

VALIDACIÓN DEL MODELO UNIFICADO DE MADUREZ SUMM PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS ÁGILES DE DESARROLLO DE SOFTWARE

Validation of the SUMM Unified Maturity Model for the management of agile projects of software development

*Adriana María Iglesias Solano¹, Ricardo Antonio Llanos Bravo²,
Nileyna Lucía Gutiérrez Carrillo³, Luis Fran Cardozo González⁴*

Recibido: Abril 13 de 2016/Aceptado: Agosto 2 de 2016

RESUMEN

Por medio de este artículo de investigación se busca la validación del modelo de madurez de SCRUM- SUMM, lo cual permitirá determinar la funcionalidad y eficiencia del modelo, a través de prácticas, indicadores, métricas, pruebas, y comparaciones de campo.

Palabras clave: Gestión de proyectos, Software, SUMM, Scrum, CMMI-DEV.

ABSTRACT

Through this research article the validation of the maturity model of SCRUM-SUMM is sought, which will allow to determine the functionality and efficiency of the model, through practices, indicators, metrics, tests, and field comparisons.

Keyword: Project management, Software, SUMM, Scrum, CMMI-DEV.

Cómo referenciar este artículo: Iglesias, A., Llanos, R., Gutiérrez, N. & Cardozo, L. (2016). Validación del Modelo Unificado de Madurez SUMM para la gestión de proyectos ágiles de desarrollo de software. *Ad-Gnosis*, 5(5), 127-139.

1. Programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación, Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia. aiglesias3@unisimonbolivar.edu.co

2. Centro de Investigaciones, Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Barranquilla, Colombia. castlellanos@gmail.com

3. Programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación, Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia. ingenieranile@gmail.com

4. Programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación, Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia. lucag2004@gmail.com

Introducción

Las empresas de desarrollo de software requieren tener un enfoque sistemático de sus procesos de desarrollo orientado a la calidad de sus productos (SEI, 2010). Los problemas que se presentan en estas organizaciones implican soluciones que conciernen a todas las empresas, y requieren un enfoque integrado que les ayude a la administración de las actividades de desarrollo como parte de la obtención de los objetivos de negocio. Según el (CHAOS Report, 2013) solo el 39 % de los proyectos de software tienen éxito, el 43 % son modificados con un alto grado de dificultades para su culminación, y el 18 % fallan completamente y son cancelados.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto, estos problemas pueden radicar fundamentalmente en el hecho que los empleados realizan múltiples funciones, sus procesos de desarrollo se basan en la experiencia, la planificación es escasa, y se acude a planteamientos empíricos que no enfocan el desarrollo a procesos que garanticen la calidad del producto (Escuela de Ingeniería de Antioquia, 2010). En esencia, estas organizaciones son generadoras de productos y servicios, que necesitan administrar sus actividades a través de un enfoque ágil. De igual forma, State of Agile Survey (VersionOne, 2014) es la encuesta que muestra estadísticas a nivel internacional del estado anual de las metodologías de desarrollo ágil, la cual se encuentra en su 7 versión, la última encuesta, reveló que el 61 % de los encuestados son profesionales ágiles, el 19 % de los encues-

tados son jefes de metodologías ágiles y el 20 % son otros, que incluye jefes de operaciones, mantenimiento y marketing. Con relación a la experiencia del personal en prácticas de desarrollo de metodología ágil, se logró establecer que el 75 % conoce poco y el 25 % manifestaron ser muy conocedores de las metodologías. Además, los resultados de la encuesta muestran un incremento porcentual del 4 % en las experiencias de las compañías, lo cual es significativo teniendo en cuenta que apenas se está cambiando la cultura organizacional, y la forma de pensar de las organizaciones con relación a la implementación oportuna, eficiente, y objetiva de las metodologías de desarrollo ágil. El 13 % de las empresas no ven ningún obstáculo, mientras que el resto de las empresas encuentran diversos tipos de dificultad para adoptarlo; como por ejemplo, cambio de cultura organizacional, resistencia al cambio, entre otros. Es importante resaltar que solo el 3 % de las empresas no considero implementar técnicas ágiles en el futuro.

En cuanto a CMMI, su principal objetivo es favorecer a las organizaciones a implementar mejoras en sus procesos tanto de desarrollo como de mantenimiento, para los productos como para los servicios. CMMI permite generar múltiples modelos, cursos de formación y métodos de evaluación (SEI, 2010), CMMI ha evolucionado en cada una de sus versiones, su versión 1.2 y 1.3. El marco de modelo de la versión actual 1.3 está soportado por tres constelaciones: la de desarrollo, la de servicios y la de adquisiciones. Actualmente se le

denomina CMMI-DEV a la constelación para el desarrollo (SEI, 2010). CMMI aporta beneficios (Gibson, Goldenson & Kost, 2010) tales como: reducción de horas extras y menos presión, funciones y responsabilidades claras para ejecución de negocios, lenguaje común (es decir, que se define, procesos, a través de medidas) las unidades de negocio, disminución de la nueva planificación, los productos con niveles más bajos de los defectos y menor riesgo, procesos documentados permanentemente que sirven de base para transferir a la nueva generación de trabajadores, transformación de procesos (a través de coherencia, integración, coordinación), la retención de personal y satisfacción en el trabajo (Higuera, 2013).

Ahora, el interrogante surge en torno al hecho, si es posible la articulación de metodologías ágiles como SCRUM y modelos de calidad como lo es CMMI, de acuerdo al proceso de exploración bibliográfica se encontró que si es posible aunar las potencialidades de cada uno de ellos y que pueden amalgamarse en pro de la organización, incluso puede favorecer el despliegue de modelos de madurez complejos como lo es CMMI. Entre los modelos encontrados están los siguientes:

Un enfoque de Scrum basado en el nivel de madurez CMMI 2 en desarrollo de entornos Web, este trabajo analiza los objetivos de CMMI nivel de madurez 2 sin importar su representación (continua o escalonada), y la factibilidad de alcanzarlos mediante las prácticas propuestas por Scrum. Esta propuesta plantea

que la práctica de SCRUM por si sola podría ser insuficiente para alcanzar un nivel de madurez CMMI 2, por lo que proponen unas extensiones de algunas de las prácticas que ayudarían a las organizaciones a alcanzar cualquier nivel de madurez CMMI; sin embargo, no se muestra un estudio que valide y compruebe que la ampliación propuesta para SCRUM sea funcional y de alta relevancia para alcanzar los niveles de madurez CMMI del 3 al 5 (Torrecilla Salinas, Escalona & Mejías, 2012). Otra propuesta es *Investigación en combinación con Scrum CMMI en Pequeñas y Medianas Organizaciones*, analiza la viabilidad de combinar SCRUM y CMMI en profundidad; así mismo se define si es útil para las organizaciones y se construye la generación de un nuevo marco de gestión de proyectos basado en CMMI y las prácticas de SCRUM, aunque es importante resaltar que el marco de gestión propuesto no se encuentra definido hasta su etapa funcional y la información sobre el es poca (Zhang & Shao, 2012). De igual forma *SCRUMMI*, plantea una gestión sencilla, completa, y es de mucha utilidad para las organizaciones que tienen el propósito de adoptar una metodología de gestión de proyectos ágil. El proceso definido en este trabajo se aplicó en un proyecto real de desarrollo de software en una investigación, que muestra que la agilidad y la madurez pueden caminar juntos (Cysneiros Marçal, 2009). Por último se encuentra *SUMM*, el cual es un modelo de gestión de madurez que combina las prácticas de SCRUM y la robustez de CMMI - DEV 1.3, brindando un enfoque estructurado, orientado a la mejora de los procesos de SCRUM, y es-

tableciendo un conjunto de niveles claves que deben llevarse a cabo, así mismo describen las funciones de la ingeniería del software para el desarrollo de una buena práctica de CMMI, e identificar áreas donde se pueden realizar mejoras (Iglesias & Messino, 2012).

En el desarrollo de este artículo se describirá el proceso de validación del “Modelo de Madurez Unificado de Scrum” conocido por sus siglas como SUMM.

SUMM

El Modelo de Madurez Unificado de Scrum-SUMM, se encuentra basado en la representación por etapas de CMMI, consta de cinco niveles los cuales son: Inicial, Gestionado, Definido, Mejorado y Optimizado, el cual permite que las organizaciones trabajen sus procesos a través de la implementación de las buenas prácticas de desarrollo de software orientados

a la programación ágil y de calidad, obteniendo así un nivel de madurez enmarcado en procesos de mejora continua (Iglesias & Messino, 2012). SUMM, se encuentra definido de manera teórica, por lo que aún no se ha logrado establecer que tan eficiente y productivo es, en comparación con otros modelos que integran alguna metodología de desarrollo ágil con CMMI. Los niveles de madurez se describen en la Figura 1.

Al igual que el modelo CMMI, SUMM cuenta con cinco niveles de madurez integrados con las prácticas de SCRUM, que permiten mantener un nivel de mejora continua y alcanzar sus diferentes niveles. De igual forma, está compuesto por una jerarquía de cinco niveles de madurez, estos niveles lo componen un conjunto de prácticas que se definen con el fin de alcanzar determinados objetivos, los cuales son 16, estos poseen 62 prácticas que darán



Figura 1. Niveles de madurez por etapas SUMM

Fuente: Tomada de Iglesias y Messino (2012)

cumplimiento a cada meta. A cada uno de los cinco niveles se le establecen metas basadas en las prácticas, principios, y valores del marco de trabajo de SCRUM. Las cuales se describen a continuación.

Tabla 1. *Meta por niveles de madurez*

Metas	Niveles de madurez
M1. Gestión del proceso de Summ M2. Gestión de requisitos	Inicial Gestionado
M3. Gestión de la comunicación con los Stakeholders M4. Validación y verificación SUMM M5. Gestión de sprint	Definido
M6. Gestión cuantitativa de proyectos M7. Rendimiento de los procesos organizacionales	Mejorado
M8. Análisis de causas y resolución SUMM	Optimizado

Fuente: Adaptada de Iglesias y Messino (2012)

Metodología

La metodología empleada en el proceso de validación fue la siguiente: en primera instancia se estableció cada una de las prácticas, metas y objetivos del modelo de madurez SUMM, esto se realiza listando cada una de las prácticas, metas y objetivos del modelo SUMM, también, se elaboran plantillas para la planificación y ejecución de SUMM. Como segunda instancia se determinaron las métricas para validar la eficiencia del modelo SUMM, esto se logra clasificando cada una de ellas de acuerdo a los artefactos, procesos, roles, recursos. Como tercera instancia, se define el desarrollo de un proyecto de software piloto en el cual se evalúe cada una de las prácticas, metas y objetivos de SUMM, comparándolas con las de la metodología ágil de desarrollo de software

SCRUM y desarrollando las siguientes actividades: recolección de los requerimientos necesarios para el desarrollo del proyecto de software piloto, ejecución del desarrollo del proyecto de software aplicando el modelo SUMM y por último la evaluación del modelo SUMM, a través de la comparación con SCRUM, teniendo en cuenta las métricas seleccionadas anteriormente. Por último, se documenta y se analizan las entradas y salidas obtenidas estableciendo el impacto de la aplicación del modelo SUMM redactando las lecciones aprendidas, documentando, presentando los resultados y recomendaciones de ajuste del modelo SUMM, en el caso de ser requeridas.

Resultados obtenidos

Validación SUMM

Para la validación de SUMM, se hace necesario la elaboración práctica de un proyecto piloto de desarrollo de software, inicialmente se describen los objetivos del proyecto, seguido por el contexto de la organización en donde fue aplicado, la descripción de la realización, los principales retos, logros y las lecciones aprendidas.

Objetivo: Desarrollar un proyecto de software piloto, en el cual se evalué cada una de las prácticas, metas y objetivos de SUMM comparándolas con las de la metodología ágil de desarrollo de software SCRUM.

Antecedentes de la Organización: Los proyectos pilotos se realizaron en la empresa de desarrollo de software, tecnologías e innovación,

la cual fue constituida legalmente desde el año 2010, los equipos de trabajos para estos proyectos están conformados por seis personas, entre los cuales se encuentran técnicos en sistemas e ingenieros de sistemas, ingenieros civiles e ingenieros eléctricos, es importante resaltar que aunque la empresa es nueva y no se encuentra certificada en ninguno de los niveles de CMMI, el talento humano que la conforma es bueno y comprometido con todos los proyectos que emprende la empresa.

Para la elaboración del proyecto piloto, y para darle cumplimiento a los objetivos pactados en la investigación, se hizo necesario realizar un plan de capacitación en la implementación de la metodología Ágil Scrum y el modelo SUMM a cada uno de los miembros del equipo designado para este proyecto, y posteriormente en la contextualización y puesta en marcha del modelo SUMM.

Caracterización de los Proyectos Pilotos: El proyecto piloto seleccionado para la validación de SUMM, es un sistema de información de Gestión de Biblioteca desarrollado en java, para ser implementado en una universidad en Barranquilla. El proyecto fue definido para una duración de mes y medio, el cual dio inicio el 16 de abril de 2014 y finalizó el 27 de mayo de 2014.

El proyecto piloto seleccionado para trabajar Scrum es un software de monitoreo y control de sistemas de acueductos y alcantarillado de-

sarrollado en visual.net, para ser implementado en la planta de tratamiento de agua ubicada en el municipio de Repelón del departamento del Atlántico, fue definido para una duración de mes y medio el cual dio inicio el 2 de junio de 2014 y Finalizó el 9 de julio de 2014.

La participación del representante del cliente en la elaboración de los proyecto fue determinante para el buen desarrollo de los diferentes sprint, y garantizar así el avance del proyecto. La complejidad del proyecto se vio reflejada en la falta de conocimiento y de experiencia del equipo de trabajo en la metodología de Scrum, y las prácticas, metas y objetivos que conforman el modelo SUMM por ser este último un modelo relativamente nuevo en su implementación.

Pasos para la validación de cada una de las prácticas, metas y objetivos del modelo SUMM

Definición de Métricas del Modelo: Se establecieron una variedad de métricas para cada uno de los cinco niveles del modelo SUMM, que aportaron valores estadísticos y cuantitativos para la medición, verificación, comparación y análisis de resultados de los diferentes procesos.

Elaboración de plantillas e instructivos de recolección de información de los datos aportados en la implementación del modelo SUMM: Para la validación y puesta en marcha de la implementación del modelo se hizo necesario

la elaboración de las plantillas que permitieron documentar cada una de las prácticas del modelo de una manera práctica, ágil y fácil de manejar y archivar, para poder garantizar su uso adecuado y constante durante la puesta en marcha del modelo en el desarrollo de software donde se implementó. Así mismo cada una de estas plantillas cuenta con unos instructivos claros, precisos y concisos, que permiten orientar a los miembros del equipo en los procedimientos a seguir para el diligenciamiento de cada una de ellas, de tal manera que la actividad de documentación resulte sencilla y exitosa.

Tabulación de Métricas: Para recopilar y tabular los valores que aportan las diferentes métricas, se elaboraron unos formatos de recepción de los valores de las diferentes métricas asociadas a las plantillas definidas para la documentación de cada nivel de SUMM, así mismo una matriz de métrica general por niveles, en donde se compilaron los resultados finales con la operación matemática y estadística de los datos proporcionados por el modelo, para posteriormente estos ser analizados, comparados y documentados.

Capacitación al equipo del proyecto en la metodología SCRUM Y SUMM: Se realizó la capacitación al equipo de trabajo en la metodología ágil SCRUM Y SUMM en tres fases: entrenamiento, acompañamiento presencial y acompañamiento virtual.

Definición de los roles del equipo: Se definieron cuáles serían los diferentes roles que tendrán las personas involucradas en el desarrollo del proyecto, los cuales se relacionan a continuación: SUMM Master. Fue el responsable de que el desarrollo del producto tuviera éxito. Product Owner. Fue quien lideró el desarrollo del producto y es el representante del cliente y debe ser experto en los requisitos del producto. SUMM Team. Fueron las personas que desarrollaron el producto del proyecto. El cual debe estar conformado por máximo ocho personas y mínimo cinco integrantes.

Resultados del análisis comparativo del modelo SUMM con SCRUM

Con la puesta en práctica de SUMM Y SCRUM en el proyecto piloto se lograron establecer algunas diferencias y similitudes a nivel de productividad, eficiencia, calidad, integración, comunicación, documentación, lecciones aprendidas, satisfacción, manejo organizacional, validación y medición, a través del estudio y análisis de la documentación obtenida y de las métricas, y entrevistas realizadas al equipo de trabajo y a los clientes.

A continuación se muestra una tabla comparativa en donde se extrajeron prácticas puntuales del modelo y la metodología, y de acuerdo a los resultados obtenidos en la implementación de los proyectos pilotos y los análisis de los valores de las métricas arrojadas por estos, se les otorgó la calificación de 0 a 5, donde 0 es la mínima calificación obtenida y 5 la máxima.

Tabla 2. Comparación en la implementación en proyectos pilotos, entre el modelo SUMM y la metodología SCRUM

Ítem valorado	Puntuación (0-5) SUMM	Puntuación (0-5) SCRUM
Roles		
El product owner participa activamente, tiene los conocimientos necesarios sobre el producto y realiza adecuadamente las funciones inherentes a su rol	5	5
El Scrum y Summ Master es un líder en la implantación de mejoras de proceso y realiza eficientemente las funciones inherentes a su rol	5	5
El Summ y Scrum Team trabajan en equipo, cuentan con habilidades y destrezas y están orientados al logro, son equipos de trabajo con menos de 8 integrantes y mínimo 5	5	5
Total puntuación del ítem	15	15
Planeación		
El Backlog del producto es descriptivo, priorizado y tiene estimaciones eficaces	5	4
Equipo desarrolla y gestiona el Backlog del Sprint	5	4
Equipo involucra stakeholders y dependencias de forma eficaz	5	4
El progreso del proyecto puede ser monitoreado por el backlog	5	4
Total puntuación del ítem	20	16
Reuniones		
La reunión de planificación de Sprint se da en el momento oportuno y asisten y participan activamente los convocados a ella y son	5	4
Las reuniones diarias se dan en el momento y asisten y participan activamente los convocados a ella y son documentadas	5	4
Las reuniones revisión del Sprint se da en el momento oportuno y asisten y participan activamente los convocados a ella y son documentadas	5	4
Las reuniones retrospectivas del Sprint se da en el momento oportuno y asisten y participan activamente los convocados a ella y son documentadas	5	4
Las reuniones de lanzamiento se da en el momento oportuno y asisten y participan activamente los convocados a ella y son documentadas	5	4
Total puntuación del ítem	25	20
Equipo		
El equipo cumple sus compromisos con el Sprint en los tiempos establecidos para cada uno de ellos	5	4
Equipo se autovigila y refuerza el uso de proceso y reglas	5	4
Equipo y Product Owner colaboran y trabajan unidos	5	4
Las comunicaciones entre los miembros del equipo son eficaces	5	4
Los equipos son auto-organizados	5	5
Total puntuación del ítem	25	21
Informes		
El Backlog del producto es mantenido y transmitido de forma eficaz	5	4
El Backlog del Sprint es mantenido y transmitido de forma eficaz	5	4

Se realizan las historias adecuadamente	5	4
Se documentan las actividades con sus análisis de resultados	5	3
Se tiene informe de lecciones aprendidas en cada una de las prácticas para los Sprint siguientes y trabajos futuros	5	3
Total puntuación del ítem	25	18
Comunicación		
La comunicación del equipo fue buena	5	4
La comunicación y participación del cliente en el proyecto fue buena	5	4
El cliente colaboró activamente en establecer las prioridades del ítem del Backlog y quedo satisfecho	5	4
El cliente entendió la puesta en marcha del modelo y la metodología desde la práctica que le concernían directamente	5	4
Total puntuación del ítem	20	16
Validación y verificación		
La validación se realizaron en los procesos de revisión de los Sprint	5	3
Los requerimientos funcionales y no funcionales son cumplidos	5	4
Se realizó la retroalimentación por parte del Stakeholder o en su defecto del Summ Product Owner	5	3
El equipo analizaron los resultados para tomar acciones correctivas	5	3
Total puntuación del ítem	20	13
Funcionalidad		
Los errores identificados por cada Sprint fueron muchos	4	4
Los errores fueron solucionados antes de pasar al siguiente Sprint	4	3
Todas las funcionalidades planificadas fueron concluidas	5	3
El número de funcionalidades aceptados por el cliente fue satisfactorio	5	4
Total puntuación del ítem	18	14
Agilidad		
El proyecto inicio y termino en el tiempo establecido	5	4
Todas las tareas, metas y actividades estaban claras y bien definidas en esfuerzo y tiempo	5	4
Se realizaron muchos cambios de roles durante el desarrollo del proyecto	5	4
Las reuniones tuvieron una duración oportuna según lo establecido en el modelo	5	4
Los temas tratados en las reuniones aportaron valor al buen desarrollo del proyecto	5	4
Los miembros del equipo terminaron sus Sprint en los tiempos establecidos	5	4
La documentación retraso los procesos de avance del proyecto	5	4
Total puntuación del ítem	35	28
Encuesta de satisfacción al cliente		
Su proyecto fue entregado en el tiempo definido	5	4
Participó activamente en el proyecto	5	4
Tenía conocimiento de los avances del proyecto	5	4

Encontró muchos errores en los diferentes Sprint entregados	4	4
Se modificaron los requerimientos iniciales del proyecto	5	4
Su proyecto fue probado	5	4
Los errores e inconvenientes fueron depurados y solucionados a tiempo	5	4
Quedo satisfecho con su proyecto	5	4
Le gusto la metodología o modelo aplicado por parte de la empresa para la realización del proyecto	5	4
Aprendió y entendió las funcionalidades de su rol de acuerdo al modelo o metodología	5	5
Total puntuación del ítem	49	41

Fuente: Elaboración propia

En términos generales la tabla relacionada anteriormente nos muestra que en la puesta en práctica del modelo y Scrum, no hay diferencias apreciables en cuanto a la implementación y resultados obtenidos en proyectos de desarrollo de software como tal, debido a que las mayores diferencias se encuentran en los informes, la validación y verificación, la agilidad y la satisfacción del cliente, ya que estos sobrepasan los cinco puntos de diferencias que habían obtenido los diferentes ítems evaluados. Esto es debido en gran parte a que Scrum no cuenta con prácticas orientadas específicamente a evaluar la calidad y la documentación, a pesar de que si se exige no está claro cómo se debe hacer, mientras que con las plantillas e instructivos de SUMM se le permitió al equipo tener una mayor claridad de lo que se debía hacer, y cómo se debía hacer, así mismo el SUMM, por ser un híbrido entre la calidad de CMMI y la agilidad de Scrum, si cumple con este requisito fundamental de la verificación y validación en la marcha, en pro de la consecución de la calidad del producto, lo que aporta mejores resultados y por ende

mayor satisfacción del cliente y crecimiento organizacional. Así mismo con el análisis de las métricas obtenidas en la implantación del modelo SUMM, y Scrum se identificaron algunas diferencias a nivel conceptual y estructural:

- La primera diferencia que podemos encontrar entre SUMM y SCRUM, y quizás la más importante y significativa de todas, es que SUMM es un modelo que combina las prácticas de SCRUM y la robustez de CMMI - DEV en su versión 1.3, lo cual lo transforma en un híbrido entre lo tradicional y lo ágil.
- SUMM brinda un enfoque estructurado orientado a la mejora de los procesos de Scrum paso a paso.
- En las prácticas del nivel 2 de SUMM se encuentra el marco de trabajo de Scrum por lo cual hasta este nivel el modelo realiza todas las prácticas de Scrum sin muchas diferencias aparentes.
- SUMM brinda la posibilidad de ser implementado en una empresa en proceso de certificación en los niveles superiores de CMMI, mientras que Scrum carece de prác-

ticas complementarias de calidad y documentación, para la valoración de las empresas en estos niveles.

- SUMM usa las métricas como indicadores que permiten trazabilidad en los procesos.
- La documentación de cada uno de los procesos en SUMM, ayuda a obtener mecanismos de lecciones aprendidas que permiten ser más eficientes, y así evitar problemas relacionados con la calidad del proceso, lo cual no es tan habitual poder encontrar en Scrum.
- En Scrum no se especifica ninguna practica asociada a la gestión de la configuración, la cual si está integrada en el modelo SUMM.
- Scrum no implica automáticamente la aplicación PPQA, tales como; Gestión de los niveles de Procesos, Objetivos y Estándares, y procesos que deben ser definidos y usados.
- No hay prácticas en Scrum que establezcan un programa de medición y análisis, mientras que en SUMM se logró definir prácticas que modelan ambos procesos, con la implementación del artefacto DoD quien se convirtió en pieza clave para esta labor.
- Scrum no tiene una buena correspondencia con el nivel 3 de CMMI, ya que algunos componentes que requiere este nivel no son fácilmente implementados, tales como: Enfoque del proceso organizacional, Definición de procesos organizacionales, Formación organizacional, Gestión integrada de proyectos, Gestión de riesgos, Análisis de decisiones y resolución, Verificación, Validación. Mientras que SUMM si los in-

tegra y brinda la posibilidad de que estos sean implementados.

- En Scrum se vislumbró algunas falencias en cuanto al empleo de buenas prácticas orientadas a la calidad del proceso, propias del marco de trabajo de SUMM.
- En los niveles superiores de CMMI hay carencia de prácticas de Scrum. Sin embargo, SUMM logro definir metas, objetivos, prácticas e inclusive indicadores para estos niveles, procurando siempre no sacrificar la agilidad.

Conclusión

Con base en la validación realizada se puede concluir que:

- La puesta en marcha de la validación del modelo SUMM en la empresa tecnologías e innovación, fue una experiencia valiosa y enriquecedora tanto cognitivamente como experimentalmente para todos los que hicimos parte de este proyecto de generación de nuevo conocimiento, el cual permitió visualizar la estructura funcional de SUMM y presentarlo como un modelo organizado, práctico, eficiente y productivo.
- SUMM es un punto de partida recomendado para organizaciones con equipos pequeños y sin procesos definidos.
- Una de las cualidades más destacables del modelo SUMM es su sencillez, tanto en su aprendizaje como en su aplicación.
- SUMM permite ser efectivos en la implementación y mantenimiento del modelo y especialmente en la documentación del proyecto.

- Con la implementación del modelo SUMM que incorpora las prácticas ágiles con la calidad de CMMI, el cliente recibe incrementos del producto en menos tiempo, así mismo el trabajo en equipo se valora más, y el crecimiento y conocimiento de las personas se incrementa de manera exponencial.
- El seguimiento constante de las actividades en SUMM hace que se puedan tomar acciones correctivas de forma rápida.
- Se recomienda tomar de SUMM lo mejor de cada práctica, para crear un proceso adecuado a las necesidades de cada una de las organizaciones en donde se desee implementar.
- La disponibilidad y comunicación clara y continua que plantea SUMM entre el equipo y el ProductOwner, es un factor primordial de éxito.
- Tal como lo plantea SUMM es importante documentar las actividades, ya que permite establecer una trazabilidad adecuada de errores.
- SUMM permite que las organizaciones puedan a través de la puesta en práctica del modelo, implementar una cultura de la participación en la planificación y gestión de proyectos.
- En SUMM la madurez del equipo permite que se dé la autogestión, lo que ayuda a tomar de manera autónoma las decisiones de quien hace las diferentes actividades y cuando lo hacen.
- Es un reto principal de SUMM decidir cuales artefactos son suficientes y necesarios, buscando balancear los requisitos mínimos para seguir cumpliendo con esos procesos definidos y seguir siendo ágil.
- A pesar de los beneficios que se puedan obtener en la correcta implementación del modelo, aún falta mucho compromiso y cambio de cultura organizacional para que modelos como este muestren efectivamente su eficiencia a través de su adopción e implementación.
- El modelo SUMM requiere de mucha documentación y disciplina organizacional e integración, y buena comunicación entre el equipo de trabajo, pero es satisfactorio y productivo trabajar con él en términos de rendimiento y efectividad.
- SUMM se puede adaptar y se introduce en las organizaciones fácilmente, contribuyendo de manera significativa a la mejora de sus procesos, así como para aumentar la productividad y la motivación de los equipos de desarrollo.
- La experiencia de utilizar SUMM en un proyecto piloto para su validación permitió, identificar, logros, beneficios, retos y lecciones aprendidas. Así mismo se pudo definir que su funcionalidad es flexible, ágil y de trabajo en equipo, buena comunicación y gran compromiso con el cliente y con la calidad del producto.
- La aplicación de SUMM en el proyecto piloto contribuyó a demostrar que es posible adoptar prácticas ágiles en un contexto de baja y alta madurez.
- Con esta validación del modelo se logró determinar que hacer menos actividades en el sprint conducirá automáticamente a

una mayor consecución de la calidad del proyecto, con ciclos de aceptación más cortos, menos errores y mayor productividad a largo plazo, ya que el equipo podrá concentrarse en realizar nuevas actividades en lugar de arreglar actividades pasadas.

Referencias

- Cysneiros Marçal, A. S. (2009). Recuperado el 15 de octubre de 2013, de <http://www.cin.ufpe.br/~if720/downloads/SCRUM-MI%20-%20AnaSofia.pdf>
- Escuela de Ingeniería de Antioquia (Ed.) (julio de 2010). Reporte de Experiencias de la Aplicación de Competisoft en Cinco MIPYMES Colombianas. *EIA*, (13), 107-122. ISSN 1794-1237.
- Gibson, D., Goldenson, D. R. & Kost, K. (agosto de 2010). *Performance Results of CMMI-Based Process Improvement (CMU/SEI-2006-TR-004)*. Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University.
- Higuera Ojito, V. (2013). Análisis económico de la demanda educativa en programas de Ciencias Económicas: un modelo de elección basado en un logit binomial. *Ad-Gnosis*, 2(2), 13-21.
- Iglesias, A. & Messino, A. (octubre de 2012). *Modelo aplicable a la gestión de procesos ágiles de desarrollo de Software basado en CMMI-DEV 1.3 y SCRUM*. Barranquilla, Colombia.
- Report, C. (2013). *The Standish Group Report-Project Management Templates*.
- SEI (noviembre de 2010). *CMMI for Development, Version 1.3. Improving processes for developing better products and services*. Noviembre 2010. CMU/SEI-2010-TR-033 ESC-TR-2010-033.sei.cmu.edu. (s.f.). Obtenido de <http://www.sei.cmu.edu/library/assets/whitepapers/Spanish%20Technical%20Report%20CMMI%20V%201%203.pdf>
- Torrecilla Salinas, C. J., Escalona, M. J. & Mejías, M. (2012). Un enfoque de SCRUM Basado en el nivel de madurez CMMI 2 en el desarrollo de entornos web. *ACM Digital Library*, 282-285.
- Versionone (2014). [stateofagile.versionone.com](http://www.versionone.com). Recuperado el 8 de febrero de 2014, de <http://www.versionone.com/pdf/7th-Annual-State-of-Agile-Development-Survey.pdf>
- Zhang, L. & Shao, D. (2012). Investigación en combinación con SCRUM y CMMI en pequeñas y medianas empresas. *ACM Digital Library*, 1, 554-557.

