

GUÍA DE FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE, CON ENFOQUE PMI Y LOS MÉTODOS ÁGILES

Anabela Palacios¹, Vicente Merchán²

¹ *Departamento de Ciencias Económicas, Administrativas y de Comercio, Universidad de las Fuerzas Armadas, Sangolquí, Ecuador.*

² *Departamento de Ciencias de la Computación; Universidad de las Fuerzas Armadas, Sangolquí, Ecuador.*

anabela_palacios@hotmail.com; vrmerchan@espe.edu.ec

RESUMEN: El presente trabajo tiene como objetivo crear una guía de fundamentos para la dirección de proyectos de desarrollo de software para la empresa SiaciSolutions S.A., la cual dará solución a los problemas que actualmente tiene la empresa al momento de elaborar proyectos para sus clientes; problemas que se basan en las siguientes causas: Falta de formalidades en el levantamiento de requerimientos, falta de definición en el equipo de desarrollo de software, falta de definición en el procedimiento y métodos de seguimiento del proyecto, falta de definición en los entregables, débil gestión de riesgos y no tienen un procedimiento de lecciones aprendidas. Con este propósito se analizaron casos de estudio y de éxito que permitieron conocer las buenas prácticas y metodologías de dirección de proyectos mundialmente utilizadas en los últimos tiempos. Además, debido a los buenos resultados y la gran acogida que han tenido por su flexibilidad y facilidad de uso, se analizaron la Guía de fundamentos de proyectos del Project Management Institute: PMBOK 5TA Edición, y la metodología ágil híbrida SCRUM/XP. A continuación, se formularon y aplicaron encuestas de opinión dirigidas al personal técnico y directores de proyectos de la empresa. Con los resultados obtenidos se pudo corroborar la presencia del problema, las brechas existentes y las necesidades de mejora de la dirección de proyectos per se; los mismos que han permitido desarrollar la guía de fundamentos para la gestión de proyectos de desarrollo de software dentro de las restricciones de alcance, tiempo, costo, calidad, riesgos y recursos humanos; facilitándole a la empresa la obtención de altos niveles de satisfacción para sus clientes.

Palabras clave: Dirección de proyectos, desarrollo de software, guía PMBOK, metodologías ágiles, híbrida, SCRUM/XP.

Abstract: This paper aims to create a guide to fundamentals for the management of software development projects for the company SiaciSolutions S.A., will provide solutions to the various problems that the company has today, to the develop projects for clients. problems based on the following reasons; Lack of, formality in requirements elicitation, blur in the software development team, Blur in the process and methods of project monitoring, blur on deliverables, weak risk management and they haven't a process of lessons learned. For this purpose, case studies and success that led to the identification of good practices and project management methodologies used globally in recent times were analyzed. Furthermore, due to the good results and great success they have had for its

flexibility and ease of use, the guide fundamentals of Project Management Institute projects were analyzed: PMBOK 5TA Edition and hybrid agile methodology SCRUM/XP. Then formulated and implemented opinion polls aimed by technical staff and project managers of the company. The results obtained are corroborated the presence of the problem, existing gaps and needs for improvement of project management in self; that have allowed them to develop the fundamentals guide for managing software development projects within the constraints of scope, time, cost, quality, risk and human resources; this will allow the company to achieve high levels of customer satisfaction.

Key Words: Project management, software development, PMBOK guide, agile methodologies, Hybrid, SCRUM/XP.

I. INTRODUCCION

SiaciSolutions S.A. es una empresa privada que ofrece Soluciones Informáticas y Administrativas Contables, su línea fuerte es el desarrollo de software, por medio del cual, ha logrado tener un alto volumen de clientes en el Ecuador.

Debido a que las empresas buscan cada día ser más competitivas, de acuerdo a las exigencias del mercado, y han sabido reconocer el valor de la información a la hora de tomar una decisión; estas empresas crean aplicaciones informáticas casa adentro pero otras deciden comprar software personalizado a sus necesidades lo que ha ocasionado que la industria del software tome más fuerza, situación que ha llevado a que parte de esta demanda de nuevos proyectos de desarrollo de software los pueda atender SiaciSolutions S.A.. Sin embargo, en su afán de atender de la mejor manera a sus clientes, la empresa se encuentra con un problema de gestión de proyectos, lo que ha ocasionado que varios de estos proyectos terminen fuera de parámetros aceptables con respecto al alcance, tiempo, costo, calidad, riesgos y recursos humanos.

Para dar solución al problema planteado, se ejecutaron las siguientes actividades:

- i. Análisis del estado del arte a nivel local y mundial, por lo cual, se tomaron en cuenta casos locales e internacionales.
- ii. Análisis que permita identificar la complementariedad de PMBOK y las Metodologías Ágiles.
- iii. Evaluación de la situación actual del área de proyectos de la empresa SiaciSolutions S.A.
- iv. Definición de los procesos de proyectos que soporten la guía de fundamentos propuesta.

Para cumplir con el propósito de plantear la guía de fundamentos para mejorar la dirección de proyectos de desarrollo de software, este documento de proyecto se ha organizado de la siguiente manera: 1. Se estudia la situación actual de la dirección de proyectos de desarrollo de software, 2. Se describe la Guía del PMBOK y los métodos ágiles, 3. Se analiza la situación actual de la dirección de proyectos de la empresa SiaciSolutions S.A., 4. Se describe los criterios de selección de las metodologías a utilizarse en el trabajo propuesto, 5. Se realiza el planteamiento de la guía de fundamentos para la dirección de proyectos. Finalmente se indican las conclusiones, recomendaciones y trabajo futuro; comparándolas con los objetivos propuestos al inicio del trabajo de proyecto.

II. METODOLOGÍA

El presente trabajo se desarrolla siguiendo los siguientes pasos:

- i. Descripción de la situación actual de la dirección de proyectos.
- ii. Descripción de guía del PMBOK y metodologías Ágiles más importantes.
- iii. Para evaluar la situación actual de la empresa SiaciSolutions S.A., se realizó 2 tipos de encuestas anónimas una al personal técnico y la otra a los directores de proyectos, Las preguntas fueron formuladas en base a valores y principios que distinguen a las buenas prácticas y/o metodologías tradicionales y ágiles para el análisis de datos se empleó los siguientes tipos de análisis:
 - La escala tipo Likert, permitió conocer la opinión o grado de satisfacción con el objetivo o pregunta. Se asignó puntuaciones a las categorías de respuestas en escalas de 5, 4, 3, 2,1 desde la más satisfactoria con mayor puntuación (5) hasta la respuesta que más se distancia del objetivo (1).
 - Análisis estadísticos descriptivos de frecuencias mediante SPSS permitió conocer sobre los valores que adopta cada variable en número y porcentaje de veces que se repite cada uno de los valores.
 - Análisis de respuesta múltiple de frecuencias mediante SPSS permitió examinar las diferentes respuestas de los encuestados a una pregunta específica en número y porcentaje.
 - Análisis de respuesta múltiple de tablas de contingencia mediante SPSS permitió comparar los datos de dos variables a través de la frecuencia o el porcentaje de cada uno de los cruces de las categorías de las variables.
- iv. Selección de la metodología ágil según resultados de casos de estudio.
- v. Creación de la guía de fundamentos para la dirección de proyectos de software en base a la Guía del PMBOK y la metodología Híbrida SCRUM/XP. Se utilizaron las siguientes fuentes de consulta e investigación:
 - Expertos técnicos.
 - Expertos en dirección de proyectos.
 - Expertos en Adquisiciones
 - Expertos en Recursos Humanos.
 - Entrevista al Gerente Técnico de SiaciSolutions S.A.
 - Consultas a docentes expertos.
 - Información disponible en internet, libros físicos y digitales.

III. EVALUACIÓN DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. Situación Actual de la Dirección de Proyectos de Desarrollo de Software

Los gerentes de proyectos de desarrollo de software se enfrentan a grandes desafíos debido a la evolución de los requerimientos y de las tecnologías de ahí que no existe una definición única que indique a los gerentes de proyectos que estándares o métodos utilizar

debido a que cada proyecto tiene sus propias particularidades. El éxito de saber que aplicar va de la mano de las habilidades como el liderazgo, la innovación y la experiencia del gerente de proyectos. La metodología debe relacionarse con los objetivos de la organización y el valor que las empresas desarrolladoras aporten al cliente.

En la actualidad una de las normas más reconocidas es la Guía del PMBOK. Scrum y Prince2 son metodologías que nacieron para dar alternativas de solución a proyectos de TI pero luego se generalizaron para otro tipo de proyectos. Además las organizaciones utilizan otros métodos como: su propia metodología, Agile Project Management, Critical Chain Project Management, una combinación de metodologías tradicionales y ágiles.

Para construir un producto de software hay que tener en cuenta que existen varias metodologías aplicadas a cada etapa del software como son la gestión de proyectos, desarrollo del software y el mantenimiento del software.

a. Casos de Éxito en el Ecuador:

Según la AESOFT [1], en el Ecuador existen 265 empresas registradas dedicadas a la industria del software, las mismas que han debido cumplir ciertas reglas para competir con mercados internacionales, como: tener una estructura organizacional adecuada, sistemas de gestión de calidad tipo ISO 9001- 2008, certificación CMMI, el empleo de buenas prácticas y metodologías de gestión de proyectos. Entre las empresas Ecuatorianas podemos citar las siguientes:

- i. ATIKASOFT CIA. LTDA., dirige sus proyectos bajo normas del PMI, con metodología Rational Unified Process.
- ii. CONSORCIO ESOFT, aplica: PMBOK, ITIL, COBIT, CMMI.
- iii. COTECNA CITT, aplica: normas PMI, BSC y CMMI.

b. Casos de Éxito a nivel Mundial:

La metodología ágil Scrum, tuvo una fuerte influencia de un artículo de 1986 en el Harvard Business Review, sobre prácticas asociadas con grupos exitosos de desarrollo de producto [2]. Hoy en día Scrum es usado por empresas de todos los tamaños tales como: Yahoo!, Microsoft, Google, Lockheed Martin, Motorola, SAP, Cisco, CapitalOne [3].

Entre algunas organizaciones que adoptaron el PMBOK para la gestión de proyectos están CapitalOne, Deloitte, IBM Corporation, SAP, Siemens, Sprint entre otras [4].

B. Guía del PMBOK y los Métodos Ágiles

El Project Management Institute Internacional fue fundado en 1969. El PMI a través del comité de estándares y colaboradores realizó el estudio de los estándares aceptados a nivel internacional, dando como resultado el 'Project Management Body of Knowledge PMBOK, la última versión corresponde a la 5ta edición publicada en el 2012 tiene 47 procesos agrupados en 10 áreas de conocimiento según se muestra en la Figura 1., los procesos se los

puede utilizar de acuerdo a las necesidades de cada proyecto y complementarlos con otras metodologías y estándares.



Figura 1. Áreas de Conocimiento del PMBOK 5ta Edición [5].

En febrero de 2001, tras una reunión celebrada en Utah-EEUU, nace el término “ágil” creando el manifiesto ágil como se muestra en la Figura 2., para que los equipos de desarrollo puedan crear software rápidamente y responder a cambios constantes que puedan surgir a lo largo del proyecto. Centrados en maximizar la satisfacción de los clientes se plantea la definición de un alcance global al comienzo, para luego ir planificando a detalle cada iteración, cada una de las cuales, supone la entrega de un software 100% funcional como se observa en la Figura 3.



Figura 2. El Manifiesto Ágil



Figura 3. Proceso Ágil [7].

C. Situación Actual de la Dirección de Proyectos en la empresa SiaciSolutions S.A.

Según los resultados de las encuestas realizadas al personal de la empresa SiaciSolutions S.A., se puede determinar lo siguiente:

- i. Varios de los resultados obtenidos se alinean con características de proyectos ágiles como las siguientes:
 - La mayoría de los requisitos establecidos para los proyectos de desarrollo de software cambian de manera muy frecuente durante el ciclo de vida del proyecto.
 - Utilizan componentes de programación genéricos y estandarizados.
 - Trabajan con equipos pequeños de máximo 6 personas.
 - Es más importante tener un software funcionando frente a la documentación.
- ii. La mayoría de los gerentes de software usan algunas de las buenas prácticas del PMBOK, sin embargo, han escuchado o conocido las metodologías ágiles, por lo cual estos aspectos facilitarían el uso y comprensión de la guía propuesta.
- iii. Existen resultados que evidencian la falta de una metodología formal que les ayude a optimizar su proceso de desarrollo de software, como los siguientes:
 - El tiempo estimado para el desarrollo de los requerimientos está entre regular e insuficiente.
 - No existe claridad a la hora de elaborar los requerimientos.
 - No cuentan con suficientes herramientas tecnológicas de soporte para el desarrollo y gestión de proyectos.
 - Llevan una comunicación informal en todo el ciclo de vida del proyecto.

D. Criterios de Selección de las metodologías

- i. El PMBOK fue seleccionado desde el inicio debido a que contiene las buenas prácticas para la dirección de proyectos que pueden combinarse con otras metodologías [8].
- ii. En base al estudio de Shine Technologies "Encuesta de metodologías ágiles", en el informe de la encuesta indica que el 59% usa XP seguido de SCRUM [9].
- iii. Pensando en tener acceso a mayor información se acogió el criterio de metodologías con más presencia en Internet, por Carvajal Riola en su tesis "Herramientas y Modelo de Desarrollo para Aplicaciones Java JEE como Metodología Empresarial" [10], en la que se han identificado el número de coincidencias en los buscadores donde Scrum y XP tienen el mayor puntaje según la Tabla 1.

TABLA 1: Metodologías con mayor presencia en la red [10].

	1	2	3	4	5
Google	SCRUM (3420000)	XP (1190000)	TDD(492000)	CM(244000)	APM(170000)
Yahoo	SCRUM (5120000)	XP(4470000)	CM(2930000)	TDD(2800000)	APM(766000)
Live	SCRUM(1970000)	XP (1470000)	TDD(1040000)	CM(724000)	AM(538000)

- iv. En base al estudio que realizó el Centro de Investigación en Computación de México a las empresas de software mexicanas, los resultados indican que entre las metodologías más utilizadas están: RUP (37%), XP (26%), y Scrum (16%) [11].
- v. En base al estudio de la Séptima encuesta que realizó VersionOne en el 2012, se indica que las metodologías más utilizadas son Scrum con 54% y Scrum/XP Híbrida con 11% [12].

En base a los criterios antes descritos la guía de fundamentos propuesta empleará la Guía del PMBOK y la metodología ágil Híbrida SCRUM/XP.

E. Planteamiento de la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos.

Se consideró estructurar la guía de una manera lógica de acuerdo al ciclo de vida de un proyecto con sus 5 fases: inicio, planificación, ejecución, seguimiento - control y cierre de tal manera que exista un mejor entendimiento de la guía debido a que se sigue un orden de ejecución a diferencia de una estructura por áreas de conocimiento que tiende a confundir debido a que en la primera área de la Integración ya se habla del cierre del proyecto.

Se aplico criterios ágiles de la metodología Híbrida SCRUM/XP a la mayoría de procesos de las fases de planificación, ejecución y seguimiento. El PMBOK también complementó a la guía con algunos procesos que las metodologías ágiles no las mencionan pero son procesos necesarios dentro de un proyecto como por ejemplo: el Acta de Constitución, tratar de los interesados, gestionar los recursos humanos, gestionar las adquisiciones y las actividades administrativas que implican cerrar el proyecto.

A continuación se lista las fases de la guía propuesta con cada unos de sus procesos asociados:

1. PROCESOS DE INICIO

- 1.1. Desarrollar el Acta de Constitución
- 1.2. Identificar los Interesados del Proyecto

2. PROCESOS DE PLANIFICACIÓN

- 2.1. Planificar la Gestión de los Interesados del Proyecto
- 2.2. Planificar el Alcance del proyecto
- 2.3. Definir Product Backlog
- 2.4. Estimar el esfuerzo o tamaño de las Historias de Usuario
- 2.5. Priorizar las Historias de Usuario
- 2.6. Planificar el Sprint
- 2.7. Desarrollar el Cronograma
- 2.8. Estimar Costos del Proyecto
- 2.9. Planificar la Calidad
- 2.10. Planificar los Recursos Humanos

2.11. Planificar las Comunicaciones

2.12. Planificar los Riesgos

2.13. Planificar las Adquisiciones

3. PROCESOS DE EJECUCIÓN

3.1. Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto

3.2. Efectuar las Adquisiciones

4. PROCESOS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

4.1. Monitorear y Controlar el Proyecto y Sprint

4.2. Controlar las Adquisiciones del Proyecto

5. PROCESOS DE CIERRE

5.1. Cerrar el Proyecto

5.2. Cerrar las Adquisiciones

Finalmente, los resultados podrán ser evaluados una vez que la empresa aplique la guía de fundamentos propuesta según las fases descritas para el proyecto.

IV. TRABAJOS RELACIONADOS

El presente artículo se relaciona con algunos trabajos de fuentes secundarias que hacen referencia al uso del PMBOK y metodologías Ágiles por separado. Así por ejemplo el trabajo de tesis propuesto por [13] titulado Implementación del estándar de proyectos del Project Management Institute en Portales Web. En este mismo contexto el trabajo de tesis propuesto por [14] titulado Método Ágil Scrum, aplicado a la implantación de un sistema informático para el proceso de recolección masiva de información con Tecnología Móvil.

Como se observa existen trabajos que aportan conocimiento para que la dirección de proyectos de software cada vez vaya mejorando, bajo este contexto esta guía de fundamentos se suma como un nuevo enfoque para orientar a los directores de proyectos y a los equipos de desarrollo en su labor de alcanzar el éxito de los proyectos.

V. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

El PMBOK no está alineado específicamente con las metodologías tradicionales como se piensa, la utilización de los procesos que expone la guía depende de la experiencia del director de proyectos.

Algunos procesos del PMBOK como desarrollar el Acta de Constitución, planificar los Recursos Humanos, planificar los Interesados y planificar las Adquisiciones aportan a las metodologías ágiles donde estas no las mencionan por lo tanto se complementan.

Se puede aplicar agile a proyectos cuando se tiene personal experimentado al menos en puestos claves y donde no exista una limitada participación del cliente.

Las metodologías ágiles tienen buenos resultados en proyectos que cambian frecuentemente en la definición de sus requisitos debido al entorno del negocio como por ejemplo los proyectos de software.

La actitud del equipo ágil es más proactiva desde el instante que empieza el Sprint debido a que el equipo al finalizar el Sprint deben entregar un producto funcional que entregue valor al cliente, mientras que un equipo de un proyecto tradicional se toma más tiempo para ir liberando sus entregables según la planificación y muchas veces el equipo se ve presionado las últimas fechas del cronograma inclusive realizando horas extras para cumplir con los entregables.

El tratamiento de los riesgos está implícito en la misma metodología ágil ya que todos los días se tratan los impedimentos o riesgos que el equipo detecta en el transcurso del Sprint para que estos sean gestionados por el Scrum Master en su función de facilitador.

Contrario a lo que se cree los equipos ágiles sí planifican y documentan su trabajo ya que el nivel de detalle necesario de cada Sprint se encuentra en las Historias de Usuario y los criterios de aceptación.

Los entregables de un proyecto de software utilizando metodologías tradicionales tienen menor probabilidad de cumplir con la totalidad de las necesidades del cliente debido a que los requerimientos pueden haber cambiado y el cliente no fue parte del equipo para alertar y validar estos cambios.

Los equipos ágiles son auto organizados y multidisciplinarios, los miembros del equipo pueden desarrollar sus habilidades, conocimientos y experiencia de tal forma que comparten el mismo nivel de responsabilidades dentro del proyecto.

La comunicación constante es uno de los pilares de las metodologías ágiles la misma que permite al equipo tomar decisiones de forma oportuna.

Scrum y XP son metodologías ágiles muy utilizadas en la actualidad; la tendencia es emplearlas juntas como una metodología híbrida ya que Scrum se orienta a la gestión de la metodología mientras que XP interviene en el desarrollo mismo del producto.

Agradecimientos

Mi agradecimiento a la empresa SiaciSolutions S.A. por su respaldo y a mi director de tesis el Ing. Vicente Merchán R., MSc por su asesoramiento, confianza y estímulo.

Referencias Bibliográficas

- [1] Duncan H. (s.f.). *Breve historia sobre la administración de proyectos*. Recuperado junio 2013 de http://www.liderdeproyecto.com/manual/breve_historia_sobre_la_administracion_de_proyectos.html

- [2] PromPerú. (2011). *Perfil de Mercado de Software en Ecuador*. Recuperado julio 2013 de <http://www.siicex.gob.pe/siicex/resources/sectoresproductivos/119494388rad1732B.pdf>
- [3] Gimson L. (2012). *Metodologías ágiles y desarrollo basado en conocimiento*. Recuperado agosto 2013 de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/24942/Documento_completo_.pdf?sequence=1
- [4] Assaff R. (s.f.). *PMBOK- El Cuerpo de Conocimiento de la Gestión de Proyectos*. Recuperado noviembre 2013 de <http://www.palermo.edu/ingenieria/downloads/CyT6/6CyT%2010.pdf>
- [5] David. (2013). *Áreas del conocimiento PMBOK 5 Edición*. Recuperado enero 2014 de <http://daviddmb.wordpress.com/2013/07/24/23-areas-del-conocimiento-pmbok-5-edicion/>
- [6] Trigas M. (s.f.). *Gestión de Proyectos Informáticos Metodología Scrum*. Recuperado octubre 2013 de <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/17885/1/mtrigasTFC0612memoria.pdf>
- [7] Deemer P., Benefield G.L. Craig, V. B. (2009). Versión 1.1. Traducción Antoli Leo. *Agile-Spain. Información Básica de Scrum (The Scrum Primer)*. Recuperado marzo 2013 de https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CDkQFjAC&url=http%3A%2F%2Fassets.scrumfoundation.com%2Fdownloads%2F3%2Fscrumprimer_es.pdf&ei=scszUcuKHeyA0AHlOoHQBQ&usg=AFQjCNHWZm7UzwZ6X0ZJEWEl3kg7jl296w
- [8] Project Management Institute, Inc. (2012). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos* (Guía Pmbok Draft 5ta edición): EE.UU.: Project Management Institute.
- [9] Shine Technologies. (2003). Encuesta Agile Methodologies Survey Results. Recuperado junio 2013 de http://www.shinotech.com/agile_survey_results.jsp
- [10] Carvajal R. José. (2008). *Tesis, Metodologías Ágiles: Herramientas y modelo de desarrollo para aplicaciones java EE como metodología empresarial*. Recuperado noviembre 2013 de <http://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/5608/1/50015.pdf>
- [11] Jiménez E, Orantes S. (2012). *Metodologías Híbridas para desarrollo de Software: una opción factible para México*. Revista Digital Universitaria Volumen 13 Número 1 ISSN: 1067-6079. Recuperado marzo 2013 de <http://www.revista.unam.mx/vol.13/num1/art16/art16.pdf>
- [12] VersionOne. (2012). *7th Annual State of Agile Development Survey*. Recuperado junio 2013 de <http://www.versionone.com/pdf/7th-Annual-State-of-Agile-Development-Survey.pdf>
- [13] Chagñay, J. (2012). *Implementación del estándar de proyectos del Project Management Institute (PMI) en portales web*. Tesis de Magister en Gerencia de Sistemas, Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Sangolquí, Ecuador.
- [14] Toapanta, K. (2012). *Método Ágil Scrum, aplicado a la implantación de un sistema informático para el proceso de recolección masiva de información con Tecnología Móvil*. Tesis de Ingeniería de Sistemas e Informática, Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Sangolquí, Ecuador.