directriz de la ingeniería colaborativa, entre muchas otras. ST

Referencias bibliográficas

- Correa, J. y Jaramillo, F. (2008). *Gestión y control del Estado de las Pymes Iberoamericanas* [documento presentado en el Diplomado en actualización de los procesos de gestión en la Pymes Latinoamericanas, Grupo de Investigación CONSUPYME]. Universidad de Antioquia: Medellín, Colombia
- Cuevas, G. & Gil, M. (2008). *Modelo del proceso software* [ponencia en XI Congreso Nacional de Ingeniería de Telecomunicación, Madrid. Junio 2008]
- Guicking, A., Tandler, P., & Avgeriou P. (2005). Agilo: a highly flexible groupware framework. En *Book groupware: design, implementation and use* [Lecture Notes in Computer Science, Vol. 3706]. Berlin, Alemania: Springer
- Jurado, J. (2011). *Mejora de procesos en la gestión de proyectos software, desde la perspectiva de la ingeniería de la colaboración para micro y pequeñas empresas en desarrollo de software* [tesis de maestría]. Universidad del Cauca: Popayán, Colombia
- Mas, A. & Amengual, E. (2005). La mejora de los procesos de software en las pequeñas y medianas empresas (pyme). Un nuevo modelo y su aplicación a un caso real. *Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software*, 1(2), 7-29
- Pino, F., Garcia, F., & Piattini, M. (2008). Software process improvement in small and medium software enterprises: a systematic review. *Soft. Quality Journal* 16(2), 237-261
- Project Management Institute [PMI] (2000). *A Guide to the project management body of knowledge [PMBOK® Guide]*. Newtown Square, PA: PMI
- Royo, S. & Asaff, R. (2008). *Valoración cualitativa de técnicas y usos en la administración latinoamericana de recursos y medios de producción en la industria del software*. Universidad de Concepción: Chile.

- Ruiz-Bertol, F. & Dolado, J. (2004). Gestión activa de eventos en proyectos software. Universidad del País Vasco, España. Recuperado de <http://www.sc.ehu.es/jiwdocoj/remis/docs/FranAdis2004.pdf>
- Salgado, J. & Grijalva, A. (2008). Los modelos de gestión latinoamericanos en informática,” una visión del nuevo milenio. *Informática y Gestión*, 46, 34-38
- Sosa, M., Zarco, R., & Postiglioni, A. (2006). Modelado de aspectos de grupo en entornos colaborativos para proyectos de TI. *Revista Informática Educativa y Medios Audiovisuales*, 3(7), 22-31
- Vreede, G.J. & Briggs, R.O. (2005). Collaboration engineering: designing repeatable processes for high-value collaborative tasks. En *Proceedings of the 38th Hawaii International Conference on System Sciences*, Disponible en <http://www.computer.org/csdl/proceedings/hicss/2005/2268/01/22680017c.pdf>

Currículum vitae

Jose Luis Jurado Muñoz

Ingeniero de Sistemas (2006) con Maestría en Computación (2012) de la Universidad del Cauca. Actualmente es docente de la Facultad de Ingeniería de la Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca. Sus áreas de interés profesional son la ingeniería de software y el desarrollo de software.

Cesar Alberto Collazos O.

Coordinador del Grupo de Investigación en Ingeniería del Software (IDIS) y Profesor de la Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad del Cauca. Es Ingeniero de Sistemas y computación de la Universidad de los Andes de Bogotá (1993) y Doctor en Ciencias de la Computación de la Universidad de Chile (2003), con Postdoctorados en la Universidad de Chile (2004) y la Universidad Castilla-La Mancha (2005).