

Un enfoque para la mejora continua basado en los principios ágiles

Álvaro Ruiz de Mendarozqueta, Natalia Andriano

{aruiz, nandriano}@sistemas.frc.utn.edu.ar
Laboratorio de Investigación en Ingeniería y Calidad de Software
<http://www.institucional.frc.utn.edu.ar/sistemas/lidicalso/>
Departamento de Ing. en Sistemas de Información
Universidad Tecnológica Nacional
Maestro M. López esq. Cruz Roja Argentina
(X50165ZAA) Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina

Resumen. En Argentina hay desarrollos de alta tecnología que cuentan con cada vez más presencia de software para su funcionamiento. Esa presencia del software en todos los ámbitos exige que el mismo sea cada vez más confiable, más robusto y de alta calidad. La promulgación de la llamada Ley del Software contribuyó al crecimiento de la industria desde el año 2002 y fomentó el uso de certificaciones y evaluaciones de calidad en las organizaciones. En un estudio realizado anteriormente pudimos ver que la mejora de procesos no fue tan exitosa. En paralelo con ese crecimiento las organizaciones fueron introduciendo prácticas ágiles con lo que han cambiado los procesos y más especialmente los paradigmas en que se basan los procesos de desarrollo de software. Aquellas organizaciones que han mejorado sus resultados por el empleo de métodos ágiles, se encuentran con que sus proyectos aplican una filosofía de trabajo (basada en el manifiesto ágil) que parece oponerse a la que se usa en el resto de la organización. El objetivo de este trabajo es presentar una experiencia en la aplicación de metodologías ágiles para la gestión organizacional y como resultados pudimos comprobar que es crítico el balance entre las actividades organizacionales y los proyectos de negocio. La filosofía ágil es clave para la implementación de los sistemas de gestión y para la definición de los procesos para toda la organización.

Palabras claves: Filosofía y principios ágiles, SCRUM, procesos organizacionales, entrenamiento, performance organizacional, paradigma, modelos de calidad.

1 Introducción

Cada organización que desarrolla software tiene definido un proceso de desarrollo, basado generalmente en alguna metodología estándar de la industria. Dicho proceso incluye no solo los procesos de desarrollo de software propiamente dichos, sino también procesos organizacionales que dan soporte a los mismos, tales como gestión de recursos humanos, gestión de calidad, registro de la performance organizacional, etc [1]. Paralelamente, el gran crecimiento de la Industria del Software a nivel global está sustentado, entre otros componentes, por la aplicación de normas [2], modelos [3] y estándares vinculados a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's). En particular en Argentina, la llamada Ley de Software contribuyó al uso de modelos de calidad.

En las evaluaciones de las empresas y de sus procesos de desarrollo de software, usando modelos de calidad como el mencionado CMMI [3] o las normas ISO [2], se han encontrado serias dificultades para su cumplimiento [4]. En algunos casos, la implementación a rajatabla, de las recomendaciones del modelo y, por qué no aclararlo, de numerosos asesores, trajo como consecuencia implementaciones excesivamente burocrática de las prácticas recomendadas por los mencionados modelos.

A su vez, en la última década han surgido nuevas técnicas y procesos bajo el paraguas conceptual de métodos ágiles [5], con el objetivo de evitar el problema antes mencionado, hacer más efectivo el desarrollo de software y optimizar las relaciones interpersonales que se ponen en juego en los proyectos de construcción de software. Comparando lo que sucede en los proyectos ágiles y en los proyectos de mejora continua, puede observarse que enfrentan paradigmas casi opuestos.

El presente trabajo tiene como objetivo es el de mostrar que es viable utilizar la filosofía y los principios ágiles en los proyectos de mejora continua de procesos.

El objetivo de este trabajo es presentar una experiencia en la aplicación de metodologías ágiles para la gestión organizacional y como resultados pudimos comprobar que es crítico el balance entre las actividades organizacionales y los proyectos de negocio. La filosofía ágil es clave para la implementación de los sistemas de gestión y para la definición de los procesos para toda la organización

2 Contexto

2.1 La industria del software

La importancia del software ha venido creciendo sin interrupciones desde sus inicios. En esta última década ese crecimiento se ha acelerado y está presente en casi todos los ámbitos de la vida cotidiana. Su presencia en dispositivos, objetos, sistemas, comunicaciones, etc. es tan fuerte que las noticias relacionadas con el software ya son protagonistas de las páginas de los diarios y no solamente de la prensa especializada como podemos ver en la nota del diario Clarín [6] en la que el bisnieto de Henry Ford dice que la empresa -que podemos decir que inventó la era moderna del automóvil- se está transformado en una empresa de software. La IEEE ha publicado que un automóvil moderno de alta gama puede contener de 70 a 100 microprocesadores y unas 100 millones de líneas de código [7]. En Argentina también ha crecido el desarrollo tecnológico y la participación del software en distintos ámbitos como podemos ver en el satélite [8] SAC-D/Aquarius desarrollado por INVAP con participación de CONAE y de varias agencias espaciales internacionales o en aplicaciones [9] para el dispositivo Google Glass como la que desarrollaron egresados de la Universidad Nacional de Córdoba.

2.2 La industria del software en Argentina y sus oportunidades

En Argentina, la industria del software ha tenido un crecimiento sostenido desde el año 2003 tanto en los indicadores de ventas, exportaciones y cantidad de empleados como lo indican las estadísticas del sector [10]. Dicho crecimiento se mantuvo a pesar de los vaivenes de la economía como por ejemplo la crisis económica internacional del 2008. Uno de los factores que contribuyó con este crecimiento ha sido la Ley 25.922 [11] —conocida como Ley de Software— que otorgó beneficios a las empresas que se acogieron a sus requisitos. Una de las consecuencias fue el crecimiento del uso de los modelos de calidad a través de evaluaciones y certificaciones de modelos co-

mo: CMM, CMMI e ISO 9000 entre otras [12] considerados entre los requisitos de la ley para otorgar los beneficios enumerados en la misma.

Desde el 28 de febrero de 2014 está vigente la reglamentación de la Ley 26.692 de Promoción de la Industria del Software [13], por lo cual las empresas podrán gozar de los beneficios estipulados en la nueva ley, que modifica a su antecesora, la Ley 25.922 [11] y extiende el Régimen de Promoción de Software hasta el 31 de diciembre de 2019. Es posible extrapolar que la próxima década será de crecimiento para la industria como lo ha sido en el período 2003-2014. Existen algunos elementos que permiten catalizar favorablemente a esta situación. La localización geográfica de Argentina favorece el trabajo en equipo y las relaciones profesionales y comerciales con Estados Unidos de América —debido a las cercanías de los husos horarios— que es el principal destino de las exportaciones argentinas de software [10].

2.3 Uso de los modelos de calidad recomendados por la Ley de Software

En el estudio [4] realizado por el grupo LIDICALSO de la UTN FRC fueron compiladas varias evaluaciones de calidad de distintas empresas.

2.3.1 Hallazgos por área clave de los modelos:

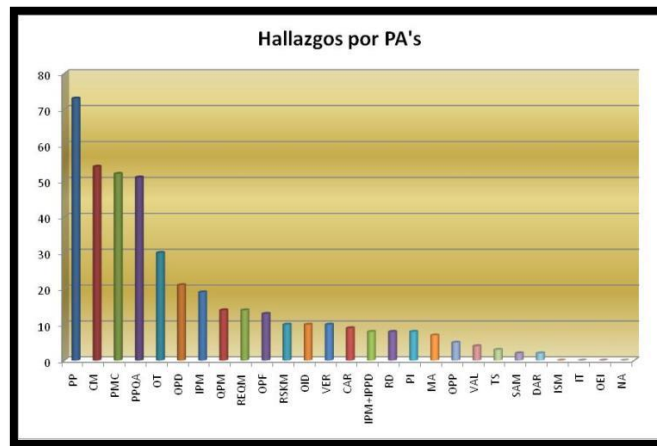


Figura 1: Datos LIDICALSO

Como puede observarse en el gráfico más del 80% de los hallazgos se concentran en PP (Project Planning), CM (Configuration Management), PMC (Project Monitoring and Control), PPQA (Process and Product Quality Assurance) y OT (Organizational Training) que son áreas de gestión y soporte cuyos cuerpos de conocimiento están suficientemente maduros y establecidos.

2.3.2 Hallazgos cualitativos

En el estudio se pudo observar que los procesos fueron documentados —en su mayoría— en procesadores de texto y planillas de cálculo. En los casos en los que se habían usado otras herramientas las mismas no estaban integradas entre sí.

Entre los problemas más usuales pudo observarse:

- Personal de las áreas de calidad sin la experiencia adecuada
- Falta de asignación de recursos experimentados de otras áreas
- Deficiencias en la planificación
- Interpretación muy rígida de las

- e) Interpretación de las prácticas sugeridas en los modelos sin considerar las particularidades de la empresa.

2.3.3 Datos complementarios del sector

La Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos CESSI [13] representa a más de **600** empresas, de las cuales más de 350 son socias directas (nacionales e internacionales) y otras 300 están nucleadas en polos, *clusters* y entidades regionales asociadas. Según una encuesta reciente [10] -con 113 respuestas- realizada por la cámara en el sector el uso de los modelos de calidad es el siguiente:

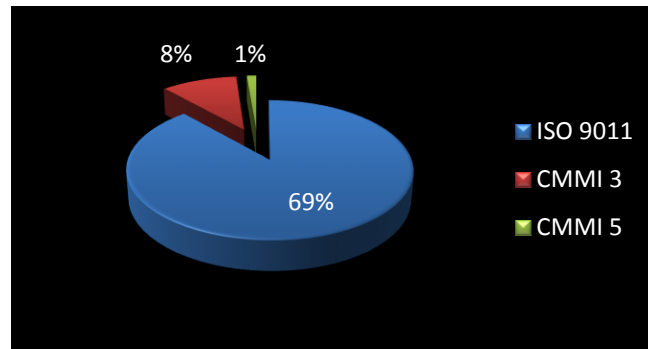


Figura 2: Datos CESSI

2.3.4 Datos complementarios del CMMI Institute [14]

En la base de datos de resultados publicados en el CMMI Institute [15] filtrando por CMMI DEV 1.3 y Argentina, y por CMMI DEV 1.2 y Argentina, se puede observar una cantidad reducida de evaluaciones usando CMMI

Tabla 1. CMMI DEV 1.2 y CMMI DEV 1.3

Año	CMMI DEV 1.3 % ¹	CMMI DEV 1.2 %
2011	0,8 % (cantidad =5)	1.3 % (cantidad =8)
2012	1,5 % (cantidad =9)	
2013	1,5 % (cantidad =9)	

Por lo visto en los párrafos anteriores es posible observar un crecimiento en el uso de la norma de calidad ISO 9001 en detrimento de la norma CMMI.

Será necesario seguir la evolución de su uso a la luz de la reglamentación de la Ley 26.692 de Promoción de la Industria del Software.

3 Mejora continua de procesos

3.1 Premisa de los modelos de calidad

Los modelos de calidad de software, tanto CMMI [14] como ISO 9001 [2], se basan en la premisa de que la calidad de un producto está influenciada por la calidad del

¹ Cálculo aproximado considerando 600 empresas en el rubro

proceso que se utiliza para construirlo [1] [16]. Esto determina la necesidad de que todo proyecto de software cuente con un proceso de desarrollo robusto [17] [18].

3.2 Mejora de procesos

La mejora de los procesos se inició en los procesos de manufactura con el conocido ciclo de mejora desarrollado por Walter Shewhart, Plan-Do-Check-Act [19], y posteriormente adaptado por Edwards Deming [20]. El SEI [21] cuenta con el modelo IDEAL [22] que ayuda a planificar y ejecutar la mejora continua de procesos usando el modelo CMMI [3].

Estos modelos de mejora establecen que la mejora continua de procesos siga los siguientes pasos:

- a) Establecer objetivos y necesidades de mejora
- b) Evaluar a la organización comparando con un modelo y planificar las mejoras
- c) Implementar las mejoras
- d) Analizar los resultados y lecciones aprendidas
- e) Proponer acciones de mejora
- f) Reiniciar el ciclo

3.3 Mejora de procesos: qué sucede en la práctica

De acuerdo al estudio realizado en **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, todas las empresas, para el caso de CMMI, eligieron un nivel que querían obtener, aplicaron las recomendaciones de un consultor de mercado y las implementaron siguiendo el orden en que aparecen las áreas clave en el modelo CMMI. En el caso de ISO 9001 ocurrió lo mismo, se determinó la fecha en la que se obtendría la certificación y se siguieron las prescripciones de los consultores.

3.4 Aparición de los métodos ágiles

A fines de la década de los '90 surgieron las metodologías ágiles tanto como SCRUM [23], Lean [24] y Kanban [25] que hicieron del desarrollo de software una forma más adaptativa.

El enfoque predictivo limita ciclos de aprendizaje capacidad de adaptación generación de valor. Por su parte el enfoque adaptativo permite más ciclos de aprendizaje capacidad de adaptación más generación de valor. A continuación la figura 3 muestra las diferencias entre ambos enfoques [26]:

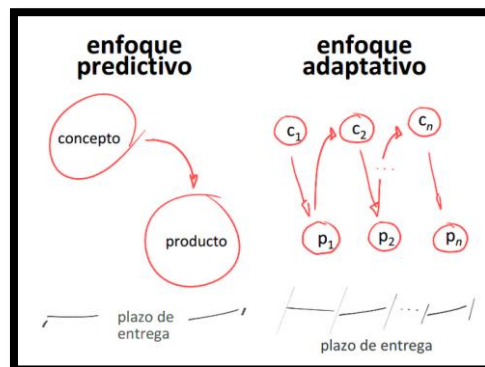


Figura 3: Enfoque predictivo vs. enfoque adaptativo

Los métodos ágiles se basan en valores y principios [27]:

- Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas;
- Software funcionando sobre documentación extensiva;
- Colaboración con el cliente sobre negociación contractual;
- Respuesta ante el cambio sobre seguir un plan

Esto es, aunque valoramos los elementos de la derecha, valoramos más los de la izquierda.

Principio #1 [28]: Nuestra mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de software con valor.

Estos valores y principios trajeron controversia entre el paradigma tradicional de desarrollo de software y los métodos ágiles particularmente Scrum. Esa polémica se trasladó al campo de los modelos de calidad acerca de la posibilidad o no de usar métodos ágiles y modelos de calidad al mismo tiempo [29] [30] [31].

Las conclusiones son alentadoras dado que desde distintas ópticas hay coincidencia en que es totalmente factible usar métodos ágiles y modelos de calidad y más aún trasladar los principios y métodos ágiles a otras áreas de las organizaciones [32] [33]

3.5 Comparación entre los procesos de mejora y los fundamentos de la filosofía ágil

Si analizamos los resultados observados en 2.3.2 y los comparamos con los valores ágiles resumidos en 3.4 es sencillo poder observar que lo realizado en los procesos de mejora usando modelos de calidad, parecen valorar más la columna opuesta a lo que se valora más en la filosofía ágil: los procesos de mejoras tienen planes de largo plazo, fechas que cumplir, se enfocan fuertemente en los procesos y su definición y generan documentación.

Si en la expresión “Valoramos más el software funcionando sobre la documentación extensiva” consideramos a la mejora como aquello a construir el principio sería “Valoramos más la mejora funcionando sobre la documentación extensiva” no sólo es de sentido común sino que está alineado con los principios de mejora como los de IDEAL [22]

Es razonable pensar que una organización que ha tenido éxito en la aplicación de la filosofía y los métodos ágiles en sus proyectos de desarrollo, se encuentre con un choque de enfoque y de paradigmas entre lo que hacen los proyectos de mejora y los de desarrollo.

4 Experiencias en la implementación de un proceso de mejora en una organización de desarrollo de software usando métodos ágiles.

4.1 Caso Taller Technologies²

Taller Technologies es una empresa de desarrollo de software con una fuerte alineación con la filosofía ágil [34]. Dado que la empresa posee clientes con los que está desarrollando una relación a largo plazo, una de las caminos elegidos ha sido el de obtener en 2014 la certificación ISO 9001:2008 para toda la organización.

² Taller Technologies - Grigorjev, Fabio; <http://tallertechnologies.com>; +54 351 4217888

A su vez ese objetivo deberá lograrse con la premisa de usar la filosofía ágil en toda la organización.

Para lograrlo se designó un *Quality champion* entre los integrantes del grupo de gerentes de proyecto. Se aplica *Scrum* como el método de trabajo para las actividades de mejora incluida la implementación del sistema de gestión de calidad basado en ISO 9001. Se consideró al sistema de gestión de calidad como el producto a desarrollar por lo que se generó un *backlog* inicial con los elementos a desarrollar y con las necesidades de la organización. El director de operaciones de la empresa está liderando el proyecto cubriendo el rol de *Scrum Master* para la mejora continua (representante de la dirección para ISO 9000) y el CEO cumple el rol de *product owner* para el desarrollo de sistema de gestión.

Uno de los puntos clave ha sido el mapa entre los procesos de la organización y los requerimientos de la norma ISO 9001:2008, especialmente en los procesos de desarrollo de software. A continuación se presenta un ejemplo de mapa de procesos³:

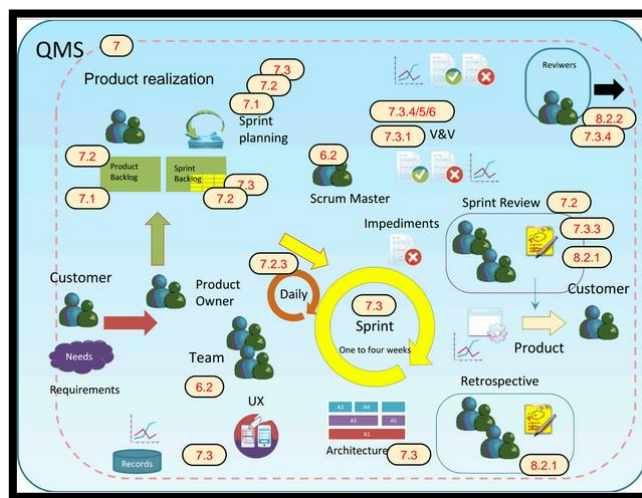


Figura 4: Mapa ISO/SCRUM

4.2 Caso Esolutions⁴

Esolutions es una empresa de desarrollo de productos para grandes empresas. Entre los objetivos para el 2014 podemos citar: la mejora de uno de sus productos y sus procesos asociados, la consolidación del uso de las prácticas ágiles en los proyectos, la preparación para la recertificación ISO 9001 y la automatización de alguno de sus procesos.

Se aplica *Scrum* como el método de trabajo para las actividades de mejora. El equipo se constituyó con personal de la empresa y de uno de sus clientes. El *Product Owner* es un gerente de desarrollo del cliente. Se determinó el *backlog* de las mejoras y el equipo de trabajo, con miembros de ambas empresas, se reúnen una vez por semana para hacer el seguimiento. Los *sprints* son de aproximadamente cuatro semanas y se han hecho ocho hasta el momento. En las revisiones al final de cada *sprint* se reflexiona sobre las oportunidades de mejorar el proceso que se sigue.

³ Los números en amarillo indican la sección de la norma ISO 9001

⁴ Esolutions SA Loeschbor, Alvaro <http://www.esolutions.com.ar>; +54 351 4608109

Entre los puntos clave se puede destacar el balance entre las actividades de producción y las del equipo de mejora, y el adecuado manejo de los impedimentos y riesgos dado el tamaño y complejidad de la organización que es cliente de Esolutions.

5 Conclusiones y trabajos futuros

Entre las primeras conclusiones podemos mencionar: es crítico el balance entre las actividades organizacionales y los proyectos de negocio; el enfoque no sólo parece razonable sino que ha tenido mucha aceptación entre los participantes dado que se inserta más naturalmente. Es unánime la consideración de que la filosofía ágil es clave para la implementación de los sistemas de gestión y para la definición de los procesos para toda la organización. Al obtenerse resultados en sucesivos ciclos o *sprints* la mejora y los modelos de calidad son percibidos tal como fueron concebidos originalmente.

Entre los trabajos futuros podemos mencionar la obtención de las certificaciones en las empresas mencionadas en 4 y la aplicación de los principios ágiles en el resto de las áreas de dichas organizaciones. Otro frente de trabajo es la integración de los principios ágiles con modelos de gestión integrales como el “Premio Nacional a la Calidad [35]” o el modelo EFQM [36]

Si bien los modelos pueden alinearse con el nuevo paradigma ágil es necesario explorar algunas zonas que no se alinean tan fácilmente: por ejemplo ISO 9000 está basada en el uso de auditorías para la verificación de su implementación y funcionamiento, en cambio los principios ágiles promueven los equipos de trabajo auto organizados que además reflexionan permanentemente sobre los elementos que tienen que mejorar [28], por lo que será necesario desarrollar un puente para mejorar la alineación.

Si realmente hay una oportunidad para las empresas de software en Argentina, entonces necesitarán agilidad para aprovecharla.

6 Referencias

- [1] W. S. Humphrey, *Managing the Software Process*, Massachusetts: Addison-Wesley, 1989.
- [2] ISO9001:2008, International Organization for Standardization. *ISO9001: 2008 Sistemas de gestión de la calidad - Requisitos*, ISO copyright office, 2008.
- [3] S. E. I. SEI, «CMMI Product Team. “CMMI for Development, version 1.3”», CMU/SEI-2010-TR-033, Pittsburgh, Pennsylvania, USA, 2010.
- [4] D. Rubio, N. Andriano, A. Ruiz de Mendarozqueta y C. Bartó, «An integrated improvement framework for sharing assessment lessons learned», La Rioja - Argentina, 2008.
- [5] S. Alliance, «Scrum Alliance,» 2013. [En línea]. Available: <http://www.scrumalliance.org/>.
- [6] Clarin. [En línea]. Available: http://www.ieco.clarin.com/economia/transformando-vez-empresa-software_0_1031297242.html.
- [7] Spectrum. [En línea]. Available: <http://spectrum.ieee.org/green-tech/advanced-cars/this-car-runs-on-code>.
- [8] INVAP. [En línea]. Available: <http://www.invap.com.ar/area-aeroespacial-y-gobierno/proyectos/satelite-sac-daquarius.html>.
- [9] «FAMAF,» [En línea]. Available: <http://www.famaf.unc.edu.ar/egresados-de-famaf-desarrollaron-una-nueva-aplicacion-para-google-glass/>.
- [10] CESSI, «Encuesta,» [En línea]. Available: <http://www.cessi.org.ar/opssiing>.
- [11] M. d. I. Industria. [En línea]. Available: <http://www.industria.gov.ar/lps/>.
- [12] «InfoLeg - Normas,» [En línea]. Available: <http://infoleg.mecon.gov.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=98433>.
- [13] CESSI, «Régimen de Promoción de la Industria del Software - Ley de Software,» [En línea]. Available: <http://www.cessi.org.ar/sobre-ley-de-software-1363/index.html>.
- [14] C. Institute, «CMMI Institute,» [En línea]. Available: <http://cmminstitute.com/>.
- [15] C. Institute, «Published CMMI® Appraisal Results,» [En línea]. Available: sas.cmminstitute.com/pars/.
- [16] I. Sommerville, *Software Engineering (9th Edition)*, Madrid: Addison Wesley, 2010.
- [17] D. W. W. Royce, «Managing the Development of Large Software Systems,» *Proceedings of IEEE WESCON 26*, pp. 1-9, 1970.
- [18] Barry W. Boehm et al., «Software Development Environment for Improving Productivity,» IEEE Computer Society Press, California, 1984.
- [19] S. W. A. Shewhart, «Walter A Shewhart, 1924, and the Hawthorne factory,» [En línea]. Available: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2464836/>.
- [20] R. T. W. Duke Okes, «The Certified Quality Manager Handbook,» ISBN-10: 0873894871. ASQ Quality Press; 2nd edition, December 2000.

- [21] S. E. Institute. [En línea]. Available: <http://www.sei.cmu.edu/>.
- [22] SEI, «IDEAL Model,» [En línea]. Available: www.sei.cmu.edu/library/assets/idealmodel.pdf.
- [23] K. S. y. J. Sutherland, «La guía de Scrum,» 2013. [En línea]. Available: www.scrum.org.
- [24] M. Poppendieck y T. Poppendieck, «Lean Software Development: An Agile Toolkit,» ISBN-10: 0321150783, Addison-Wesley.
- [25] «What is Kanban,» [En línea]. Available: <http://www.everydaykanban.com/what-is-kanban/>.
- [26] M. Fowler, «New Methodology,» [En línea]. Available: <http://www.martinfowler.com/articles/newMethodology.html>.
- [27] «Agile Manifesto,» [En línea]. Available: <http://agilemanifesto.org/iso/es/>.
- [28] «Principios Agiles,» [En línea]. Available: <http://agilemanifesto.org/iso/es/principles.html>.
- [29] E. I. J. D. Hillel Glazer, «CMMI® or Agile: Why Not Embrace Both!,» Broad-sword Solutions Corporation, David Anderson, David J. Anderson & Associates, Inc., Mike Konrad, SEI, Sandy Shrum; SEI, TECHNICAL NOTE, CMU/SEI-2008-TN-0, November 2008.
- [30] G. K. H. Tor Stålhane, «The application of ISO 9001 to agile software development,» The Norwegian University of Science and Technology; SINTEF ICT.
- [31] B. Boehm, «Management Challenges to Implementing Agile Processes in Traditional Development Organizations,» University of Southern California. Richard Turner, Systems and Software Consortium. IEEE Software,, October 2006.
- [32] R. M. Iver, «Un ejemplo: Scrum Is Not Just for Software . A real-life application of Scrum outside IT.,» [En línea]. Available: www.scrumalliance.org/resource_download/548.
- [33] «Scrum is a major management discovery,» [En línea]. Available: <http://www.forbes.com/sites/stevedenning/2011/04/29/scrum-is-a-major-management-discovery/>.
- [34] «Taller Technologies - We Are Agile,» [En línea]. Available: <http://tallertechnologies.com/we-are-agile>.
- [35] «Premio Calidad,» [En línea]. Available: http://www.premiocalidad.org.ar/abre_publicaciones.html.
- [36] «The efqm excellence-model,» [En línea]. Available: <http://www.efqm.org/the-efqm-excellence-model>.