

IMPLEMENTACIÓN DEL ESTÁNDAR ISO/IEC 29110 EN EL PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE DE LA DIRECCIÓN DE DESARROLLO TECNOLÓGICO E INFORMÁTICO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Madruño, Edwin. y Caraguay, Jorge.
Instituto de Postgrado, Universidad Técnica del Norte,
Ibarra, Ecuador
edwmadru@hotmail.com
jacaraguay@utn.edu.ec

Resumen— La Gestión del Proceso de Desarrollo de Software que se realiza en la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informático de la Universidad Técnica del Norte es demasiado limitado y no cuenta con la formalidad en todas sus etapas de ejecución por lo que un proyecto de software es susceptible a sufrir cambios en cualquier instante retrasando el tiempo de entrega y dejando a criterio del cliente las características de satisfacción y de funcionalidad, el estándar ISO /IEC 29110 se encarga de atacar esta falencia en el proceso promoviendo la formalidad en todas las etapas del proceso de desarrollo mejorando la gestión del desarrollo permitiendo incorporar hitos de control en el proceso y su gestión para lograr una toma de decisiones oportuna en el proyecto.

Para la implementación del estándar que utilice la metodología SCRUM se generó un método híbrido que permite fusionar el estándar con la metodología logrando generar la documentación que la formalidad de un proyecto necesita sin limitar el entorno de ejecución de la metodología SCRUM.

I. INTRODUCCIÓN

El desarrollo de software se encuentra en constante cambio y crecimiento evolucionado y generando nuevas técnicas, métodos y metodologías a ser aplicadas para cumplir con las metas propuestas.

La Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informático de la Universidad Técnica del Norte tiene la necesidad de establecer lineamientos para la gestión del proceso de desarrollo de software para los proyectos CRM que se encuentra desarrollando que permita tener la formalidad en la gestión de un proyecto y permita el análisis y seguimiento del proceso de desarrollo.

El presente estudio realiza un análisis del proceso de desarrollo de proyecto CRM con la metodología Scrum y la integración con el estándar ISO/IEC 29110 para la gestión del proceso de desarrollo de software que me permita diseñar un método de acoplamiento con bajo impacto en el desarrollo de los proyectos beneficiando al cliente final como al equipo de desarrollo.

En consecuencia, el presente estudio proporciona una solución de alto impacto para el equipo de

desarrollo de software, para la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informático, para el usuario final porque permite dar el seguimiento de los proyectos, tomar decisiones tempranas sobre el desarrollo del proyecto y generar la documentación adecuada que contribuya a la calidad de un proyecto

II. MARCO REFERENCIAL

A. Proceso de Software

Según Fuggetta define al proceso de software como “Un conjunto coherente de políticas, estructuras organizacionales, tecnologías, procedimientos y artefactos que son necesarios para concebir, desarrollar, instalar y mantener un producto software”. (Fuggetta, 2000).

Los procesos de software cuentan con actividades, desarrolladores, roles, herramientas, normas que permitan obtener un producto final acorde a las necesidades del cliente, a continuación, se describe en el siguiente gráfico un diagrama donde me indica la relación de cada uno de estos componentes.

B. Metodologías Ágiles

Las metodologías ágiles como filosofía pone énfasis en la satisfacción del cliente y en la entrega rápida y progresiva del producto. (Pressman R. S., 2012). Las metodologías ágiles cuentan con 12 principios de agilidad que son:

- Prioridad más alta a la satisfacción del cliente;
- Los requerimientos son bienvenidos;
- Entrega de productos con frecuencia;
- Hay que desarrollar con personas motivadas;
- La medida principal del software es que funcione;
- Los desarrollos ágiles promueven el desarrollo sostenible;
- La simplicidad es necesaria;
- Las arquitecturas surgen en sus propios equipos;
- Las personas del negocio forman parte del equipo;
- La atención en el producto promueve la

excelencia técnica;

- El equipo reflexiona en periodos cortos de tiempo.
- Método proactivo

Las metodologías ágiles se encuentran detalladas en el siguiente cuadro

Table 1 Comparison of Agile Methodologies

Characteristic	XP	Scrum	DSDM	FDD	ASD	Crystal
Development approach	Iterative increments	Iterative increments	Iterative	Iterative	Iterative	Incremental
Recommended iteration time period	One to six weeks	Two to four weeks	80% solution in 20% total time	Two days to two weeks	Four to eight weeks	Depending on method from the family
Project team	Smaller teams Less than twenty members	All sizes (Scrum of Scrums concept)	All sizes Independent team	Many members More than one team	Smaller teams Five to nine team members	All sizes Depending on method from the family
Team communication	Informal Daily stand-up meetings	Informal Daily stand-up meetings	Documentation based	Documentation based	Informal Face-to-face	Informal Face-to-face
Project size	Smaller projects	All types of projects	All types of projects	More complex projects	Smaller projects	All types of projects Depending on method from the family
Customer involvement	Customer involved	Customer through the role of Product Owner	Customer through frequent releases	Customer through reports	Customer through releases	Customer through incremental releases
Project documentation	Only basic documentation	Only basic documentation	Documentation exist	Documentation is important	Only basic documentation	Only basic documentation
Specialties	TDD, User stories, Refactoring	Sprint, Product and Sprint backlog, Planning Poker, Scrum master	Prototyping	UML diagrams	Learning cycle	Adaptable methods family, All types of projects and team sizes
Advantages	Open welcomes customer as a part of the team, well defined best practice, feedback	High level of communication and collaboration	Regulament priority approach, efficient project management	Reports and documentation enables multitasking	Development of high risk engagement first, importance of learning cycle	Methodologies that adjust to project type and size
Disadvantages	Weak documentation, lack of discipline, customer presence is mandatory	Weak documentation, poor control over project	Complex documentation	Individual code ownership, not applicable to smaller projects	Poor method documentation	Efficient coordination of bigger teams

Fig 1. Características de la Metodologías Ágiles

C. Metodologías Scrum

Un proyecto Scrum implica un esfuerzo de colaboración para crear un nuevo producto, servicio, o cualquier otro resultado como se define en la Declaración de la visión del proyecto. Los proyectos se ven afectados por las limitaciones de tiempo, costo, alcance, calidad, recursos, capacidades organizativas, y otras limitaciones que dificultan su planificación, ejecución, administración y, finalmente, su éxito. (Satpathy, 2016)

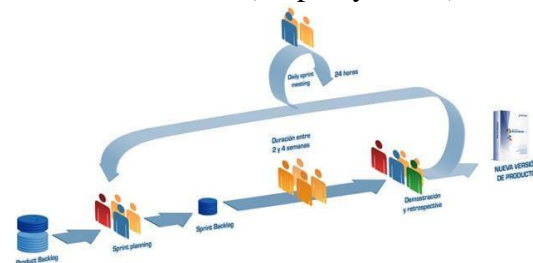


Fig 2. Metodología Scrum

D. Estándar ISO/IEC 29110

Es una norma ISO que lleva como denominación Ingeniería de Software - Perfiles de Ciclo de Vida en Pequeñas Entidades, esta norma es basada en las siguientes normas: mexicana NMX-I-059-NYCE-2011 (MoProSoft), en la ISO/IEC 12207, la ISO/IEC 15289, la ISO/IEC 15504 entre otras. La propuesta

mexicana fue ofrecer sus procesos de la categoría operación como un perfil básico, la categoría de gerencia como perfil intermedio y la categoría alta Dirección como perfil Avanzado

III. MARCO METODOLÓGICO

La presente investigación se desarrolló en la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informático de la Universidad Técnica del Norte ubicada en la Avenida 17 de Julio 5-21 y José María Córdova, Ibarra – Ecuador.

La metodología utilizada es exploratoria, se ha realizado la revisión literaria de artículos académicos y casos vinculados a la temática

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. Contextualización del estándar ISO/IEC 29110

La industria de software demuestra su potencial con tasas de crecimiento que ascienden al 17 % por año, pese a que uno de sus pendientes es crear mayores capacidades para poder internacionalizarse. En 2015 este sector llegó a generar \$ 45 millones en exportaciones, apenas un 0,2 % de todo lo que el país vendió al mundo en ese año. (Expreso, 207).

Se realizó un estudio sobre los estándares que aplican al proceso de desarrollo de software como a su gestión, lo cual se detalla en la siguiente tabla:

CATEGORIA	ALTERNATIVAS
Ciclo de vida del Software	ISO/IEEE 12207:2008
Calidad y Evaluación de Producto	ISO9126 ISO25000 ISO14598
Calidad y Evaluación de Proceso	ISO9001:2008 ISO9000-3 EFQM
Madurez del Proceso	ISO15504:2003 CMMI IT-Mark COMPETISOFT
Ingeniería de Software	IEEE SESC
Procesos de Software	CASCADA MSF RUP

	XP TSP Light MECPDS MoProSoft METRICA v3
Gestión de Proyecto	SCRUM PMBOK

Tabla 1. Estándares y Procesos de Software

En el 2017 se practicó una encuesta a empresas desarrolladoras de software para conocer de la provincia de Imbabura sobre el conocimiento y practica del estándar ISO/IEC 29110 para la calidad de la Gestión del Proceso de Desarrollo de Software, y se determinó que las empresas conocen a nivel básico del estándar ISO/IEC 29110, pero que no es aplicado, se utilizan otras alternativas como CMMI, Metodologías de desarrollo de software como RUP, XP y el modelo en cascada, ISO/IEEE 12207.

B. Proceso de Desarrollo de Software propuesto

El proceso de desarrollo de software para proyectos CRM establece que debe ajustarse a las tendencias de desarrollo ágil, debido a los requerimientos cambiantes de los productos de software, por lo que se propone la utilización del siguiente proceso

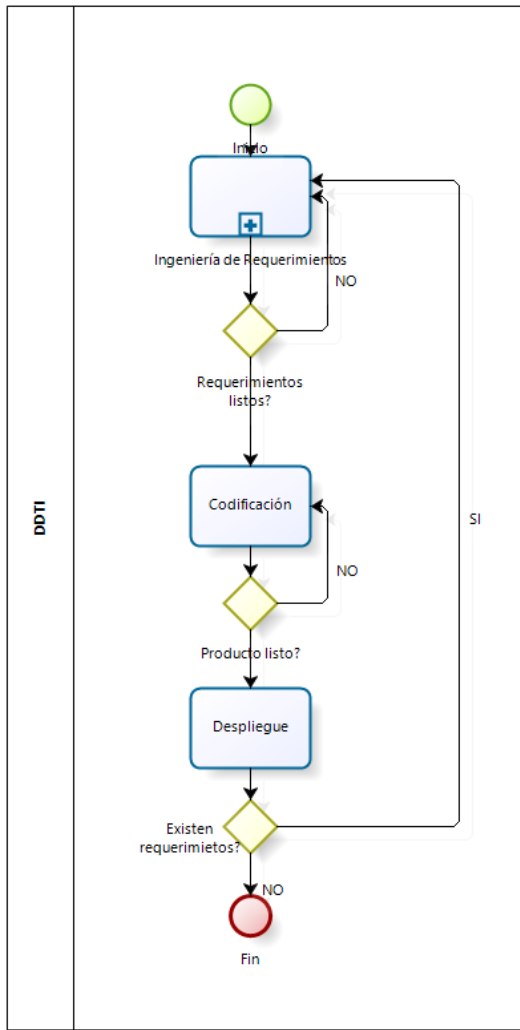


Fig. 3. Proceso de Desarrollo de Software

C. Metodología Planteada

Por su parte este proceso no se ajusta para utilizar la metodología RUP que fue utilizada para el desarrollo de los módulos del ERP académico, por lo cual se cambió de estrategia y se empezó a utilizar Scrum como metodología de desarrollo de software.

Para utilizar Scrum como metodología en vez de otras que se encuentran disponibles se elaboró la matriz de análisis que contempla lo siguiente:

DDTI	SCRUM	XP	DSDM	FD	ASD	RUP
Ingeniería de requerimientos						
Está enfocado a proyectos de cualquier tipo	√	X	√	X	X	X

Genera documentación básica	√	√	√	√	√	√
Equipo de trabajo de todos los tamaños	√	X	X	X	X	X
Rapidez en comunicación entre miembros del equipo	√	√	X	X	√	X
Reuniones de seguimiento constantes	√	√	X	X	X	X
Alto nivel de Colaboración	√	X	X	X	X	X
Construcción o Codificación						
El equipo puede ser multidisciplinario	√	√	√	√	√	√
Utiliza una Técnica de desarrollo Guiado por Pruebas	√	√	X	X	X	X
Rapidez en comunicación entre miembros del equipo	√	√	X	X	√	X
Despliegue de Producto						
Entrega de productos progresivamente con el cliente	√	√	√	√	√	X
Resumen	100%	70%	40%	30%	50%	0%

Tabla 2. Análisis de Metodología Seleccionada

D. Implementación del Estándar ISO/IEC 29110 con Metodología Scrum

La implementación del estándar en la gestión del proceso de desarrollo de software de la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informático fue resultado de un análisis, el estándar no tiene una compatibilidad directa con las metodologías de desarrollo ágil, esto porque el estándar tienen un enfoque que cumple las fases de desarrollo análisis, diseño, codificación y pruebas donde los requerimientos se encuentran establecidos y cualquier cambio que genere en el proyecto o en los requerimientos funcionales debe ser contemplado en una segunda versión o reléase, por el contrario las metodologías ágiles como Scrum se encuentran basadas en los principios de agilidad como que el software debe estar funcionando, colaborar con el cliente por encima de las negociaciones con un contrato, respuesta al cambio encima del seguimiento de un plan, esto a llevado a que las metodologías ágiles y scrum como metodología

representativa y siendo la más óptima para realizar la fusión con el estándar ISO/IEC 29110.

Para realizar la fusión se consideraron tres partes importantes que son:

- Roles

Para los roles se realizó un análisis bibliográfico sobre los roles que tiene planteado Scrum y el estándar ISO/IEC 29110

ISO 29110 \ Scrum	Product Owner	Scrum Master	Scrum Team
Cliente	X		
Líder de Proyecto		X	
Equipo			X
Analista			*
Desarrollador			*
Programador			*

Tabla 3. Análisis de Roles

- Documentos

Se estableció un análisis de comparativo entre los documentos que se generan en el estándar ISO/IEC 29110 y la metodología scrum dando como resultado que los documentos de scrum como el Product Backlog, sprint Backlog deberán ser ajustados para cumplir con las definiciones del estándar. A continuación, se muestra en la tabla el análisis elaborado e investigado.

Pero no contempla los requerimientos cambiantes, una entrega de productos progresiva

Documentos ISO 29110	Documentación SCRUM	Análisis
Declaración de Trabajo	Product Backlog	No tiene una estructura definida por lo que se puede realizar un acercamiento al producto
Configuración de Software	-	Scrum no presenta un documento establecido formalmente
Solicitud de Cambio	Spring Backlog	No tiene una estructura definida por lo que se puede realizar un acercamiento al producto
Plan de Proyecto	Product Backlog	No tiene una estructura definida por lo que se puede realizar un acercamiento al producto
Registro de Aceptación	-	Scrum no presenta un documento establecido formalmente

Minutas de Reuniones	-	Scrum no presenta un documento establecido formalmente
----------------------	---	--

Tabla 4. Análisis de Documentación

- Actividades

Se analizan las actividades de los dos procesos del estándar ISO/IEC 29110 con las actividades desarrolladas por scrum y los Sprint que ejecutar por cada iteración.

Actividades AP	Actividad IS
Planificación del Proyecto - Revisar la Declaración de trabajo - Establecer tareas a realizar con dependencia y duración - Establecer puntos de V&V - Definir equipo de trabajo con roles y responsabilidades - Definir capacitaciones - Estimar esfuerzo, costo y calendario - Identificar Riesgos Ejecución del Plan de Proyecto - Registrar el progreso del proyecto - Analizar y evaluar los cambios y su impacto. - Aprobar los cambios en el Plan. - Mantener reuniones con el equipo de trabajo y el cliente. - Actualizar el Repositorio Evaluación y Control del Proyecto - Evaluar el progreso del Plan - Identificar y evaluar desviaciones y problemas de costo, calendario, técnicos. - Documentar cambios y acciones correctivas. - Actualizar el Repositorio Cierre del Proyecto - Realizar la entrega del producto según lo acordado. - Realizar soporte al cliente - Finalizar el proyecto y firmar aceptación.	Iniciación de la Implementación - Revisar el Plan de Proyecto con el equipo de trabajo y establecer tareas a realizar - Establecer el compromiso del equipo y el Líder - Establecer el ambiente de Implementación Análisis de Requerimientos de Soft - Revisar tareas asignadas - Elicitar, analizar y especificar requerimientos - V&V los requerimientos - Control de versiones Arquitectura y Diseño Detallado del software - Diseñar arquitectura. Componentes - Revisar especificación de requerimientos - Verificar Diseño y casos de prueba - Control de versiones Construcción - Revisar el diseño para determinar secuencia de construcción. - Codificar. - Trazabilidad. Prueba e Integración - Integrar componentes - Realizar pruebas y documentar - Verificar líneas base Entrega - Controlar Documentación - Entrega del producto

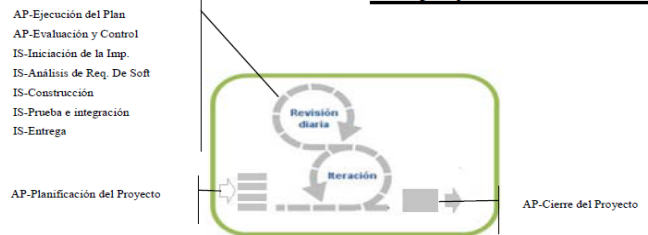


Fig. 4 Análisis de Actividades

Fuente: (Pasini, Esponda, Boracchia, & Pesado, Q-Scrum: una fusión de Scrum y el estándar ISO/IEC 29110, 2013)

Elaborado por: El autor

Una vez realizado en análisis se procedió a la elaboración de las plantillas que serán utilizadas en el proceso de desarrollo de software

Estándar ISO/IEC 29110	SCRUM	U-Plantillas
Declaración de Trabajo	Product Backlog	Enunciado del trabajo – ágil
Plan de Proyecto	Product Backlog	Plan de proyecto – ágil
Configuración de Software	-	Plan de proyecto – ágil
Solicitud de Cambio	Spring Backlog	Solicitud de cambio – ágil Diseño de arquitectura – ágil

		Especificación de Requerimientos – ágil
Registro de Aceptación	-	Resultados de verificación – ágil Resultados de Validación - ágil Acta de aceptación – ágil
Minutas de Reuniones	-	Actas de trabajo – ágil

Tabla 5: Documentación Gnerada

V. CONCLUSIONES

La Dirección de Desarrollo Tecnológico e informático de la Universidad Técnica del Norte contaba con un procesos de desarrollo ágil de manera empírica basado en la metodología tradicional de RUP, lo cual no se ajustaba ya que los proyectos CRM que se desarrollaron con contaban con la formalidad adecuada por lo que no se puede llevar un control de los requerimientos implementados y por ende disminuye el control en las pruebas del producto; no obstante con la fusión de la metodología Scrum y el estándar ISO/IEC 29110 se logró incluir la formalidad a los proyectos distribuyendo las actividades de generación de documentaos en cada uno de los sprint; así pues la documentación se genera a la par del proyecto y al finalizar cada sprint tenemos un entregable tanto formalmente como en producto final.

VI. RECONOCIMIENTOS

El autor desea expresar su agradecimiento al Instituto de Posgrado y de manera especial al MSc. Jorge Caraguay por su valiosa asesoría y participación en el estudio

REFERENCIAS

- [1] Flores , E. (2014). *Apuntes USACH*. Obtenido de Apuntes USACH: <http://apuntesusach.herokuapp.com/tutorial/scrum>
- [2] Fuggetta, A. (2000). Software process: a roadmap. *ACM* , 25-34.
- [3] Pasini, A., Esponda, S., Boracchia, M., & Pesado, P. (2013). Q-Scrum: una fusión de Scrum y el estándar ISO/IEC 29110.

Instituto de Investigación en Informática LIDI (III-LIDI).

- [4] Pressman, R. S. (2012). *Ingeniería de Software Enfoque practico*. Mexico DF: McGrawHil.
- [5] Sánchez, S. (2012). Criterios para la Adaptabilidad de Estándares y Modelos de Procesos de software en PYMES Ecuatorianas. *Universidad Politécnica Salesiana de Ecuador*, 6.
- [6] Satpathy, T. (2016). *CUERPO DE CONOCIMIENTO DE SCRUM*. SCRUMstudy™, una marca de VMedu, Inc.
- [7] Expreso. (2017). La industria de software crece el 17 % anual pese a trabas para internacionalizarse. *Diario Expreso*, <http://www.expreso.ec/economia/la-industria-de-software-crece-el-17-anual-pese-a-trabas-para-internacionalizarse-EB1175622>.
- [8] Laporte, C., Séguin, N., Villas Boas, G., & Buasung, S. (2013). Aprovechando las ventajas de las normas de ingeniería de software y sistemas. *Revista ISO Focus*
- [9] VALDEBENITO ESPINOSA, C. (2016). GUÍA METODOLÓGICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL ESTÁNDAR ISO/IEC 29110 EN PYMES TICS DE COLOMBIA. MEDELLIN.