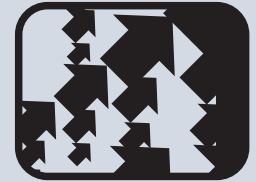


APLICACIÓN Y AJUSTE EN LA PRÁCTICA DEL NUEVO PROCESO DE MEJORA PARA PROCESOS DE SOFTWARE AGILE SPI PROCESS: CASO DE ESTUDIO REAL EN UNA PYME



AUTOR

César Jesús Pardo Calvache
Ingeniero de Sistemas
Investigador Grupo IDIS Universidad del Cauca
cpardo@unicauca.edu.co
COLOMBIA

AUTOR

Luis Eduardo Fernández Bahos
Ingeniero de Sistemas
Investigador Grupo IDIS Universidad del Cauca
lefernandez@unicauca.edu.co
COLOMBIA

AUTOR

Juan Carlos Vidal Rojas
Doctor en Ciencias de la Computación.
Investigador Grupo IDIS Universidad del Cauca
jcvidal@unicauca.edu.co
COLOMBIA

AUTOR

Julio Ariel Hurtado Alegría
Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones
Investigador Grupo IDIS Universidad del Cauca
jcvidal@unicauca.edu.co
COLOMBIA

Fecha de Recepción del Artículo: 20 de Octubre de 2006 Fecha de Aceptación del Artículo: 4 de Diciembre de 2006
Artículo Tipo 1

RESUMEN.

El trabajar en el sector de las PyMES (Pequeñas y Medianas Empresas) con un programa SPI (Software Process Improvement - Mejora de Procesos de Software) es un interés que se ha vuelto muy importante en todo el mundo. Algunos estudios han demostrado que la dificultad de aplicación de grandes modelos en un SPI es un problema en PyMEs, fundamentalmente por los grandes costes asociados a su aplicación (tiempo y recursos), especialmente en el seguimiento de los planes de acción e implantación [6]. Otro problema añadido para las PyMEs, es el largo plazo de espera necesario para la obtención de resultados [2], nuevamente demasiado para una PyME. Éste artículo propone un proceso para la Mejora de Procesos de Software para apoyar la gestión y administración de un programa de mejora pero adaptado a las características de las PyMEs, fue desarrollado en el proyecto SIMEP-SW y aplicado a dos PyMEs de Software. Este artículo presenta el modelo y la experiencia de su aplicación en una PyME. La experiencia permitió probar el modelo y evaluar su impacto en el contexto de las PyMES. Algunas lecciones aprendidas fueron recopiladas para refinar y ajustar el modelo. En definitiva, el tamaño de una empresa no limita el éxito de los programas de mejora sino que se ve afectado fundamentalmente por los problemas mencionados anteriormente; el proceso expuesto en este trabajo pretende que sea utilizado en empresas de cualquier tamaño, especialmente las PyMES.

PALABRAS CLAVE

Mejora de Procesos de Software (SPI)
Calidad
CMMI

Pequeñas y Medianas Empresas (PyMEs)
PyME
Ágil
Proceso

ABSTRACT

Working in the SMEs (Small and Medium Enterprises) sector with an SPI (Software Process Improvement) program is an interest that has become very important anywhere in the world. Some studies have demonstrated that the difficulty of application of large international models in a SPI is a problem in SMEs, basically by the great costs associated to its application (time and resources), specially in the tracking of the action and implantation plans [6]. Another problem for the SMEs is the long waiting time for obtaining results [2], again too much for a SME. This article proposes a process for the Software Process Improvement to support the management and administration of an improvement program but adapted to the features of the SMEs, it was developed in the SIMEP-SW project and applied to two software SMEs. This article presents the model and the experience of its application in a SME. The experience has allowed to prove the model and to evaluate their impact in the context of the SMEs. Some learned lessons were compiled to refine and to fit the model. After all, the size of an enterprise doesn't limit the success of the improvement programs but it is affected fundamentally by the problems mentioned previously; the process exposed in this work pretends to be used in enterprises of any size, especially the SMEs.

KEYWORDS:

Software Process Improvement (SPI)
Quality
CMMI
Small and Medium Enterprises (SME's)
SME
Agile
Process

INTRODUCCION

Actualmente, la ingeniería del software está cambiando su orientación hacia los procesos, prestando más atención a la forma de realizar los productos, sin dejar a un lado su documentación, ya que se afirma que "la calidad del producto, depende de la calidad del proceso que se sigue para obtenerlo". Por tanto, la calidad de un producto software depende fuertemente de las personas, la organización y los procedimientos utilizados para crearlo, entregarlo y mantenerlo [9]. En la actualidad, los investigadores han enfocado sus esfuerzos en la optimización de tecnologías que buscan mejorar los procesos de una organización, creando las herramientas necesarias para que la industria cuente con estándares y guías, modelos de mejoramiento de procesos y métodos internos de evaluación, modelos del ciclo de vida del software, modelos de ingeniería de sistemas, entre otros, con el objeto de facilitar su desarrollo y crecimiento. Dentro de esta actividad de definición y creación, se han producido algunas aportaciones de métodos de mejora propios, algunos basados en un modelo ya existente y otros creados específicamente para el sector de las pymes ver [6], manifestando así una vez más el gran interés que a despertado este sector de la economía en todo el mundo.

Es así que el presente trabajo pretende presentar la vista general de un Proceso Ágil de Soporte para guiar a cualquier programa de Mejoramiento de Procesos de Software SPI denominado Agile SPI - Process, el cual fue desarrollado a partir de modelos existentes creados por organizaciones internacionales como el SEI con su modelo IDEAL [7], el Framework IMPACT [13], el modelo PDCA [8] entre otros. El objetivo principal de este trabajo es presentar un informe detallado del proceso de aplicación y ajuste del proceso de mejora en una PyME del sur occidente colombiano, mostrando su aplicabilidad, participantes, panorama encontrado antes de las mejoras, aplicación del modelo, actividades ejecutadas, principales productos de trabajo generados, tiempo de despliegue, Resultados de la aplicación del proceso de mejora, lecciones aprendidas, retroalimentación al proceso de mejora y conclusiones en la aplicación de dicho proceso.

1. EL PROCESO DE MEJORA AGILE SPI - PROCESS

El proceso Agile SPI Process es una guía de mejora procesos de software, desarrollado con la motivación de crear un proceso adaptado a las características de PyMES. Esta guía sirve como proceso iterativo incremental para Gestionar y Administrar (instalar, diagnosticar, formular, mejorar y revisar) un proyecto de mejora de procesos de software en cualquier empresa, adaptando las mejores practicas propuestas por el modelo IDEAL [7].

El proceso Agile SPI Process no es una descripción pragmática del que hacer en un programa de mejora de procesos o prácticas de software, sino más bien un mapa o guía de carretera para gestionar y administrar un programa de mejora, fácil y libre de aplicar según las necesidades empresariales de cualquier organización, si tenemos en cuenta que en la realidad organizaciones como las PyMES, progresan hacia sus metas, objetivos y necesidades y la mejora en sus procesos y el cambio de la organizaciones (madurez) es una necesidad que implica la evolución de sus procesos, de la gente y de la infraestructura con la que cuentan [1].

En este artículo se recogen todas las experiencias en la aplicación de las actividades relacionadas con la gestión de la calidad en una PyME de desarrollo de software, para que pueda utilizarse como marco de referencia en cualquier empresa interesada en la calidad desde el punto de vista del proceso. Aunque el proceso de mejora ha sido aplicado a 2 empresas desarrolladoras de software, este artículo solo se centra en la introducción del proceso de mejora Agile SPI - Process y su marco de puesta en práctica hasta la fecha en una de ellas, puesto que el trabajo desarrollado en ella no se diferencia al realizado en la otra.

2. FASES DE AGILE SPI - PROCESS

Agile SPI - Process describe un proceso de mejoramiento de procesos de software en 5 fases, a continuación veremos de manera resumida en que consiste cada una de ellas:

- Fase 1 Instalación del Programa: Esta es la fase de partida para el proceso Agile SPI - Process. Debe existir

motivación por parte de la empresa para emprender un plan de mejora de sus procesos. En esta fase se crea una propuesta de mejora basada en las necesidades del negocio, la cual ayudará a guiar a la organización a través de cada una de las fases siguientes, esta propuesta debe ser aprobada por la gerencia para garantizar así la asignación de los recursos necesarios para el proyecto de mejora. Durante esta fase también se definen los objetivos de mejora generales, los cuales son establecidos desde las necesidades de la empresa. Algo muy importante es que Agile SPI - Process aparte de ofrecer una guía en la mejora de los procesos de software, también provee una infraestructura de gestión, la cual describe la manera en la cual se gestiona y organizan las personas comprometidas dentro del esfuerzo de mejora, esta infraestructura organiza el esfuerzo teniendo en cuenta un equipo de gestión (EG), un equipo de tecnología de procesos (ETP) y equipos de mejora (EM); estos han sido influenciados por la infraestructura propuesta por IDEAL [7], complementándola con la creación de grupos efectivos propuestos por la metodología TSP (Team Software Process) [5], adaptada por Agile SPI Process como TSPI (Team Software Process Improvement) y algunas de las características en la administración de un proyecto en el desarrollo de software utilizando la metodología SCRUM.

- Fase 2 Diagnóstico: En esta fase ya se ha iniciado un programa hacia la mejora de los procesos y el trabajo que aquí se realiza es fundamental para la realización de las fases siguientes. Se realizan actividades de valoración para saber cuál es el estado general de los procesos de la empresa, además de un análisis de los resultados que permitan establecer la prioridad de los casos de mejora, permitiendo así crear unos de los productos de trabajo principales de esta fase conocido como guía o plan general de mejora.
- Fase 3 Formulación: En ésta fase se toman los casos de mejora más prioritarios (1 ó 2, el numero varía dependiendo de la experiencia y disponibilidad de personal a trabajar en los procesos) a mejorar según los resultados arrojados por la valoración hecha en la fase anterior; con base en los resultados se realiza la planificación de la(s) iteración(es) de mejora, esto con el fin de realizar una medida del esfuerzo que sirva de base para la estimación del esfuerzo, costo y tiempo que tomarán para llevar a cabo las demás iteraciones de mejora.
- Fase 4 Mejora: En la fase de Mejora de Agile SPI Process, se gestiona, todo el esfuerzo de los casos de mejora en base a la estimación hecha en el plan de ejecución de mejora creado en la fase anterior y por consiguiente se desarrollan las planificaciones correspondientes a las diferentes iteraciones que pueden resultar con cada una de las áreas de proceso a mejorar o a crear. Debe existir un documento donde se registre la ejecución de los pilotos de prueba, la evaluación de lo nuevo o la nueva mejora que se ha realizado o creado. Si los planes piloto se han desarrollado satisfactoriamente hay que crear planes de aceptación e institucionalización de los nuevos procesos en la empresa.

- Fase 5 Revisión del Programa: En esta fase se hace una retroalimentación (feedback) antes de volver a comenzar la fase de inicio. En esta fase todas las lecciones aprendidas y las métricas desarrolladas para medir el cumplimiento de los objetivos sirven como base de conocimiento o fuente de información para las personas involucradas en el siguiente ciclo de mejora. Con toda la información recolectada se debe evaluar el trabajo realizado y se deben corregir o ajustar todos los elementos relacionados con la ejecución de un programa SPI, como la infraestructura establecida, los métodos utilizados, los canales de comunicación y si las soluciones a los problemas identificados fueron las adecuadas.

3. AGILE SPI PROCESS UN CASO DE ESTUDIO

3.1 PARTICIPANTES DEL PROYECTO

En una fase previa al inicio del proyecto, La motivación e interés de los participantes hacia un proyecto de mejora estuvo compuesto por dos componentes básicos, universidad y empresa, en la aplicación y adopción de los modelos, procesos y guías que propone SIMEP-SW, universidad en la aplicación, capacitación, mejora de los procesos de software y posicionamiento de nuestras empresas a un nivel más competitivo y empresa en los deseos de mejorar y emprender un programa de mejora.

El proyecto de mejora tuvo éxito gracias a sus participantes, los cuales promovieron y motivaron completamente el trabajo realizado. Además de los integrantes del proyecto SIMEP-SW, existieron organizaciones y estamentos que también ayudaron a la realización de este proyecto, los participantes fueron:

- COLCIENCIAS, Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología, Francisco José de Caldas como ente financiador de gran parte del proyecto de investigación.
- Universidad, se contó con la Universidad del Cauca como ente financiador y de apoyo en el proceso investigativo, aportando el talento humano en la definición de los modelos utilizados en este proyecto.
- Investigadores y empresas del sector del sur occidente Colombiano, en la realización de las entrevistas, para la valoración y diagnóstico del estado en los procesos de software de las PyMES del sur occidente colombiano.
- PyMES de desarrollo de software, que manifestaron su interés en participar en un proyecto de mejoramiento de procesos de software y les permitiera obtener más ventajas competitivas. Las 2 empresas privadas participantes del proyecto son compañías pequeñas que poseen entre 5 y 20 empleados, en su mayoría dedicados al desarrollo de software. Estas empresas están orientadas como la mayoría de empresas privadas desarrolladoras de software, al desarrollo de aplicaciones a medida para el sector de los servicios, la educación y las telecomunicaciones.

- Estudiantes, los estudiantes de último año y tesis en Ingeniería de Sistemas de la Universidad del Cauca, apoyando en actividades de gestión, administración, y mejora de los procesos. Así mismo desarrollaron actividades de consultoría, capacitación, apoyo y definición de los modelos y guías planteados.

3.2 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Sidem Ltda. es un grupo empresarial perteneciente a la región del Valle del Cauca, el cual reside en la Ciudad de Santiago de Cali Colombia. Esta empresa Vallecaucana se encuentra dedicada a la producción, integración, mantenimiento, respaldo y asesoría de sistemas de información multisectorial de tecnología avanzada, con diseños multiplataforma, estructurados para soportar los constantes retos de renovación de los procesos productivos de las organizaciones modernas.

En la actualidad Sidem Ltda. cuenta con más de 300 clientes en el territorio nacional, los cuales están utilizando su solución administrativa y financiera, estas soluciones permitieron a esta empresa estar catalogados por la Cámara de Comercio de Occidente como empresarios emprendedores del Valle del Cauca y posicionarse como una de las más sólidas en el sur occidente colombiano. Actualmente Sidem Ltda. se encuentra exportando su producto software a un país vecino, Ecuador, donde ya se está perfilando a ser una solución necesaria en gran parte del territorio hermano.

3.3 PANORAMA PREVIO A LA MEJORA

Para el año 1.999, Sidem Ltda. era una empresa que contaba con un recurso humano pequeño aproximadamente 5 personas, las cuales dentro de sus obligaciones realizaban actividades tanto de desarrollo, como de gestión y soporte, dentro de un proceso de desarrollo de software no definido. Actualmente con el crecimiento de la empresa, Sidem Ltda. cuenta con 20 personas a su disposición, de las cuales 1 persona es la encargada de asignar actividades de soporte a los ingenieros de desarrollo, 2 personas están encargadas del área de atención al cliente, 11 personas al área de desarrollo, 2 personas en el área comercial y administrativa, 2 personas en el área de calidad y por último 2 personas que desarrollan actividades administrativas complementarias.

Gracias a la información obtenida mediante entrevistas, encontramos que las áreas de proceso de desarrollo de la empresa se encontraban definidas implícitamente, pero estas no reflejaban un proceso completo, ordenado y documentado. Durante las entrevistas, se pudo notar que la empresa contaba con una jerarquía o estructura organizacional, con algunos de sus roles y actividades sin documentar y que en últimas muchos de ellos no se realizaban y las pocas y más importantes se solapaban junto con los roles de otras áreas, generando caos y estrés en la disposición del personal por el sobre esfuerzo al realizar actividades sin relación y en muchas ocasiones dejadas a medias o sin terminar por atender múltiples actividades consideradas de mayor prioridad "apagar incendios" (resolver múltiples problemas), lo cual desperdicia demasiado tiempo y atención

y que debería de enfocarse a la mejora en el desarrollo mismo del software [3].

Dentro de la empresa se encontraron dos iniciativas por mejorar sus procesos: la primera trató de guiar un esfuerzo de mejora creando un grupo de calidad, con el objetivo de definir y adoptar una metodología de desarrollo que fuera más controlable, clara y homogénea para todos los proyectos de la organización, además de solucionar muchos de los problemas que estaban afrontando por la demanda en el desarrollo de diferentes proyectos, así mismo documentar todo lo referente al proceso y realizar actividades de seguimiento y control de éste. Lamentablemente el esfuerzo e interés inicial por mejorar fueron mal enfocados y el personal designado a realizar actividades de mejora fue en últimos empleado en escenarios en los cuales se necesitaba apagar incendios y la disposición de personal era inmediata. [Este tipo de circunstancias son comunes en ambientes donde los objetivos de mejora no son claros o no están integrados a la misión, visión, objetivos y necesidades empresariales].

En la segunda iniciativa, algunos de los ingenieros de Sidem Ltda. ya habían adoptado e implementado en dos de sus proyectos una metodología de desarrollo e implementación de servicios de software en Espiral UP UML, metodología que luego de implementada arrojó buenos resultados para los equipos de trabajo que las utilizaron, las consecuencias positivas se enfocaron en una mejor gestión y planeación del tiempo y de las actividades asociadas a estos, generando por primera vez en la historia de desarrollo de sus proyectos desfases muy pequeños (solo unos cuantos días) en la terminación de la fecha final del proyecto a diferencia de otros proyectos desarrollados o que se encontraban siendo desarrollos en ese momento.

Nos parece importante rescatar el interés demostrado en materias de calidad, como lo mencionamos anteriormente mal enfocado pero que crea una gran diferencia en comparación a otras empresas del sur occidente colombiano.

Este panorama que para algunos puede ser parecer típico y la realidad de muchas de las micro, pequeñas y medianas empresas de Colombia, que a pesar de representar en el 2.005 el 99% del total de la industria dedicada al desarrollo de software, solo 130 han obtenido certificaciones ISO 9000 y solo 1 empresa ha obtenido certificación CMM nivel 5 y cinco se encuentran en proceso de certificación [10], como podemos ver las PyMES representan el mayor potencial de la industria de desarrollo de software colombiano, el cual hay que explotar, generar garantías, ayudas y direccionamientos estratégicos necesarios para posicionar esta mayoría en mercados internacionales.

3.4 APLICACION

3.4.1 Primera Fase: Instalación

Esta primera fase de Actividades, está comprendida por actividades encaminadas a iniciar, motivar e implicar a toda la empresa hacia la mejora, identificando sus necesidades y generando los productos de trabajo necesarios para el

mantenimiento del compromiso y objetivos de mejora. Esta fase comprende las actividades de Empezar Instalación, Identificar las Necesidades del Negocio y los Requisitos que conducen a la Mejora, Construir una Propuesta de Mejora del Proceso de Software, Obtener la Aprobación de la Propuesta y los Recursos Iniciales y Lanzar el Programa de Mejora.

Se crearon y establecieron estándares de trabajo homogéneo a todo el proyecto, basado en los manuales de técnicas y prácticas adoptadas para la mejora, tanto en la conformación de grupos efectivos e identificación de los escenarios de mejora como la gestión y administración de los grupos y proyecto de mejora.

Al igual que en cada empresa, en Sidem Ltda., también se constituyeron los equipos de trabajo: un equipo de gestión, un equipo de tecnología de procesos y un equipo de mejora. El equipo de gestión o EG, conformado por los altos ejecutivos (gerente y subgerente) y 3 representantes del proyecto SIMEP-SW. Luego, se determinó el plan de mejora específico para la organización. El equipo de tecnología de procesos determinó los sistemas de información a utilizar en la gestión de la calidad.

Una vez efectuado todo el proceso de entrevistas y reuniones, tanto con la empresa como por parte de los representantes del proyecto SIMEP-SW (director y estudiantes), con el objetivo de identificar las necesidades del negocio, se inició la actividad de formación que cubrió los siguientes aspectos:

- Formación a los responsables de calidad y demás personas implicadas en la mejora de la empresa, en el proceso de mejora Agile SPI Process y el modelo de calidad CMMI Nivel 2 [modelo de calidad establecido para realizar la valoración y evaluación en base al interés manifestado en las entrevistas]. La capacitación se realizó en forma agrupada y abierta.
- Motivación a todo el personal de la organización, aspecto tenido en cuenta en otros casos de estudio ver [6].

Luego de realizada la tarea de formación del personal, se inició la actividad de Construir la propuesta de Mejora, la cual cubrió los siguientes aspectos:

- Plasmar las necesidades del negocio identificadas.
- Definir los objetivos de mejora.
- Identificar los recursos comprometidos en la mejora.
- Identificar riesgos, crear posibles soluciones o planes de contingencia y mitigación.
- Identificar el personal a participar en el proyecto de mejora.
- Asignar roles y responsabilidades al personal identificado anteriormente.
- Describir los equipos a conformar la infraestructura de mejora en su composición, responsabilidades y objetivos de mejora, así mismo como un posible cronograma de trabajo.

Una vez descrita la propuesta de mejora, se efectuó su valoración y calificación por la gerencia de la empresa, quien

aprobó las actividades, objetivos, recursos y demás necesidades allí planteadas.

La actividad siguiente a la creación de la propuesta de mejora, se orientó hacia el lanzamiento, comunicación, obtención y asignación de cada uno de los ítems allí plasmados, desarrollándose tareas de instalación de los grupos, asignación de recursos, roles y responsabilidades, iniciación de calendarios o cronogramas de trabajo y asignación de canales de información.

3.4.2 Segunda Fase: Diagnóstico

Esta segunda fase orienta las actividades enfocadas hacia la valoración y priorización de los procesos de la empresa según el referente de calidad CMMI Nivel 2, lo que se pretendía en la valoración respecto de este nivel era conocer de manera general, cómo la organización se encontraba en sus proyectos en relación a la gestión de los requisitos, planificación, monitorización y control, medición y análisis, aseguramiento de calidad y gestión de la configuración. Esta fase comprende las actividades: Valorar, Priorizar, Construir una Guía General de Mejora, Comunicación del Plan General de Mejora.

Agile SPI Process antes de comenzar las evaluaciones (actividad a realizar en las fases siguientes a la fase de diagnóstico) propone realizar una valoración general de los procesos de las empresas, de esta manera permitirá gestionar una mejora priorizada y aplicar evaluaciones puntuales o específicas solo en las áreas de proceso que la empresa decida mejorar. La actividad de valoración cubrió los siguientes aspectos:

- Formación del personal a ser valorado, en la utilización correcta de la herramienta de valoración.
- Conocer el estado actual de la empresa, identificar debilidades y fortalezas de acuerdo al referente de calidad.

La valoración se realizó a los procesos del ciclo de vida del software. La herramienta de valoración utilizada recibe el nombre de SPQA.web [11], aplicación desarrollada por los mismos tesisistas que capacitaron y acompañaron al personal valorado en la correcta utilización de esta.

Como resultado de la valoración, se emitió un informe general sobre la situación de todos los procesos contemplados en el modelo de calidad CMMI Nivel 2, con el valor y el nivel de capacidad alcanzados. En el informe se sugirieron propuestas de mejora para los indicadores en la administración y desarrollo de requerimientos con grado aceptable de implementación, planeación y seguimiento de proyectos de software con un bajo grado de implementación al igual que la administración de subcontratos y la áreas de aseguramiento de calidad, administración de la configuración, medición y análisis, las cuales no se encontraron implementadas.

Como consecuencia del informe de valoración emitido donde se informó, a cerca de la situación de los procesos contemplados de mayor prioridad por la organización y debido a que la empresa había manifestado su interés por mejorar su

proceso de software y al escaso personal disponible para este proyecto, en la priorización se sugirieron las siguientes recomendaciones:

- Dividir el proyecto de mejora en 3 mini-proyectos de mejora, conformado por 2 casos de mejora cada uno,
- el primer mini-proyecto fuera el comprendido en este caso de estudio y que comprendiera las evaluaciones y mejoras a las áreas de proceso de administración y desarrollo de requerimientos,
- el segundo mini-proyecto de mejora comprendiera las áreas de proceso de solución técnica e integración del producto
- y un tercer mini-proyecto fueran las áreas de proceso de verificación y validación, todas pertenecientes al grupo de ingeniería del modelo de calidad CMMI.

A partir de las recomendaciones anteriores y al informe de valoración, la empresa seleccionó 2 áreas de proceso para su evaluación y mejora, se seleccionaron los siguientes procesos:

- Administración de Requerimientos. Proceso comprendido dentro del proceso de Producción según su proceso de software y llamado por ellos de manera genérica como "captura de requisitos".
- Desarrollo de Requerimientos.

Luego de realizado todo el proceso de priorización, se inició la actividad de Construir una Guía General de Mejora, en la cual se cubrieron los siguientes aspectos:

- Análisis de los resultados y recomendaciones proporcionados por la herramienta y el grupo consultor.
- Orden y priorización de las áreas de procesos a evaluar y mejorar de acuerdo a los objetivos e intereses de la empresa, consintiendo la priorización o secuencia de trabajo de los problemas detectados para que de esa manera se pudieran enfocar los esfuerzos de mejora en las áreas que ellos establecieron de mayor grado de importancia o necesidad.
- Establecimiento de calendarios y personal a evaluar en base al proceso de software.

En este punto del proyecto de mejora, se necesitó una fuerte colaboración de la empresa, tanto para priorizar las áreas de proceso definidas a mejorar en este primer ciclo, como para mantener el compromiso en la totalidad del proyecto, puesto que no era nada realista pensar en que se podrían abordar todas las áreas antes mencionadas.

Una vez definida la Guía General de Mejora, los esfuerzos se enfocaron al igual que la propuesta de mejora desarrollada en la fase anterior, en la comunicación y socialización de los resultados y decisiones tomadas, en la guía.

3.4.3 Tercera Fase: Formulación

Luego de conocer el estado actual de los procesos en la fase anterior, en esta fase se desarrollan actividades encaminadas a: Evaluar Áreas, Formular Casos de Mejora (soluciones),

Ejecutar Pilotos de Mejora, Institucionalización de las Mejoras y Documentar Pilotos de Mejora.

La actividad de evaluación se inició con la capacitación y formación en el manejo correcto de los formatos de evaluación a cada uno de las personas seleccionadas a participar en esta actividad, con la finalidad de recoger datos sobre el estado de los procesos específicos (Áreas de proceso Administración y Desarrollo de Requerimientos) según el Modelo Liviano de Calidad para la Mejora de Procesos de Desarrollo Software MLCMPDS ver [12].

Las evaluaciones se realizaron según el orden y las tareas descritas en el producto de trabajo creado en la fase anterior, teniendo en cuenta el grado de prioridad más alto establecido para las áreas de proceso de administración y desarrollo de requerimientos.

Una vez realizadas las evaluaciones y conocer de manera más detallada y profunda las debilidades y fortalezas de las áreas de mayor prioridad evaluadas, en base a los resultados obtenidos, se crea el Plan de Ejecución de la Mejora, pero esta vez se priorizan y ordenan las prácticas o subprácticas que componen dichas áreas a mejorar, en esta tarea se trabajan los siguientes aspectos:

- Definición de objetivos de mejora concretos y medibles.
- Indicar claramente las actividades y prácticas a realizar para alcanzar dichos objetivos y poder gestionar, crear, ejecutar, pilotear e institucionalizar las soluciones planteadas de manera paralela o iterativa incremental en las áreas identificadas para la realización de la mejora.
- Planificación detallada de los hitos de verificación.
- Priorización y orden de las prácticas o subprocesos que componen cada área de proceso evaluada.
- Descripción de un calendario estimativo del tiempo de ejecución de los casos de mejora (áreas de proceso a mejorar).
- Definición de riesgos a asumir, creando para ellos planes de contingencia y mitigación.
- Identificación de recursos.

Luego de crear el plan de ejecución de la mejora, producto de trabajo que ayudaría a los equipos de mejora en la gestión de las áreas de proceso a mejorar, la Universidad fue la encargada de organizar cada una de las jornadas de mejora a llevar a cabo. El objetivo principal era:

- Transmitir a la empresa los conocimientos necesarios, llevando a cabo formación en las áreas de proceso a mejorar. Administración y Desarrollo de Requerimientos.
- Crear la solución a los procesos mejorados, incluyendo todo activo de proceso necesario para su comprensión y utilización. (Actividades, entradas, salidas, productos de trabajo, roles, responsables, etc.) desarrollando tareas de diseño, análisis, modelamiento y planificación.
- Ofrecer una visión práctica de su implantación.

Una vez capacitadas las personas que utilizarían los procesos mejorados, se inició la actividad orientada a la ejecución de las pruebas piloto, en la cual se desarrollaron las siguientes tareas:

- Ejecutar las soluciones o mejoras de las áreas de proceso.
- Diseñar las evaluaciones o los mecanismos de comparación para el análisis del comportamiento de los procesos con y sin mejora.
- Evaluar la correspondencia positiva o negativa de las mejoras en el ciclo de vida del proceso de software de la empresa. Esta evaluación determinará el comportamiento de los procesos mejorados antes de ser institucionalizados o adoptados formalmente dentro de la empresa.

Una vez ejecutadas cada una de las prueba piloto con cada caso de mejora o área de proceso mejorada y evaluada su correspondencia, se efectuó la actividad correspondiente a la institucionalización formal dentro del ciclo de software empresarial de cada una de las mejoras en las áreas de proceso. Fue importante que en esta actividad se verificara que el proceso mejorado contara con toda la información necesaria para su utilización, puesto que se pretendía que luego de capacitar nuevamente al personal o usuarios de dicho proceso, estas mejoras fueran utilizadas en proyectos a futuro o que estuvieran siendo ejecutados.

La actividad final de esta fase, enfocó sus esfuerzos en documentar las lecciones aprendidas en el piloto de mejora, [p.ej., el consumo de recursos, tiempo, calendarios, riesgos, recursos, y demás información relevante para tomar decisiones en los siguientes ciclos de mejora que serán realizados en la siguiente fase].

3.4.4 Cuarta Fase: Mejora

En este proyecto de mejora no se desarrolló un primer acercamiento a esta fase, puesto que el primer mini proyecto de mejora era la línea base para estimar de una manera más real el trabajo a desarrollar en relación a tiempos y recursos a utilizar para emprender los 2 mini-proyectos de mejora restantes. Se espera que en base al trabajo realizado en el primer proyecto se realicen las mejoras, específicamente con los 2 mini-proyectos restantes que comprenden a las áreas de proceso de solución técnica e integración del producto para el primer mini-proyecto de mejora y verificación y validación para el segundo mini-proyecto.

Si no fuéramos realistas y la capacidad de personal fuera menos ilimitada, en esta fase se realizarían las mismas actividades desarrolladas en la fase anterior pero con la diferencia que se ejecutaría una planeación más detallada de costos y tiempo puesto que estos se definirían en base a casos de mejora reales desarrollados en la fase de formulación.

3.4.5 Quinta Fase: Revisión

Esta fase concentró sus actividades no solo al final del proyecto sino también a través de todo el proyecto de mejora

en lo que se refiere a recoger todas las experiencias tanto positivas como negativas, aprendidas y de gran valor en la toma de decisiones para los ciclos de mejora siguientes. Estas experiencias o lecciones aprendidas fueron recolectadas en la empresa en una base de conocimiento, la cual se creó por ser un primer ciclo de mejora. La base de conocimiento estuvo compuesta además de las experiencias, de toda la documentación o workproducts generados durante este primer ciclo. En esta fase también fue conveniente realizar una retroalimentación de todo el trabajo realizado, donde se identificó qué faltó por hacer, qué decisiones fueron mal tomadas, actividades que no se realizaron y todo lo referente al trabajo realizado, así mismo se analizó el impacto de la mejora en los procesos de desarrollo, el compromiso y patrocinio de la gerencia para apoyar un siguiente ciclo de mejora.

3.5 TIEMPO DE DESPLIEGUE

Este caso de estudio o caso práctico como también lo podemos llamar, refleja los resultados de una primera etapa o ciclo para el primer periodo de un proyecto de mejora de procesos de software. En este caso de estudio hasta el momento el despliegue del proceso de mejora Agile SPI Process se ha realizado durante ocho semanas periodo 2.006 hasta la fecha. Dos semanas de Instalación, dos semanas en la fase Diagnóstico y cuatro semanas para la fase de Formulación, creemos que para la fase de Revisión la cual se está realizando paralelamente a través de las demás actividades, se utilizará tan solo dos semanas en la cuales se realizará una retroalimentación del trabajo realizado, se analizarán resultados de mejora, impacto en el proceso antes y después de la mejora, se estudiará el compromiso y patrocinio de la gerencia para un siguiente ciclo y se recolectarán y ordenarán las experiencias obtenidas durante esta primera etapa o ciclo de mejora. Esperamos que el proyecto de mejora en un futuro siga ejecutándose y que este sea visto como uno de los objetivos principales de la empresa.

3.6 CONCLUSIONES DEL PROYECTO DE MEJORA EN SIDEMLTDA

Una vez concluido el proyecto podemos afirmar que se han cumplido todos los objetivos previstos al inicio del mismo y que cada una de las partes integrantes ha obtenido un resultado positivo y ha alcanzado sus expectativas o parte de ellas.

- La empresa ha implantado 2 áreas de procesos usando como referente al Modelo Liviano de Calidad para la Mejora de Procesos de Desarrollo Software MLCMPDS ver. Este hecho les ha permitido una mejora a corto plazo de algunos de sus procesos, así como la identificación y planificación de futuras mejoras en otros procesos de la organización, iniciando de esta manera el camino hacia la mejora continua.
- La Universidad del Cauca junto con los integrantes del proyecto SIMEP-SW, han conseguido fomentar la calidad en empresas del sector específico de desarrollo del software, iniciando una primera experiencia que esperamos haya servido de modelo para futuras colaboraciones, tanto en el sur occidente colombiano

como en el resto del país.

- Los tesistas han tenido la oportunidad de aplicar sus trabajos de pregrado en un ambiente empresarial y de vivir esta realidad.
- La aplicación de las investigaciones a un caso real, nos ha permitido refinar el proceso de mejora Agile SPI Process y adaptarlo mucho mejor a la realidad de las pymes.

4. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL PROCESO AGILE SPI PROCESS

4.1 LECCIONES APRENDIDAS

Se han aprendido las siguientes lecciones como consecuencia de la aplicación del proceso de mejora Agile SPI Process:

- La alta gerencia debe estar de acuerdo en aplicar Agile SPI - Process y promoverlo.
- Se debe comunicar a toda la organización que se está aplicando Agile SPI - Process.
- Desarrollar tareas con calma y no correr. "haz lo necesario, si alcanzas, haz algo más".
- Es importante conseguir resultados rápidamente para mantener la motivación, el esfuerzo y el interés en el programa de mejora.
- El proceso de mejora debe ser planeado, gestionado y se deben asignar los recursos necesarios para su desarrollo.
- Debe existir una excelente comunicación, sino con todos al menos con uno de los representantes de la alta gerencia o alguien encargado de proporcionar soporte y apoyo logístico en la asignación de recursos.
- Si el personal disponible de la organización es limitado, asegurarse que exista paridad en el trabajo asignado.
- Se confunde procesos con estructura.
- Las organizaciones no siempre tienen claro cuáles son sus procesos.
- Muchas empresas tienen un proceso implícito de desarrollo, hay que documentarlo.
- Capacitar en las técnicas necesarias para el modelado del proceso del negocio y desarrollo.
- No es serio planear objetivos de mejora que no se lleven a cabo.
- Si a un primer ciclo de mejora no se le presta todo el apoyo, seriedad y compromiso necesarios para llevar a cabo un programa de mejora es mejor optar por no generar experiencias negativas en la organización con programas de mejora no exitosos.
- El proceso de mejora no debe ser abandonado, suspendido o disminuido a causa de otros eventos, este debe ser considerado de mayor o igual importancia que los proyectos o situaciones diversas que se puedan presentar en la empresa.

4.2 RETROALIMENTACION DEL PROCESO DE MEJORA AGILE SPI PROCESS

Durante la ejecución del proceso de mejora de procesos de software, surgieron una serie de recomendaciones a tener en cuenta en la aplicación de este proceso en futuras empresas.

Por parte del proceso de mejora:

- Al planear el programa de mejora, algunas de las tareas que conforman sus actividades, fueron cambiadas de orden, sobre todo las correspondientes a la realización de las capacitaciones, esto debido a la nula experiencia en cuanto a la planeación de un programa de mejora. Esto se tuvo en cuenta para mejorar Agile SPI - Process, para que de esta forma se realice de una mejor manera en próximos programas o ciclos de mejora.
- Se refinaron detallando un poco más algunas actividades y productos de trabajo dentro del proceso de mejora, esto con el fin de hacerlo más explícito y fácil de entender.

Por parte de las empresas:

- Sería ideal que el control en la ejecución y cumplimiento en los tiempos que se establezcan en los calendarios fuera más riguroso y no aprobar cambios de fechas a menos que sea por una causa justa y objetiva. Aunque se supone que esto debería ser así, las empresas se comprometieron a sacrificar algunos de sus recursos y a planearlos mejor [p.ej., el personal, tiempo y dinero] para llevar a cabo los programas de mejora, fue necesario pausar el trabajo algunas veces durante unas pocas semanas, a causa de que se requería de las personas que estaban participando en el programa de mejora para que realizaran trabajos en proyectos de producción de la empresa. Esto es normal que suceda en los programas de mejora de las PyMEs y es algo a tener en cuenta debido al tamaño tan reducido de personal que ellas tienen, como las personas deben desempeñar roles de la empresa y del programa de mejora, también es probable que pertenezcan a varios grupos de mejora (EG, ETP y EMs) al tiempo.
- En las empresas se realizaron mejoras a muy pocas áreas de proceso dejando por fuera del programa de mejora a personas de la empresa, así que como retroalimentación interna también se puede considerar que las personas que estuvieron involucradas les comenten a las personas que pertenecen a otras áreas de proceso acerca de la forma en la que se realizó dicho proceso, para que así estén mejor dispuestas a los siguientes ciclos de mejora.
- Las personas que ya estuvieron en un primer ciclo de mejora y pertenezcan también a otras áreas de proceso de la empresa que van a ser mejoradas pronto pueden aportar y trabajar de una mejor manera en los siguientes ciclos de mejora, gracias a su experiencia ganada.

5. CONCLUSIONES

En este artículo se ha presentado un resumen preliminar de los principales aportes en la aplicación del proyecto SIMEP - SW en Colombia en el campo de la valoración, evaluación, mejora y definición de procesos de desarrollo de software a las PyMES, los cuales al igual que el proceso de mejora de procesos Agile

SPI Process aplicado son propios y adaptados a pequeñas y medianas empresas.

Es imperante fortalecer y mejorar los niveles de competitividad de las PyMES Iberoamericanas desarrolladoras software mediante la difusión de un marco metodológico común.

6. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte del proyecto SIMEP-SW, financiado por Colciencias, Universidad del Cauca de Colombia y la empresa privada Sitis LTDA. Queremos también agradecer a la atención e interés manifestados por las empresas donde se desarrollaron proyectos de mejora semejantes; estas empresas son: Sidem Ltda. y Seratic Ltda. Al proyecto COMETISOFT como medio de divulgación y apropiación del proceso de mejora Agile SPI Process en Iberoamérica.

7. REFERENCIAS

- [1]BY SINAN, Si Alhir. PMP, IT Project+, e-Biz+. The Enterprise Implementation Framework (EIF): Beyond the IDEAL Model. In: Methods and Tools Volumen 13 Número 2, p. 18-27. Suiza, verano de 2005.
- [2]CALVO, J. A., CUEVAS, G., SAN FELIU, T., DE AMESCUA, A. PÉREZ, M. "Experiences in the Application of Software Process Improvement in SMES". En: Software Quality Journal, Volumen 10, No. 3, p. 261-273. Kluwer Academic Publishers: USA. 2005.
- [3]CONTE, Paul. Guía de supervivencia para el desarrollo del software: Cinco pasos para ir del Caos al Control. (Peterborough: USA), feb. 2005 (cited 15 mar., 2006). www.recurso-as400.com/Docs/guiadesupervivencia-Desarrollodesoftware.pdf
- [4]DYBA, T. "Factors of Software Process Improvement Success in Small and Large Organizations: An Empirical Study in the Scandinavian Context". En: Proceedings of the European Software Engineering Conference and ACM SIGSOFT Symposium on the Foundations of Software Engineering, p. 148-157. ACM: USA . 2003
- [5]HUMPREY, S. W. The Team Software Process. Technical Report CMU/SEI-2000-TR-023. 2.000.
- [6]MAS, Antonia. AMENGUAL, Esperanza. La mejora de procesos de software en las pequeñas y medianas empresas. Un nuevo modelo y su aplicación a un caso real. En: Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software Volumen 1, No. 2, p. 7-30, Reicis: España, 2005.
- [7]MCFEELEY, Bob. IDEALSM: A User's Guide for Software Process Improvement. Pittsburgh: Software Engineering Institute, 1.996. 221 p.
- [8]MOEN, Ronald D. NOLAN, Thomas W. PROVOST, Lloyd P. Traducción libre del cap. 1 "Improvement of Quality" del libro Improving Quality Through Planned Experimentation (online). (Ciudad de Méjico, Méjico) Último acceso jueves, 23 de marzo de 2.006.
<http://correo.udlap.mx/~jtambore/mej-cal/mej-cal.html>
- [9]RUIZ G, Francisco. MANTIS: Definición de un Entorno para la Gestión del Mantenimiento de Software. Ciudad Real España, 2003, 394 p. Trabajo de grado (Doctorando). Universidad de Castilla La Mancha. Departamento de

Informática.

- [10]TAFUR, Fernando. Presidente Junta Directiva Fedesoft. Federación Colombiana de la Industria del Software y Tecnologías Informáticas Relacionadas ISTIR (online). (Bogotá, Colombia), mar. 2006 (cited 10 oct., 2.006). www.colombiadigital.net/informacion/docs/fedeMar16.pdf
- [11]SANCHEZ, Johana. SOLIS, Elena. PINO, Francisco. VIDAL, Carlos. Herramienta web para la valoración de la calidad de procesos software en pymes - tool web for appraisal of quality of software processes in pymes. En: Tecnocom, Encuentro internacional de TIC-S Tecnologías de la información y telecomunicaciones, Hacia donde va la tecnología (5ª: 2.005: Medellín). 15 p.
- [12]SANCHEZ, Johana. SOLIS, Elena. ARDILA, Alberto. MLCMPDS: Modelo Liviano De Calidad Para La Mejora De Procesos De Desarrollo Software. Popayán, 2.006, p. Trabajo de Grado (Ingenieros de Sistemas). Universidad del Cauca. Facultad Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones. Departamento Ingeniería de Sistemas.
- [13]SCOTT, L. Jeffery, R. Carvalho, L. D'AMBRA, J. Rutherford, P. Practical Software Process Improvement The IMPACT Approach. En: Proceedings Australian Software Engineering Conference, IEEE Computer Society Press. (2001: Australia).

