

# Requisitos de Calidad de Software en Organizaciones Ágiles

María Fernanda Burdino+, Carlos Salgado+, Mario Peralta+, Alberto Sánchez+

+Departamento de Informática Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales Universidad  
Nacional de San Luis  
Ejército de los Andes 950 – C.P. 5700 – San Luis – Argentina  
fburdino@gmail.com {csalgado, mperalta, alfanego }@unsl.edu.ar

**Resumen:** Desde la pandemia en el 2020, las organizaciones de desarrollo de software ahora son conscientes de los nuevos desafíos y oportunidades que se presentan, para las cuales deben estar preparadas para la era digital, adoptando metodologías ágiles de desarrollo. Adoptar metodologías ágiles significa mejorar el seguimiento del desarrollo del producto, cumpliendo con las funcionalidades y las fechas acordadas. La calidad del producto está íntimamente ligada a la calidad del proceso que se usa para desarrollarlo, es por ello que las organizaciones también deben pensar en contar con una certificación de calidad, la cual permita acreditar la calidad del proceso utilizado para el desarrollo del producto ofrecido. El enfoque a procesos establecido en la ISO 9001 bajo el ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar, permite a las organizaciones gestionar sus procesos de manera sistémica, permitiendo conocer las interrelaciones y dependencias entre los diferentes procesos organizacionales. Ni una implementación ágil cumplirá con los requisitos de la norma ISO 9001 por casualidad, ni la norma ISO puede abarcar, adoptar o embeber las metodologías ágiles por accidente. La norma ISO 9001 debe tener una adaptación a las metodologías ágiles y poder aun así cumplir con sus requisitos para obtener la certificación, permitiendo a las organizaciones que utilizan la ISO 90003 como guía para implementarla, contar con las prácticas habituales de las metodologías ágiles más habituales. El presente trabajo tiene como objetivo desarrollar una matriz de trazabilidad entre los requisitos para la implementación de la Norma ISO 9001:2015 en base a las prácticas comúnmente implementadas en organizaciones de desarrollo de software que utilizan las metodologías ágiles

**Palabras Claves:** Calidad Proceso, Scrum, Requisitos xxxx, Certificación, Metodologías Ágiles, Iso 90003, iso9001

## 1. Introducción

La industria del software es uno de los sectores de mayor generación de empleo en la Argentina y según un informe de CESSI publicado en junio de 2022, se prevé generar exportaciones por \$10.000 millones de dólares anuales incrementales, es por esta razón que

para cumplir con esta demanda no solo se necesitan recursos, sino la aplicación de metodologías que ayuden a organizar esos recursos y permitan entregar el producto a tiempo y con la calidad esperada. Para el desarrollo de estos productos las empresas deben utilizar un marco de procesos y actividades que sirvan como base para comprender y comunicar sobre el sistema de software, según el estándar ISO/IEC/IEEE 12207:2017 [1], se lo denomina ciclo de vida. Este estándar proporciona requisitos relacionados con un marco de proceso común para describir el ciclo de vida de los sistemas de software.

El enfoque Agile para el desarrollo de software promueve un entorno de mejora continua y confianza dentro de una organización, lo que permite que las organizaciones respondan a los requisitos cambiantes. Ayuda a crear software en un entorno flexible a través de la colaboración de equipos multifuncionales autoorganizados.

La adopción del desarrollo de software ágil fue creciendo a lo largo de la última década, ya que se entendió que es una forma de mejorar la colaboración, capitalizar las fortalezas personales y la responsabilidad personal. Los enfoques tradicionales fueron perdiendo confianza en base a problemas conocidos como falta de precisión en las estimaciones, demoras en las entregas, dificultades en la adaptación al cambio de requisitos, requisitos del producto mal relevados, entre muchos otros. Según el State Agile Report 2020 [2], la adopción de metodologías ágiles ha crecido del 37% al 86% en el 2021 en todo el mundo y el objetivo de su implementación en las organizaciones es lograr la gestión del cambio y la entrega del software lo antes posible. La norma ISO 9003 proporciona las pautas para la aplicación de la norma ISO 9001:2015 [3] en las organizaciones de desarrollo de software. Los lineamientos brindados por esta norma aplican para la compra, abastecimiento, desarrollo, operación y mantenimiento del software. Esta norma es independiente de la tecnología, modelos del ciclo de vida, procesos de desarrollo, secuencia de actividades y estructura, usados por una organización. Esta norma no es certificable, pero proporciona los lineamientos necesarios para que una empresa de desarrollo de software pueda aplicarla, y de esta forma conseguir la certificación de ISO 9001:2015, logrando de esta manera una mejora en la calidad de los productos o servicios que ofrece.

El presente trabajo tiene como objetivo desarrollar una matriz de trazabilidad entre los requisitos para la implementación de la Norma ISO 9001:2015 en base a las prácticas comúnmente implementadas en organizaciones de desarrollo de software que utilizan la metodología Scrum, como así también se pretende obtener una lista de chequeo que facilite a los auditores controlar la adherencia de las organizaciones ágiles a los requisitos de la norma. En base a la investigación de la implementación combinada de metodologías ágiles y modelos de calidad, se identificaron alternativas basadas en Scrum a los requisitos de implementación planteados en la guía ISO 9003.

## **2. Estrategia Propuesta**

Para realizar la investigación entre otros recursos/herramientas se recurrió a una encuesta

que permitió identificar prácticas y la adopción de las mismas en las organizaciones que implementan metodologías ágiles. Nos facilitó conocer en la industria de desarrollo de software en la Argentina qué metodologías ágiles son las más utilizadas, cuáles prácticas aportan mayor valor agregado a la gestión, las razones que llevó a estas empresas a implementar metodologías ágiles y cuáles fueron los resultados obtenidos al implementarlas. La encuesta constaba de tres secciones, en la primera sección se solicita información general de la organización como actividad principal, cantidad de empleados, exportación, certificaciones de calidad obtenidas, conocimiento y/o utilización de la norma ISO 90003 (ISO ORG), nivel de dificultad para implementar procesos ágiles cumpliendo los requisitos de ISO 9001, y el tipo de metodología de desarrollo utilizada. En la segunda sección, se consultaba por el uso de metodologías ágiles. En la última sección se pregunta sobre las distintas prácticas de planificación, control y seguimiento, requerimientos, diseño y desarrollo, verificación y validación, correspondientes a la metodología SCRUM si es que era utilizada en las organizaciones.

El resultado de la encuesta fue utilizado para identificar qué requisitos de la norma ISO 90003 podrían estar cubiertos con los principios ágiles y las prácticas de SCRUM. Para ello se preparó una matriz de trazabilidad entre los requisitos de la ISO 90003 y las prácticas de SCRUM, además, se tuvieron que agregar prácticas de ingeniería de software para poder cumplir con la totalidad de los requisitos en ciertos puntos de la norma ISO.

### **3. Casos de Estudio**

Para el presente trabajo, se han entrevistado a 29 organizaciones de desarrollo de software argentinas, intentando conocer la adopción de las metodologías ágiles en las mismas, ventajas y desventajas obtenidas, principales prácticas utilizadas y si las mismas estuvieron o están certificadas bajo la ISO 9001:2015 como así también si utilizaron la ISO 90003 para implementar la misma en la empresa y de esta manera obtener la certificación. A continuación, se presenta un resumen de los resultados obtenidos: El 62% de las empresas encuestadas exporta software por lo cual contar con una certificación de calidad como la ISO 9001:2015 les permite acceder a los mercados extranjeros con mayor facilidad, ya que cuenta con una garantía de calidad de su producto como es la implementación de la norma ISO. En consonancia con lo expresado anteriormente el 69% de las empresas, cuenta con certificación de calidad, de las cuales el 50% tiene certificación ISO 9001:2015. La norma ISO 90003 proporciona las pautas para la aplicación de la norma ISO 9001:2015 en las organizaciones de desarrollo de software, pero solo el 24% de las organizaciones encuestadas la utilizó como guía a la hora de certificar, y tan solo el 17% la conocía, pero no la utilizó. La definición de un proceso de desarrollo de software basado en la ISO 9001:2015, es algo que puede llevar tiempo y mucho trabajo a una organización, pero no es algo imposible, es por ello que las empresas en una escala que iba del 1 al 5, siendo uno el nivel de complejidad menor y 5 el de mayor complejidad, manifestaron que obtener la

certificación de calidad tiene un nivel medio de complejidad. Ahora, surge el planteamiento de que metodología o modelo de desarrollo es conveniente implementar, o si lograr la certificación de calidad bajo la norma ISO 9001 requiere de la utilización de los modelos tradicionales de desarrollo de software, la respuesta es no, es posible obtener la certificación, implementando metodologías ágiles, así lo demuestran, ya que el 86% de las empresas, utilizan algún tipo de metodología ágil, y tan sólo el 14% continúan desarrollando software bajo los modelos tradicionales, como son cascada, o en V. La metodología ágil mayormente implementada es SCRUM (45%), le sigue Kanban (34%), Lean (13%) y XP (8%). Esta misma elección se puede ver reflejada en el State Agile Report 2020, en dónde Scrum es la metodología más popular con el 66% de adeptos, siguiendo la combinación de Scrum con otras metodologías como son Scrum y Kanban (Scrumban) y Scrum y XP.

Otros indicadores utilizados por las empresas son historias de usuario planeadas vs actuales; satisfacción del cliente/usuario. En relación a la problemática tan recurrente respecto a las especificaciones de requerimientos ambiguas, incompletas, cambiantes, el 87% de las empresas utilizan para especificar sus requerimientos las historias de usuario, definen un diseño de alto nivel durante el sprint planning, el cual es refinado mientras transcurre el sprint. Respecto al involucramiento del Product Owner con el proyecto, las empresas mencionaron que el 54% de las mismas cuentan con la participación activa del Product Owner, por otra parte, el 42% cuenta a veces con este rol en su equipo y el 4% restante nunca. El Product Owner debería participar del reléase y del sprint planning, es quien debe asegurar que el Product Backlog está actualizado. El proyecto no debería comenzar sin un Product Owner involucrado. Las historias de usuario deben contar el criterio Done definido, para asegurar que todo el equipo conoce el criterio de aceptación. El 75% de las empresas encuestadas, lo define, y el resto lo define a veces.

Pero las metodologías ágiles no son explícitas en el uso de prácticas de ingeniería, ya que dejan en la decisión del equipo, como van a trabajar para desarrollar el producto. Las prácticas de ingeniería de software son tan importantes como el sprint planning, la sprint review, etc. Por ello se consultó a las empresas por las prácticas de ingeniería utilizadas y el resultado fue que en mayor medida aplican testing unitario, integración continua y testing automatizado. Pero no se quedan atrás prácticas como, la prueba del sistema, utilización de estándares de codificación, entrega continua, programación de pares y refactoring. También mencionaron Test Driven Development y testing de aceptación automatizado.

### **3.1. Trazabilidad ISO 9003-SCRUM**

En la siguiente tabla, de manera resumida podremos observar en base a los requisitos de la ISO 90003, qué prácticas de SCRUM podrían ser utilizadas para cumplir con los mismos. Además, veremos que otras prácticas de ingeniería de software deberían ser incorporadas en el proceso definido para poder obtener la certificación ISO 9001:2015. Cabe aclarar que solo se presenta un ítem de los trabajados como ejemplo.

ISO 9003	SCRUM	Observaciones
8.4 Control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente	No existen prácticas de Scrum para cubrir específicamente el requisito.	La organización debe definir cómo serán controlados los productos y servicios que son suministrados externamente.
8.5 Producción y provisión del servicio	Planificación del Sprint Planificación del Release Ejecución del Sprint Revisión del Sprint Entrega Continua	Este punto se deberá complementar aplicando Integración continua y haciendo Gestión de Configuración. Las herramientas de Gestión de Configuración permiten controlar la trazabilidad del producto.
8.6 Liberación de los productos y servicios	Sprint Review Backlog del Producto	
8.7 Control de las salidas no conformes	Control del cumplimiento del Criterio "Done" para dar por finalizado el sprint. Criterio de aceptación de las historias de usuario definido.	Se deben implementar prácticas de ingeniería de software como prueba de Sistema y prueba de aceptación.

#### 4. 4. Conclusiones

Es importante tener en cuenta que, tanto Scrum como las otras metodologías ágiles, nos ayudan a organizarnos, a realizar un buen seguimiento al proyecto, a trabajar mejor y de esta forma poder entregar el producto prometido a tiempo, pero para que ese producto tenga la calidad esperada por el cliente no nos debemos olvidar de las prácticas de ingeniería. Scrum es la metodología ágil que más adeptos tiene en Argentina como en el mundo, dado que con sus prácticas ayudan a resolver problemáticas que la industria del software ha tenido durante años. Por esta razón es importante facilitar la combinación entre Scrum y la ISO 9001, para que de esta forma nos aseguremos una gestión ágil entregando productos de calidad. Como se puede observar en la matriz de trazabilidad si bien implementando Scrum se pueden cubrir gran parte de los requisitos para obtener una certificación ISO 9001, es importante destacar que sin las prácticas de ingeniería de software y la definición de ciertos procesos organizaciones sería imposible obtenerla.

#### Referencias

1. (IEEE), I. o. E. a. E. E. (2017). IEEE/ISO/IEC 12207-2017. 35.080 : Desarrollo de software y documentación de sistemas, IEEE: 462.
2. Sstate Agile Report <https://www.scrum.org/resources/blog/nuestro-analisis-de-la-agilidad-en-2021-partir-del-15th-annual-state-agile-report>
3. ISO 9001:2015. Sistemas de gestión de calidad. Requisitos. Madrid: AENOR, 2015
4. Ken Schwaber & Jeff Sutherland, 2020. La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Spanish-European.pdf>.