

**TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE COMPUTACIÓN
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN COMPUTACIÓN**



**Establecimiento de la metodología para aseguramiento de la calidad en
ArcSight QA Costa Rica.**

**Propuesta de proyecto sometida a consideración por la escuela
de Computación, para optar por el título de Master con el grado
académico de en Sistemas de Información**

Bachiller Alejandro Aguilar Mora

Profesor Tutor: Dr Jennier Solano Cordero

**Cartago, Costa Rica
2018**

Dedicatoria

A mi mamá Rosibeth, mi Papá Alvaro y mi hermana Carolina que en todo momento me dieron el impulso y siempre han estado presentes en lo bueno y lo complicado del trayecto, brindándome su ayuda para levantarme cada vez que caía y siempre me motivaron a continuar por más oscuro y pequeño que fuera el camino.

A mi abuelito Juan Rafael, a mi abuelita Amable y a mi bisabuela Chelita que desde el cielo me miran, que sus recuerdos me ayudaron a no perder de vista la meta y me recordaron la importancia del estudio como herramienta para salir adelante ante cualquier adversidad.

A todos ellos dedico estas páginas con toda mi alma y corazón.

Agradecimientos

Agradezco a Dios por haberme dado una vida muy placentera y sin tantas dificultades, diferente a que tuvieron mi papá y mamá durante su juventud. A toda mi familia por ser un manantial infinito de apoyo, que me dio su ayuda y por más difícil que sea la adversidad me dan razones para seguir adelante.

También a mis compañeros de trabajo dentro de ArcSight Costa Rica, que me han compartido sus experiencias y me mostraron lo que significa el trabajo en equipo es y por darme un segundo hogar.

Y a mis profesores los cuales fueron los guías durante este proceso de preparación y de apoyo para este gran paso.

Muy especialmente a mi profesor tutor Dr. Jennier Solano Cordero y los demás miembros del Tribunal Examinador Dr. Freddy Ramírez Mora, Dr., Roberto Cortés Morales y mi amigo y Profesional Externo Rodolfo Solano Sibaja.

Dios los bendiga a todos.

Epígrafe

“A lo que mide al hombre, es lo que él hace con poder”

Platón.

RESUMEN

Las características que describen a las organizaciones exitosas, son aquellas en las que han podido determinar sus áreas en las cuales existe la posibilidad de mejora y en las que se a podido realizar lo posible por mejorar sus procesos, no solamente por cumplir con las metas estratégicas sino también por mejorar la calidad del trabajo y reducir el esfuerzo para lograrlo.

La empresa MicroFocus que es la dueña de la marca y de la propiedad intelectual de ArcSight, la cual representa productos enfocados en la ciberseguridad y análisis de las actividades dentro de redes corporativas, procura que estos productos estén en constante mejora con el objetivo de garantizar calidad y confianza para sus clientes.

Para ello se tiene una organización diseñada con el propósito específico de asegurar la calidad para sus productos dentro de su cartera de proyectos, ésta es realizada por diferentes equipos asignados a cada uno de los productos soportados.

Debido a la independencia con que los equipos realizan dicha actividad y los diferentes alcances de los productos, no se cuenta con una metodología en común que permita realizar el aseguramiento de la calidad y la mejora constante para poder mantenerla con vida y ésta brinde utilidad para la organización.

En el presente trabajo se detalla una investigación de campo realizada dentro de la división de ArcSight en Costa Rica, en la que se muestra el análisis de la actual metodología aplicada entre los diferentes equipos de ingenieros encargados del aseguramiento de la calidad de cada uno de los productos.

La investigación deriva una propuesta para la creación de una metodología enfocada en el aseguramiento de la calidad, siguiendo las mejores prácticas de la industria con respecto al aseguramiento de calidad del software y usando un modelo de desarrollo ágil.

Esta metodología a su vez da la capacidad de generar una estandarización de sus procesos operativos, permitiéndole poder ir creciendo y adaptándose con el paso del tiempo a las necesidades de la organización. Dicha propuesta describe la nueva metodología por usar y una base para su proceso de implementación; el proceso de seguimiento y mantenimiento esta fuera del alcance de este proyecto.

Palabras claves: Estandarización, mejores prácticas, procesos, actores, herramientas, calidad, administración de proyectos, medición.

RESUME

The more successful qualities from the best companies are, those that can determinate which areas has a change of improvement and also the ones that are already changed and improved their process. Not just for searching strategic value, also for get better quality on the daily work for reducing the production cost to the maximum possible.

The Microfocus company is the current owner of the intellectual property of ArcSight, which got in their product portfolio products for the cybersecurity and analysis of their network activity in order to prevent any attack or odd behaviors inside of the network. And this allows the customer of this products to detect and improve security on their information systems and infrastructure.

And in order to ensure that his products will enable their clients to do so, they need be constantly delivered new versions of the products that requires to have a high level of quality for being effective. For this ArcSight has some QA teams that work constantly in order to ensure the quality of the products.

Due to the independence of each QA team regarding their production activities and the products that work specifically, they don't have a common methodology that allows to do the Quality Assurance process and also to be measured in order to improved it during the passing of time to avoid decadency of it.

In this work is going to be explained a field research related to ArcSight Costa Rica division, that shows the analysis of the current quality assurance methodology in each QA team for the products on the portfolio.

As a result of this research we have a proposal of a new methodology, focus on the quality assurance following the best industry practices regarding quality assurance for software and also the best practices for agile methodologies.

Besides of bringing a standard for the day to day process, also brings the opportunity to it for growing and adapting during the passing of time and this enables to adapt to the organization necessities and avoid obsolescence of it. And in order to make it successful it gives a detailed implementation, following and maintain process but these steps are outside of the scope of the project.

KeyWords: Standards, best practices, process, actors, tools, quality, project management, measurement.

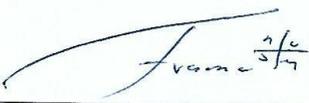
APROBACIÓN DE PROYECTO

**"Establecimiento de la metodología para aseguramiento de la
calidad en ArcSight QA Costa Rica."**

TRIBUNAL EXAMINADOR



Dr. Jennifer Solano Cordero
Profesor Asesor



Dr. Freddy Ramirez Mora
Profesor Lector



Máster Rodolfo Solano Sibaja
Profesional Externo



Dr. Roberto Cortés Morales
Coordinador del Programa de
Maestría en Computación

Índice

Capítulo 1: Introducción	1
1.1 Introducción	1
1.2 Antecedentes	2
1.2.1 Descripción de la organización	2
1.2.2 Descripción del problema.....	6
1.3 Definición del problema.....	6
1.4 Justificación del proyecto	6
1.4.1 Impacto	7
1.5 Objetivo General	7
1.6 Objetivos Específicos.....	7
1.7 Alcance	7
1.8 Trabajos similares	8
1.9 Entregables.....	9
Capítulo 2: Marco Referencial	10
2.1 Introducción al capítulo	10
2.2 Aseguramiento de la calidad del software.....	10
2.2.1 ¿Qué es calidad?.....	10
2.2.2 ¿Qué es aseguramiento de la calidad?	11
2.2.3 Modelo de aseguramiento de la calidad según PMBOK.....	11
2.2.4 Modelo de aseguramiento de la calidad según ISO 9126-1	30
2.4 Metodologías de desarrollo de software.....	36
2.4.1 Software	36
2.4.2 Desarrollo de software.....	36
2.4.3 Metodologías de desarrollo de software	37
2.4.3.1 Metodología cascada o clásica.....	37
2.4.3.2 Metodologías de desarrollo software ágil.....	38
2.4.3.3 Manifiesto ágil.....	40
2.4.3.4 Principios del Manifiesto ágil.	41
2.4.3.5 Metodología scrum.	42
2.4.3.6 Cuadro comparativo entre metodologías tradiciones contra las ágiles.	44
2.3 Tecnologías de automatización de pruebas para software.	46

2.3.1 Selenium.....	46
2.4 BPM	47
2.4.1 Que es BPM	47
2.4.2 Metodología Dan Madison	48
2.3.3 Metodología Susan Page.....	51
Capítulo 3: Marco Metodológico	55
3.1 Introducción al capítulo	55
3.2 Tipo de investigación	55
3.2.1 Según la finalidad	55
3.2.2 Según la profundidad u objetivo:	56
3.3 Paradigma de investigación	56
3.4 Enfoque de investigación	58
3.5 Sujetos y fuentes de información	58
3.5.1 Sujetos de información	58
3.5.2 Fuentes de información	59
3.6 Técnicas de información	59
Entrevistas	59
3.7 Procesamiento y análisis de datos.....	60
3.7.1 Mecanismo para el procesamiento de los datos	60
Capítulo 4 Análisis de resultados	60
4.1 Introducción al capítulo	60
4.1 Entrevistas	60
4.2 Análisis de la metodología de aseguramiento de la calidad y de metodología de trabajo ágil.	66
4.3 Estado de la situación	66
4.3.1 Diagrama As-is	66
4.4 Metodología de aseguramiento de la calidad realizado por equipo de aseguramiento manual.....	71
4.4.1 Puntos por mencionar sobre la actual metodología	71
4.5 Metodología de aseguramiento de la calidad realizado por el equipo de aseguramiento por automatización.	72
4.5.1 Puntos por mencionar sobre la actual metodología	73
Capítulo 5 Propuesta de solución.....	74

5.1	Propuesta metodológica.....	74
5.1.1	Consideraciones generales.....	74
5.1.2	Componentes de la metodología propuesta	74
5.2	Actores	75
5.3	Herramientas.....	77
5.4	Procesos	79
5.4.1	Proceso propuesto para la definición de los estándares por seguir para el aseguramiento de la calidad.	80
5.4.2	Proceso propuesto para la definición de la planificación de la calidad ..	81
5.4.3	Proceso propuesto para la definición del manejo de la calidad	82
5.4.4	Proceso propuesto para la definición del control de la calidad	83
5.4.6	Proceso propuesto para la creación de los casos de prueba	84
5.4.7	Proceso propuesto para la creación de la automatización de la prueba	85
5.4.8	Proceso propuesto para el almacenamiento de los casos de prueba escritos	86
5.4.9	Proceso propuesto para el mantenimiento de las herramientas usadas por automatización.....	87
5.4.10	Cuadro comparativo entre la propuesta contra la metodología actual .	88
	Métricas de calidad	88
	Validez de las herramientas de automatización.	88
	Creación de los casos de prueba.....	88
	Capacidad de mejora durante el paso del tiempo.	88
5.5	Productos	89
5.5.1	Documento con los estándares de calidad para la organización.	89
5.5.2	Documento con las métricas de calidad.	89
5.5.3	Documento con los requerimientos de la calidad.	89
5.5.4	Historias de usuarios enfocadas en tareas de calidad.....	89
5.6	Plan de implementación.....	90
	Plan de implementación de metodología enfocada en calidad para la organización ArcSight Costa Rica	90
	Cronograma del plan	93
	Capítulo 6 Conclusiones y Recomendaciones	100
6.1	Introducción al capítulo	100
6.2	Conclusiones.....	100

6.3 Recomendaciones	102
Apéndices.....	104
1. Diagrama de actividades del proyecto.....	105
10. Plantilla usada para la entrevista	106
Bibliografía	109

Lista de ilustraciones

Ilustración 1 - Línea de tiempo (Microfocus, 2016).....	3
Ilustración 2 - Definición de calidad (Crema, 2013).....	10
Ilustración 3 - Modelo de Manejo de la calidad (Institute, 2017).....	11
Ilustración 4 - Conjunto de etapas para la planificación de la calidad. (Institute, 2017)	12
Ilustración 5 - Tipos de costos (Institute, 2017)	15
Ilustración 6 - Elementos para el aseguramiento de la calidad (Institute, 2017) ...	18
Ilustración 7 - Ejemplo de diagrama causa-efecto (Institute, 2017).....	21
Ilustración 8 - Elementos del control de calidad (Institute, 2017)	24
Ilustración 9 - ejemplo de hoja de chequeo (Institute, 2017)	27
Ilustración 10 - Ubicación de calidad en el periodo de vida del software. (ISO, 2000)	30
Ilustración 11 - Flujo de la metodología de ISO para definir requerimientos (ISO, 2000)	31
Ilustración 12 - Árbol de propiedades de la calidad según ISO (ISO, 2000)	33
Ilustración 13 - Metodología de desarrollo por cascada	37
Ilustración 14 - Ciclo de desarrollo Ágil (a2desing, s.f.).....	39
Ilustración 15 - Manifiesto Ágil. (Agile Manifiesto, 2001).....	40
Ilustración 16 - Principio del Manifiesto Ágil. (Agile Manifiesto, 2001)	41
Ilustración 17 - Ciclo de Scrum (Scrum Alliance, 2017),	43
Ilustración 18 - Tabla de comparación entre metodología ágil vs Cascada (Lotz, 2017)	45
Ilustración 19 - Logo de la tecnología Selenium (Seleniumhq, 2017).....	46
Ilustración 20 - Ejemplo de diagrama de flujo (Visual Paradigm, 2017)	47
Ilustración 21 - Pasos de Metodología Dan Madison	48
Ilustración 22- Pasos de la metodología de Susan Page	52
Ilustración 23 - Diagrama As-Is para el proceso de creación del caso de prueba (Fuente propia).....	67
Ilustración 24 - Diagrama As-Is del proceso para la creación de la automatización de la prueba (Fuente propia)	68
Ilustración 25 - Diagrama As-Is para el proceso de almacenamiento de los casos de prueba escritos (Fuente propia)	69

Ilustración 26 - Diagrama As-is para el proceso de mantenimiento de las herramientas usadas por automatización.....	70
Ilustración 27 - Proceso propuesto para la definición de los estándares a seguir para el aseguramiento de la calidad (fuente propia).....	80
Ilustración 28 - Proceso propuesto para la definición de la planificación de la calidad (fuente propia).....	81
Ilustración 29 - Proceso propuesto para la definición del manejo de la calidad (fuente propia).....	82
Ilustración 30 - Proceso propuesto para la definición del control de la calidad (fuente propia).....	83
Ilustración 32 - Proceso a proponer para la creación de los casos de prueba (fuente propia).....	84
Ilustración 33 - Proceso propuesto para la creación de la automatización de la prueba (fuente propia).....	85
Ilustración 34 - Proceso propuesto para el almacenamiento de los casos de prueba escritos (fuente propia).....	86
Ilustración 35 - Proceso propuesto para el mantenimiento de las herramientas usadas por automatización (fuente propia).....	87

Lista de tablas

Tabla 1 - Tabla de resultados de entrevista para ingenieros de aseguramiento de la calidad Manual (Fuente propia).....	63
Tabla 2 - Tabla de resultados de entrevista para ingenieros de aseguramiento de la calidad Automatizado (Fuente propia).....	65
Tabla 3 - Herramientas utilizadas por los ingenieros de aseguramiento de la calidad (Fuente propia).....	79
Tabla 4 - Comparación entre metodología actual contra la metodología propuesta. (Fuente propia).....	88
Tabla 5 - Lista de tareas del plan de implementación.....	94
Tabla 6 - Tabla de los equipos de trabajo para el plan de implementación.....	95
Tabla 7 - Cronograma de trabajo del plan de implementació.....	96

Capítulo 1: Introducción

1.1 Introducción

La sociedad actual cada vez tiene más interacciones con una computadora, un teléfono inteligente, una consola de videojuegos entre otros dispositivos electrónicos, los cuales necesitan tener un software el cual permita poder sacarles el máximo provecho.

Lo anterior ha llevado a que existan ingenieros, los cuales se encarguen de crear dichos dispositivos con el propósito de ser usados por la mayor cantidad de usuarios posibles, además de buscar que los mismos no tengan que tener un alto conocimiento técnico para usarlos.

Como lo menciona Varhol (Varhol, 2015) eso ha llevado a la profesionalización del proceso de creación del software a lo largo de la historia, al establecimiento de diferentes metodologías para su desarrollo comenzando desde la metodología cascada hasta llegar a las ágiles, por parte de los ingenieros.

Estos procedimientos han permitido que las producciones del software por parte de corporaciones y gobiernos hayan crecido exponencialmente durante los últimos años y que hayan alcanzado altos niveles de complejidad sobre sus productos o servicios con base en el mismo.

Sin embargo, al grado en que se ha alcanzado la producción de software, se espera que ésta cumpla con el mejor grado de calidad para asegurar la mejor experiencia de los usuarios. Esto lleva a que se profesionalicen y estandaricen los procesos del aseguramiento de calidad como lo describe Frank. (FRANK, 2015). Por consiguiente, se espera que los procesos de aseguramiento de la calidad, sean lo más completo posibles, para así poder entregar lo más depurado posible el software (JOHNSON, 2016).

Por la alta demanda y velocidad con que estos deben ser liberados se necesita tener un proceso, el cual asegure la calidad y también que se adapte a las necesidades volátiles del mercado.

Debido a eso, dentro de la organización ArcSight, se ha creado un equipo, el cual tiene como objetivo asegurar la calidad de los productos de su portafolio para la seguridad informática, dicho equipo tiene subgrupos enfocados en los diferentes productos, pero la metodología varía entre un producto y otro. Todo esto puede generar que realicen retrabajos y que se creen impedimentos para realizar métricas, las cuales permitan poder determinar el estado actual de los equipos y de su rendimiento en sus tareas.

Por lo anterior se crea la necesidad de crear una metodología que permita realizar el aseguramiento de la calidad y mejorar el ciclo de la producción del software. El

proceso descrito es estandarizado con el objetivo de medir y así poder determinar áreas de mejora durante su periodo de vida dentro de la organización. Esta situación va a ser analizada en este documento y elaborar la propuesta para solventar esta necesidad que se presenta para los ingenieros de QA.

1.2 Antecedentes

1.2.1 Descripción de la organización

ArcSight es una compañía de seguridad informática fundada en los 2000, que da soluciones para análisis de gran data y sistemas de manejo de eventos inteligentes. Esta fue comprada por Hewlett Packard en el 2010 y en el 1 de septiembre del 2017 se combinó con la empresa MicroFocus.

Esta empresa fue fundada en 1976 (MicroFocus, 2017) esta empresa inicio sus operaciones usando COBOL. Ganó el premio "Queen's Award" con productos de software. Esta actualmente se dedica a dar soluciones de software relacionadas a seguridad informática para grandes organizaciones.

Sin embargo debido al cambio de la estrategia de la organización por parte de Hewlett Packard Enterprise (previamente Hewlett Packard), se realizó la separación y unificación de varias divisiones de software con MicroFocus.

Dentro de estas Arcsight fue una de las que MicroFocus gano control sobre la propiedad intelectual y de la marca como tal.

A continuación, se muestra la línea de tiempo en donde se anuncia decisión por parte de las empresas y el cambio de dueño sobre la propiedad intelectual y productos de Arcsight, como nueva propiedad de MicroFocus.

An industry giant in the making: Our history

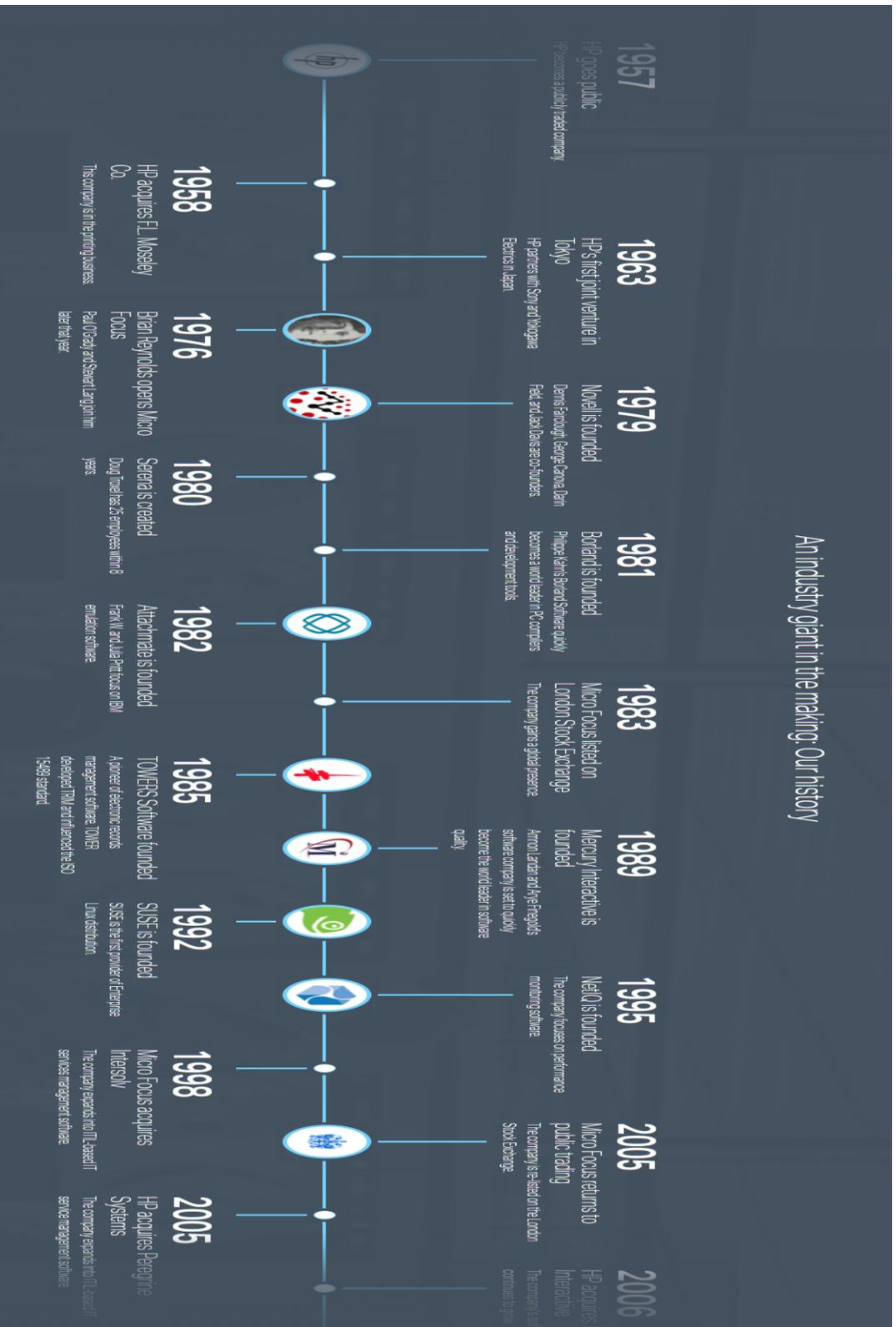


Ilustración 1 - Línea de tiempo (Microfocus, 2016)

An industry giant in the making: Our history

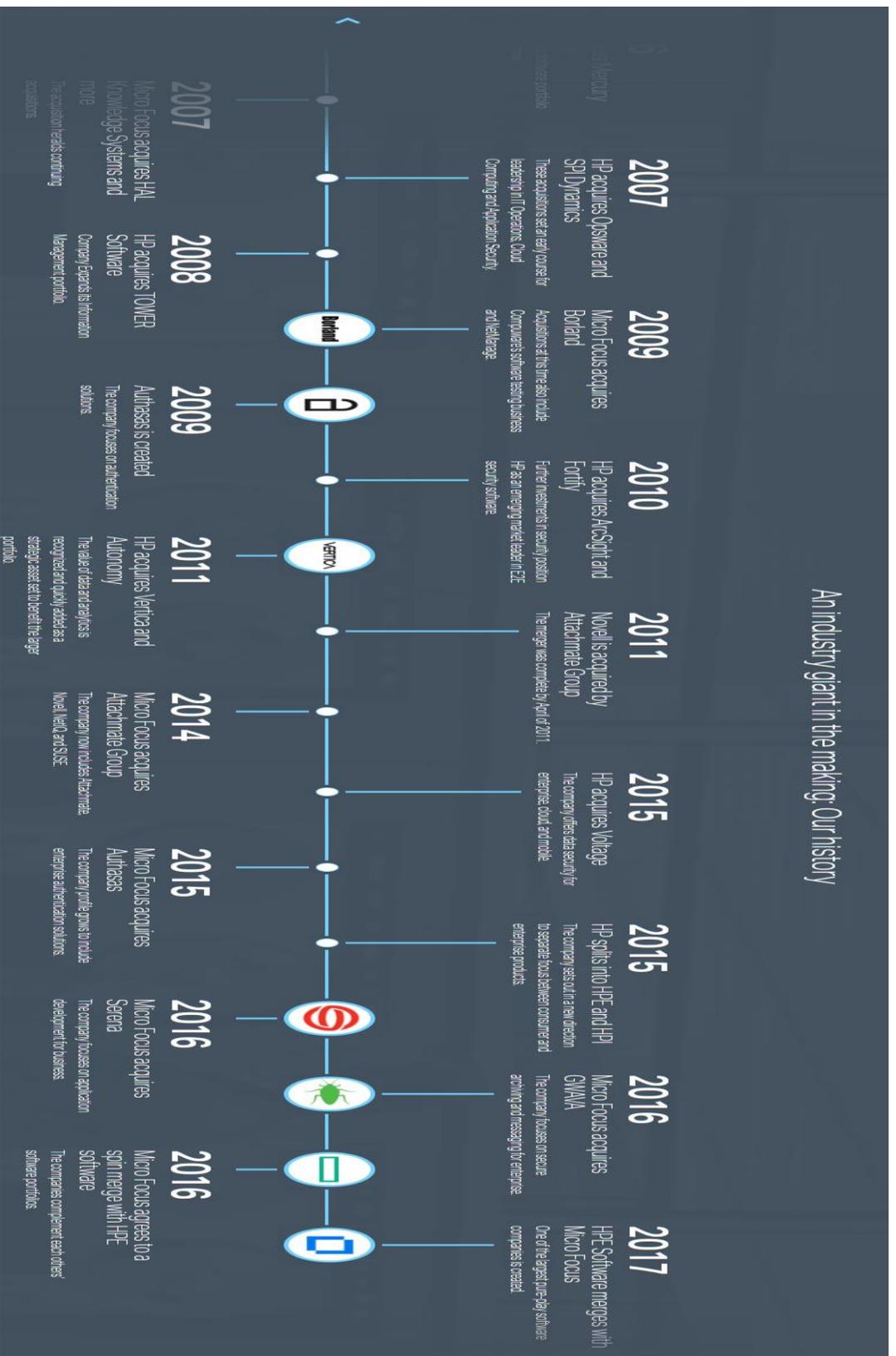


Ilustración 2 - Línea de tiempo parte 2 (Microfocus, 2016)

Sin embargo, antes de que se diera el anuncio en su momento Hewlett Parckard Enterprise, decidió mover parte de las actividades del aseguramiento de la calidad de los productos de ArcSight hacia Costa Rica.

Se creó el departamento de ArcSight en Costa Rica y parte de ello es QA, dedicada al aseguramiento de la calidad de los productos de seguridad ArcSight ofrecidos por la compañía para la industria de la seguridad de la información.

Dicha organización tiene 2 años de operación en Costa Rica, ya que desde que se tomó la decisión desde casa matriz, de trasladar parte de las actividades del control de calidad que se realizaban en Sunnyvale California y China con el propósito de acelerar los tiempos de entrega del aseguramiento de la calidad de los productos ArcSight.

Para poder llevarlo a cabo se ha contado con un equipo de ingenieros de múltiples áreas, debido a los diferentes tipos de productos de seguridad. Los cuales requieren procesos distintos para poder realizar el aseguramiento de la calidad bajo los estándares usados dentro de la organización.

A nivel local el gerente general es Master Rodolfo Solano, el ha sido el encargado de apoyar a las diferentes unidades de negocio que realizan operaciones a nivel de Costa Rica.

Según (Arrow ECS, 2017) muestra los diferentes productos dentro del portafolio de ArcSight, esto representa que para hacer el proceso de aseguramiento se necesita diferentes equipos por producto. Las siguientes son las sub organizaciones que conforman el equipo de ArcSight Costa Rica:

- ArcSight Investigate
- ArcSight ESM
- ArcSight Logger
- ArcSight ArcMC
- ArcSight Connectors

Estas sub organizaciones son conjuntos de ingenieros que operan para mantener en continuidad los procesos de aseguramiento de la calidad y también en la creación de automatización de estos para poder realizar cobertura completa del producto que esta unidad tiene a cargo.

Sin embargo, ya sea a nivel automatizado o a nivel manual, se han estado realizando procesos no estandarizados, estos han dado la oportunidad de cumplir con las metas de la organización, pero no han permitido la capacidad de ser medibles para poder realizar mejoras con el paso del tiempo.

Seguidamente se describe en detalle la problemática detectada dentro de la organización relacionada con las faltas de estándares para los procesos del aseguramiento de la calidad.

1.2.2 Descripción del problema

En los procesos de aseguramiento de la calidad que se realizan en el día a día dentro de cada departamento en ArcSight, se han encontrado situaciones, las cuales tienen el potencial de ser mejoradas, con la meta de optimizar los resultados obtenidos por el departamento: incrementar eficiencia, eficacia del departamento y del valor agregado que éste da a la organización.

Una de las situaciones que se presenta es la carencia de la estandarización de los procesos, utilizados por los ingenieros de QA, para realizar sus tareas en el aseguramiento de la calidad. Eso conllevó a que cada sub unidad de negocio tuviera que realizar su propio proceso, lo que se traduce en retrabajos por parte éstas para lograr el mismo resultado.

La segunda situación encontrada es la falta de manejo del conocimiento por parte de los miembros de la organización con respecto a los procesos del aseguramiento de la calidad, hasta el momento este proceso, mediante el uso de la wiki (base de conocimientos), ésta es escrita por los mismos ingenieros con el propósito de accesibilidad, trazabilidad y manejo del conocimiento generado en el día a día.

Sin embargo, con el paso del tiempo esta base de conocimientos se ha vuelto ineficiente con respecto a la facilidad del acceso de los datos, debido a la cantidad de temas que han incluido los ingenieros con el propósito de encontrar el conocimiento buscado, representando tiempo gastado en tareas no relacionadas al aseguramiento de la calidad.

Adicionalmente se ha detectado la carencia de evaluación del estado del conocimiento, esto ha representado riesgos en calidad del mismo. Además, no se cuenta con la certeza de la vigencia del conocimiento.

Y por último debido a la metodología de trabajo ágil utilizada dentro de la organización, se han esperado que se den resultados tangibles en el menor tiempo. Pero debido a los puntos previamente descritos, no se ha logrado entregar a tiempo el proceso de calidad y que sea de fácil mantenimiento.

Esos resultados han sido detectados por parte de los altos mandos, los mismo que la afectación hacia la unidad de negocios y su relevancia para el proceso de desarrollo y soporte del producto.

1.3 Definición del problema

¿Cuál es la metodología requerida por ArcSight para el aseguramiento de la calidad del software?

1.4 Justificación del proyecto

El proyecto debe ser aplicado, ya que se busca mejorar la metodología para el aseguramiento de la calidad que actualmente ArcSight realiza para los productos

de su portafolio, mediante el impacto que va a tener dentro de la organización; además se podrá analizar los cambios que ésta va a traer para mejorar su situación actual.

1.4.1 Impacto

Actualmente durante el proceso de aseguramiento de la calidad, se encontraron deficiencias en la efectividad de éste, durante el proceso de soporte y mantenimiento de los diferentes productos de software que la organización tiene a su cargo, comenzando con falta de información pertinente de las circunstancias relacionadas dentro de la historia descrita, lo cual lleva a que aunque las pruebas realmente cubran los escenarios en donde va ser expuesto el producto y no se puedan encontrar todos los errores presentes en la versión del software a probar.

Además, al ingeniero de QA se le dificulta poder mejorar el proceso, ya que no existe un mismo proceso establecido dentro de todos los productos que pueda ser evaluado. Por último, se está evitando lograr la mejor detección de errores en el producto por parte de los ingenieros de QA hacia los productos a su cargo.

1.5 Objetivo General

Proponer una metodología para el aseguramiento de la calidad del software en ArcSight.

1.6 Objetivos Específicos

1.5.1 Identificar las mejores prácticas y estándares de la industria referentes al aseguramiento de la calidad del software.

1.5.2 Analizar el estado del proceso actual para el aseguramiento de la calidad dentro de la organización.

1.5.3 Diseñar la metodología enfocada para el aseguramiento de la calidad.

1.5.4 Definir el plan de implementación de la metodología creada para poder ser utilizada dentro de la organización.

1.7 Alcance

El alcance se va a enfocar en establecer la propuesta para la creación de la metodología, la cual va a ser específica para la organización de ArcSight.

Dicha metodología va a contemplar todos los elementos pertinentes con respecto a la organización, además de ser del sector privado, lo cual va a permitir que la propuesta sea analizada y en caso de ser de interés de la organización, ser implementada con el propósito obtener los resultados esperados a partir de ella.

1.8 Trabajos similares

- “Creación del Área de Testing en la dirección de Tecnología de información del Banco Popular” por parte de Master Manuel Eduardo Garcia Ramos, establece una propuesta para la creación de un departamento de testing dentro de la dirección de TI para el banco Popular.

Este comparte con la propuesta el objetivo de establecer estándares para el aseguramiento de la calidad, dentro del proceso de desarrollo de aplicaciones para el banco.

Sin embargo, este va más enfocado en modificar el proceso actual de desarrollo del software dentro de la Institución con el propósito de mejorar los sub procesos encargados con el aseguramiento de la calidad, situación que no se presenta dentro del contexto de esta propuesta, ya que el equipo está enfocado en su mayor parte por ingenieros en el aseguramiento de la calidad.

Y hasta principios del 2017 se comenzaron a incorporar equipos de desarrollo de software dentro del site en Costa Rica.

- “Propuesta de administración de procesos para la mejora en la gestión de becas del Ministerio de Relaciones Exteriores de Costa Rica” por parte del Master Pedro Gutiérrez García, ésta establece una propuesta para la optimización de los procesos de asignación de becas de parte de dicho Ministerio.

Esta propuesta comparte el planteamiento del uso de metodologías de BPM para la mejora de los actuales procesos importantes para la organización, para cumplir con sus procesos principales. Pero las diferencias radican primero en el tipo de organización en que se aplicó, ya que fue dentro de un Ministerio de Costa Rica. Además, en el tipo de procesos en que se van a aplicar las metodologías, ya que el trabajo en mención se enfoca para los procesos relacionados con la asignación de becas. Mientras que esta propuesta busca la mejora de la actual metodología que se usa para realizar el aseguramiento de la calidad al producto designado por parte de la organización Microfocus.

1.9 Entregables

A continuación, se van a describir los entregables que se generaron a partir de las actividades realizadas en la metodología.

1. Documento del estado del arte sobre las mejores prácticas con respecto al aseguramiento de la calidad del software y de metodologías ágiles.
2. Documento resumen del análisis del estado en cuestión de la organización.
3. Documento con el diseño de la metodología.
4. Plan de implementación de la metodología.

1.7.1 Tabla de relación entre objetivos específicos y entregables.

Objetivo Específico	Entregable
Identificar las mejores prácticas y estándares de la industria referentes a la creación de historias de usuario con respecto al aseguramiento de la calidad del software.	1. Documento del estado del arte sobre las mejores prácticas con respecto al aseguramiento de la calidad del software y de metodologías ágiles.
Analizar el estado del proceso actual para el aseguramiento de la calidad dentro de la organización.	1. Documento resumen del análisis del estado en cuestión de la organización.
Diseñar la metodología la cual permita el mantenimiento del enfoque para el aseguramiento de la calidad.	1. Documento con el diseño de la metodología.
Definir el plan de implementación de la metodología creada para poder ser utilizada dentro de la organización.	1. Plan de implementación de la metodología.

Capítulo 2: Marco Referencial

2.1 Introducción al capítulo

En este apartado se presenta el fundamento desde el nivel teórico y conceptual con respecto al conjunto de áreas de conocimiento requeridas para poder crear la metodología que mejorará el rendimiento de la organización con respecto al aseguramiento de la calidad.

La meta es ofrecerle información al lector sobre las herramientas necesarias por usar para crear la metodología, las cuales se divide en los siguientes conceptos: metodologías ágiles, procesos, metodologías de desarrollo para software y sobre el concepto de aseguramiento de la calidad del software.

2.2 Aseguramiento de la calidad del software

2.2.1 ¿Qué es calidad?

Para poder hablar de aseguramiento de la calidad, primero hay que entender el concepto de calidad. (Chemuturi, September 2010) Describe la calidad como el grado en cual un resultado es capaz de satisfacer los requerimientos establecidos hacia este.

Según (FAO CORPORATIVE DOCUMENT , n.d.) el ISO define a la calidad como “La totalidad de las características del producto o servicio, con la capacidad de poder satisfacer las necesidades de los usuarios”.

La calidad según (Crema, 2013) puede ser definida como la unión del conjunto de los siguientes elementos: seguridad, eficiencia, equidad, acceso, efectividad y otros atributos de calidad. En el cuadro a continuación se va a mostrar como la unión de estos elementos representan esta definición de calidad.



Ilustración 3 - Definición de calidad (Crema, 2013)

2.2.2 ¿Qué es aseguramiento de la calidad?

Según el PMBOK (Institute, 2017), el aseguramiento de la calidad es toda la planificación y actividades sistemáticas desarrolladas dentro del sistema de calidad, con el propósito de dar confianza sobre el estado del proyecto con respecto a los estándares de calidad. Esto permite decir que el aseguramiento de la calidad del software va a hacer el proceso por el cual se va a garantizar que éste cumpla con los requerimientos por parte de su usuario final.

2.2.3 Modelo de aseguramiento de la calidad según PMBOK

El modelo en cual el PMBOK define como se deben realizar los procesos de calidad, sin importar la etapa, establece primero las entradas de información que se necesitan, luego las herramientas y técnicas por usar y por último define las salidas esperadas después de haber usado las herramientas.

Además, en este modelo se abstrae el aseguramiento de la calidad, a nivel de proyecto por lo cual se le considera como manejo de la calidad del proyecto.

En la siguiente figura se muestra la base del modelo sugerido por el PMBOK para poder realizar el aseguramiento de la calidad:

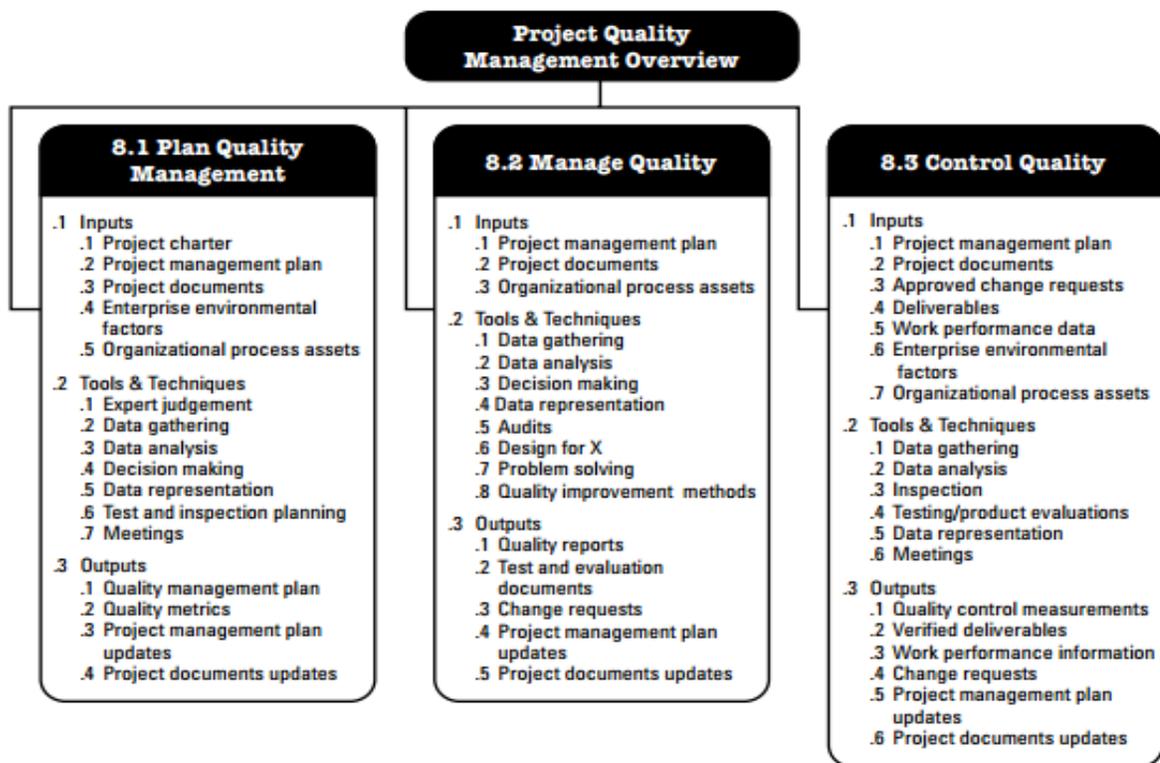


Ilustración 4 - Modelo de Manejo de la calidad (Institute, 2017)

2.2.3.1 Planeamiento del manejo de la calidad

Para poder realizar el manejo de la calidad dentro del proyecto, se necesita establecer el plan a seguir para poder llevarlo a cabo. Con el objetivo de identificar los requerimientos de calidad y establecer los estándares de calidad para cada uno de los componentes en el proyecto.

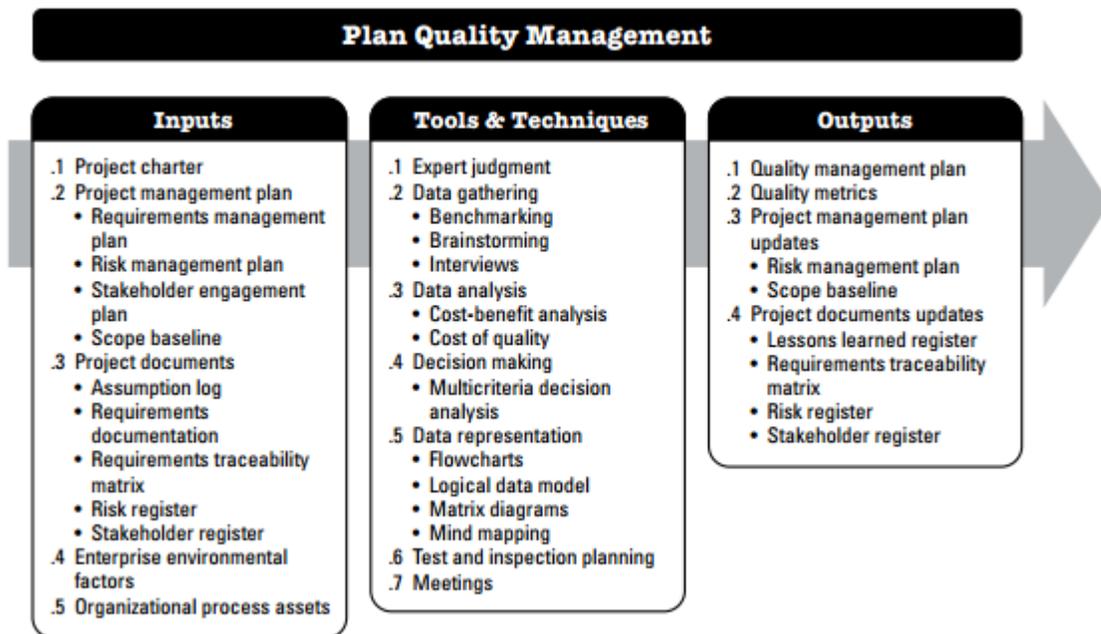


Ilustración 5 - Conjunto de etapas para la planificación de la calidad. (Institute, 2017)

2.2.3.1.1 Entradas para la planificación de la calidad

Descripción de las entradas requeridas por esta etapa para poder ejecutarla.

Project charter

Da una descripción de alto nivel del producto y de sus características, que también va a tener los requerimientos de aceptación, los objetivos medibles del proyecto y el criterio de éxito que va a influir en el manejo de la calidad del proyecto.

Plan del manejo del proyecto

Este artefacto está subdividido en los siguientes componentes:

- **Plan del manejo de requerimientos:** Da el enfoque para identificar, analizar y manejar los requerimientos en que se basan, el plan del manejo de la calidad y las métricas.

- **Plan del manejo de riesgos:** Da el enfoque para identificar, analizar y manejar los riesgos. Esta información servirá para asegurar que las entregas cumplan con la calidad necesaria para que el proyecto sea exitoso.
- **Plan para el acercamiento a los involucrados:** Define el método para documentar las expectativas y necesidades de los involucrados, para establecer las bases de los estándares de calidad.
- **Línea base del alcance:** Define los criterios de aceptación para los entregables del proyecto. Estos criterios van a incrementar o bajar los costos de la calidad y por ende los costos del proyecto.

Documentos del proyecto

Los siguientes documentos deben ser tomados en cuenta dentro del proyecto:

- **Registro de asunciones:** Es el registro de todas las asunciones y restricciones que los requerimientos de calidad deben seguir.
- **Documentos de requerimientos:** Este documento captura los requerimientos que el proyecto y el producto deberían seguir para poder cumplir con las expectativas de los involucrados.
- **Matriz de la trazabilidad de los requerimientos:** Conecta los requerimientos del producto con sus derivables, para asegurar que los requerimientos sean probados para garantizar el estado de los entregables que se van a derivar de estos.
- **Registro de riesgos:** Manejará la información de las amenazas y oportunidades que pueden impactar a los requerimientos de calidad.
- **Registros de interesados:** Este documento ayuda a registrar la identificación de los interesados que tiene interés peculiar o que pueden impactar la calidad del proyecto.

Factores del ambiente empresarial

Los siguientes son los factores empresariales que pueden influenciar el plan del manejo de la calidad:

- Regulaciones de las agencias del gobierno.
- Reglas, estándares y lineamientos específicos del área de aplicación.

- Distribución de geográfica.
- Estructura organizacional.
- Condiciones del mercado.
- Condiciones de trabajo u operaciones del proyecto o de sus derivables.
- Percepciones culturales.

Los bienes de los procesos dentro de la organización

Los bienes de la organización pueden influenciar al plan del aseguramiento de la calidad. Los siguientes son los tipos de bienes con esa capacidad.

- Sistemas del manejo de la calidad dentro de la organización.
- Plantillas de calidad como matrices de trazabilidad de la calidad.
- Bases de datos históricos y repositorio de lecciones aprendidas.

2.2.3.1.2 Herramientas y técnicas para la planificación de la calidad

Juicio experto

La experiencia de cada miembro del equipo debe ser tomada en consideración con respecto a los siguientes temas:

- Aseguramiento de la calidad
- Control de la calidad
- Medidas para la calidad
- Sistemas de calidad
- Mejoras de la calidad

Recolección de datos

Las diferentes técnicas para la recolección de información para este proceso son las siguientes:

- **Comparaciones:** Realizar la comparación de los estándares de calidad del proyecto versus las mejores prácticas de la industria, con la meta de definir el rendimiento de los actuales y así poder establecer la brecha por cruzar para alcanzar la calidad deseada por parte del producto.
- **Lluvia de ideas:** Realizar una lluvia de ideas permite recolectar información de un grupo de los miembros del equipo para poder desarrollar el plan del manejo de calidad.
- **Entrevistas:** Mediante el uso de entrevistas entre los diferentes involucrados en el proyecto: los interesados, ingenieros y administradores de los equipos, se puede obtener información con respecto a sus perspectivas con respecto a lo que es considerado calidad.

Data análisis

Las diferentes técnicas para poder interpretar datos y de estos tomar decisiones es una herramienta de suma importancia a la hora de planificar el manejo de calidad para el proyecto.

Análisis de costo beneficio: Es el análisis del costo, la herramienta financiera para determinar los beneficios de realizar las tareas necesarias para poder obtener las metas buscadas. En caso de la calidad es para poder calcular el costo de implementar la calidad en el proyecto.

Costo de la calidad: Se va a determinar el valor en términos monetarios, lo que implica realizar el aseguramiento de la calidad.

Costos asociados:

- **Costo de prevención:** Son los costos para prevenir baja calidad en los productos, entregables o servicios específicos del proyecto.
- **Costos de inspección:** Son los costos relacionados con la evaluación, medición y auditoria de los productos, entregables o servicios específicos del proyecto.
- **Costo del fallo:** Son los costos relacionados con la recuperación de los fallos de calidad de los productos, entregables o servicios específicos del proyecto.

En el siguiente cuadro se muestran los diferentes tipos de costos relacionados con la calidad:

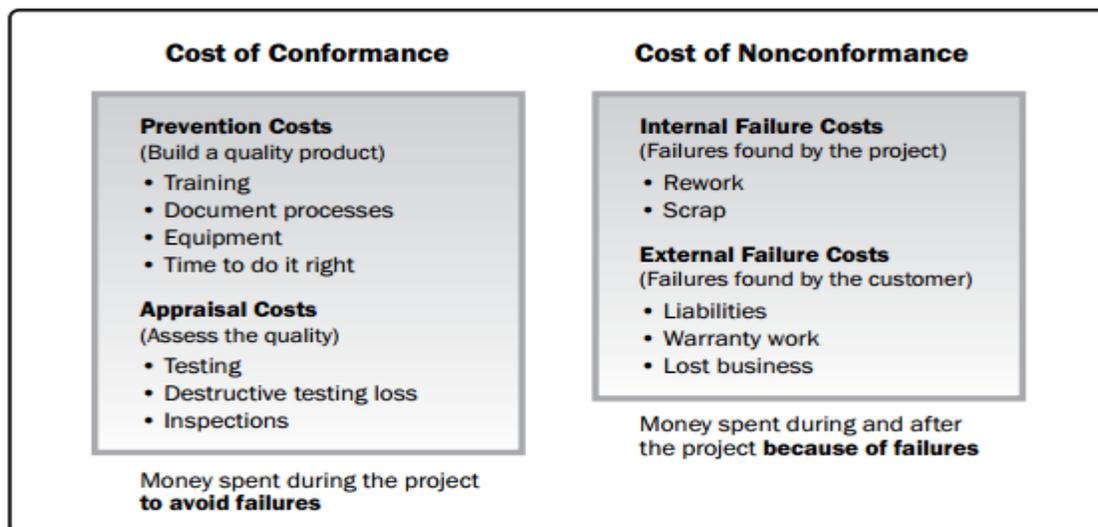


Ilustración 6 - Tipos de costos (Institute, 2017)

Representación de datos

Diagrama de flujo: Son los mapas que muestran la secuencia de pasos y las variantes que existen de un proceso, que transforma sus entradas en las salidas esperadas.

Modelo lógico de datos: Es la representación visual de la data de la organización, describiendo el lenguaje del negocio y mostrando su independencia de cualquier tecnología específica.

Diagrama de matriz: Estos diagramas ayudan a encontrar la fuerza de las relaciones entre los diferentes factores, causas y objetivos que existen entre las columnas y filas que la componen.

Mapeo mental: El mapa mental es un método enfocado en diagramar, con el propósito de expresar de forma visual el concepto de calidad, colocando una imagen que represente el concepto de calidad e imágenes alrededor representando elementos que esta calidad tiene que contemplar para lograrlo.

2.2.3.1.3 Salidas para la planificación de la calidad

En el momento de usar las herramientas descritas, junto con las entradas correspondientes se va a obtener los artefactos que van a ser las salidas y en este caso específico es el plan del manejo de la calidad.

Las siguiente son las salidas de la etapa del planeamiento del manejo de la calidad según PMBOK (Institute, 2017)

Plan de manejo de la calidad

Es el componente del plan del manejo del proyecto que describe como aplicable las políticas, procedimientos y los lineamientos por ser implementados para lograr los objetivos de calidad. Se describen las actividades y los recursos necesarios para que el equipo logre sus metas con respecto a la calidad.

Los componentes del plan son los siguientes:

- Estándares de calidad que serán usados en el proyecto
- Los objetivos de calidad para el proyecto.
- Los roles y responsabilidades de la calidad.
- Los entregables del proyecto y los procesos sujetos a la calidad.
- Las actividades planeadas para el control y el manejo de la calidad dentro del proyecto
- Herramientas usadas para el manejo de la calidad.

Métricas de calidad

Son los elementos que permiten describir el atributo del proyecto producto y como el control de la calidad lo va a afectar. Algunos ejemplos pueden incluir porcentajes

de éxito de tareas completadas a tiempo, costo / rendimiento o número de defectos detectados por día.

Actualizaciones al plan de proyecto

Cualquier cambio por realizar dentro del plan del proyecto tiene que ser por medio de una solicitud para cambio. Estos cambios van a ser para los siguientes elementos:

- **Plan del manejo del riesgo:** En las decisiones relacionadas con respecto a la calidad, deben ser contemplados los cambios necesarios en el plan de riesgo para que se manejen las situaciones relacionadas con la calidad.
- **Línea base del alcance:** Dentro de la línea base del proyecto se tienen que contemplar los cambios, para poder incorporar las actividades relacionadas al manejo de la calidad.

Actualizaciones de los documentos del proyecto

Los siguientes documentos del proyecto necesitan ser actualizados, para reflejar los cambios de los procesos debido a la incorporación de la calidad dentro del mismo:

- **Registro de lecciones aprendidas:** Se van a registrar la información más reciente con respecto a los retos encontrados durante el proceso para la planificación de la calidad.
- **Matriz de trazabilidad de los requerimientos:** Dentro de este artefacto se van a incluir dentro de la matriz, los requerimientos necesarios para que las calidades de la matriz permitan la trazabilidad de estos usando el artefacto.
- **Registro del riesgo:** Los nuevos riesgos encontrados van a ser registrados y manejados durante la etapa del manejo del riesgo del proyecto, dentro del registro del riesgo.
- **Registro de los interesados:** Se van a actualizar la lista de los interesados, con los relacionados o los que tienen interés en buscar la calidad de los entregables o de los servicios generados por el proyecto.

2.2.3.2 Aseguramiento de la calidad

El aseguramiento de la calidad se refiere a todas las actividades planeadas y sistémicas, con el objetivo de poder dar la satisfacción de que el proyecto va a cumplir con los estándares de calidad establecidos por la organización o por la industria.

A continuación, se describen los elementos para cada etapa del aseguramiento de la calidad.

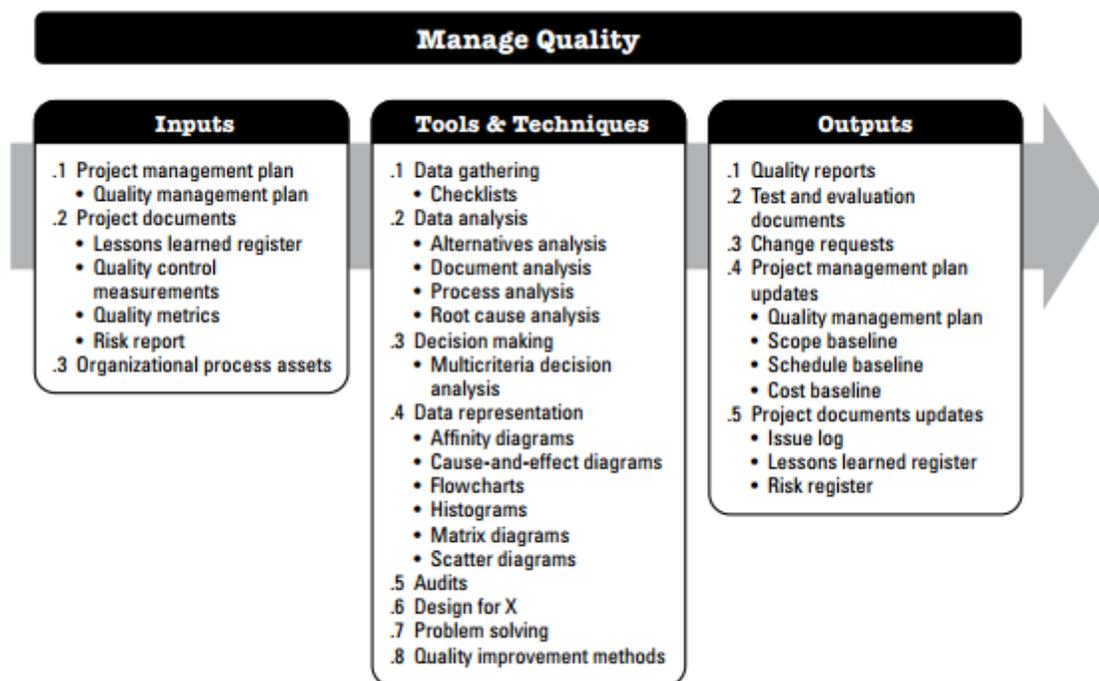


Ilustración 7 - Elementos para el aseguramiento de la calidad (Institute, 2017)

2.2.3.2.2 Entradas para el aseguramiento de la calidad

Los elementos por describir en esta sección, son los que PMBOK considera como las entradas necesarias, para poder realizar el aseguramiento de la calidad dentro del proyecto.

Plan del manejo de la calidad

Dentro de este documento se van a definir los niveles de aceptación del proyecto y de los productos. Además de mostrar el cómo se asegura este grado de calidad en los entregables del proyecto.

Documentos del proyecto

Los siguientes artefactos dentro del proyecto, son los que van a ser las entradas para poder realizar el aseguramiento de la calidad:

- **Registro de lecciones aprendidas:** Las lecciones aprendidas en las etapas iniciales del proyecto con respecto a la calidad, pueden ser aplicadas en las etapas posteriores para mejorar la eficiencia y eficacia del manejo de la calidad.
- **Medidas para el control de la calidad:** Las medidas del control de la calidad que son utilizadas para analizar y evaluar la calidad de los procesos y entregables del proyecto, serán comparadas contra las medidas de calidad de la organización y con la meta de determinar el grado corrección de los derivables del proyecto.
- **Métricas de calidad:** Las métricas de la calidad definidas en el planeamiento de la calidad, van a ser usadas como la base para crear los escenarios de prueba para el proyecto y para los entregables del mismo.
- **Reporte de riesgo:** El reporte de los riesgos va a ser usado para determinar las amenazas que comprometen el éxito de los objetivos relacionados con la calidad del proyecto.

Los bienes de la organización.

Cualquier bien que la organización tenga con la capacidad de influenciar el manejo de la calidad, debe ser tomado en cuenta.

- Sistemas del manejo de la calidad
- Plantillas para el manejo de la calidad
- Resultados de auditorías anteriores
- Repositorio de lecciones aprendidas de proyectos similares.

2.2.3.2.3 Herramientas y técnicas para el aseguramiento de la calidad

Recolección de información

Los siguientes artefactos son los recomendados por el PMBOK (Institute, 2017) para realizar la toma de información, referentes a la calidad dentro del proyecto.

Análisis de datos

Las siguientes son las herramientas por usar para poder realizar el análisis de datos:

- **Análisis alternativos:** Esta técnica es usada para evaluar las opciones identificadas, para seleccionar las diferentes opciones de calidad que sean las más apropiadas para usar.
- **Documentos de análisis:** Se deben analizar los diferentes documentos generados como las salidas del proceso de control del proyecto: reportes de calidad, reportes de pruebas, reportes de rendimiento y el análisis de varianza.
- **Procesos de análisis:** Es el proceso de identificar las oportunidades de mejora. Este proceso también va a analizar los problemas, restricciones y las actividades que no aportan valor dentro del proceso.
- **Análisis de causa raíz:** Es la técnica analítica usada para determinar la razón de causa por la que ocurrió el defecto, variancia o riesgo.

Toma de decisiones

Esta herramienta consiste en evaluar varios criterios a la hora de discutir alternativas que puedan impactar la calidad el proyecto. Las decisiones del proyecto pueden contemplar diferentes escenarios o suplidores.

Las decisiones para el producto pueden incluir: el costo de vida del proyecto, satisfacción de los involucrados y los riesgos asociados con los defectos del producto.

Representación de los datos

Las técnicas siguientes son las recomendadas para representar los datos recolectados en la etapa de recolección de la información:

- **Diagramas de afinidad:** Herramienta que organiza las potenciales causas de fallo, en diferentes grupos y que permite definir en las que se van a enfocar los esfuerzos.
- **Diagramas de causa y efecto:** Este diagrama divide las causas del problema identificado en diferentes divisiones, para identificar la causa principal del problema.

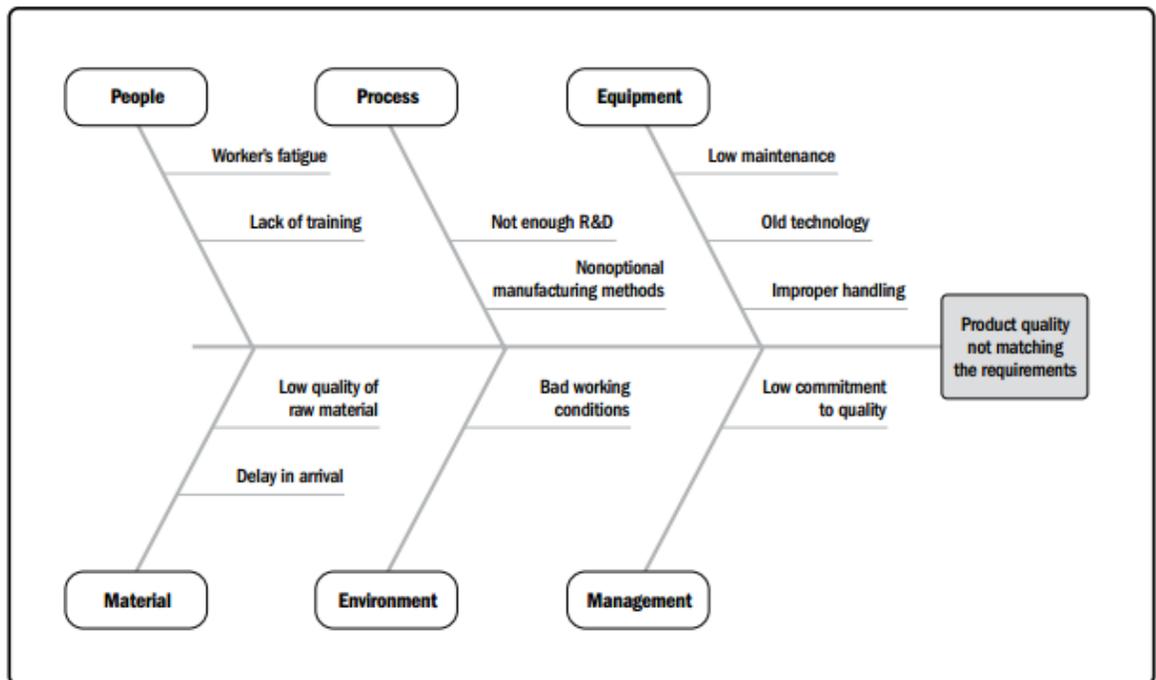


Ilustración 8 - Ejemplo de diagrama causa-efecto (Institute, 2017)

- **Diagramas de flujo.**
- **Histogramas:** Representación gráfica de datos numéricos, para el enfoque de calidad sería para mostrar el número de defectos por entregable y el número de defectos encontrados en los procesos del proyecto.
- **Diagramas de matriz:** Esta herramienta busca mostrar las relaciones entre factores, causas y los objetivos que existen entre las columnas y filas de la matriz.

Auditorias

La auditoría es el proceso estructurado e independiente usado para determinar si las actividades del proyecto siguen los lineamientos organizacionales. Por lo general es realizado por un equipo externo, para realizar las siguientes actividades:

- Identificar todas las buenas y mejores prácticas que fueron implementadas.
- Identificar todas las áreas por mejorar dentro del proyecto.
- Compartir todas las buenas prácticas introducidas en proyectos similares dentro de la organización o industria.
- Dar ayuda proactiva para mejorar la implementación de los procesos que ayuden a mejorar la productividad del equipo.
- Alimentar al registro de contribuciones de las lecciones aprendidas de la organización.

Diseño para X

El diseño para X es el conjunto de guías técnicas que pueden ser aplicadas durante el diseño del producto, para optimizar un aspecto específico del diseño. El diseño X puede involucrar diferentes aspectos del desarrollo del producto como: sostenibilidad, ensamblaje del diseño, manufactura, costo, servicio, usabilidad, seguridad y calidad.

Resolución de problemas

La resolución de problemas involucra encontrar soluciones para los problemas o retos por enfrentar. Para el área de calidad los problemas pueden surgir después de haber sido señalados errores por las auditorías realizadas a los procesos encargados de generar la calidad.

Para llevarla cabo esta metodología se necesita realizar los siguientes pasos:

- Definir el problema
- Identificar la causa principal
- Generar posibles soluciones
- Escoger la mejor solución
- Implementar la solución
- Verificar la efectividad de la solución

Métodos para la mejora de la calidad.

Los artefactos recomendados por el PMBOK son: plan de listas por hacer y Six Sigma, para mejorar los procesos de control de la calidad detectados en las auditorias.

2.2.3.2.4 Salidas para el aseguramiento de la calidad

Después de haber usado las entradas y las herramientas recomendadas para el manejo de la calidad, se van a mostrar los resultados o salidas de esta etapa.

Reportes de calidad

Estos reportes pueden ser gráficos, numéricos o cualitativos. La información proveniente de estos reportes, puede ser usada por otros procesos y departamentos para poder tomar las acciones correctivas necesarias para lograr las metas referentes a calidad del proyecto.

Documentos de evaluación y pruebas

Se crean documentos y evaluaciones basada en los estándares de la industria y en las plantillas de la organización. Estos son las entradas del proceso de control de la calidad y son usados para evaluar los logros de los objetivos con respecto a calidad.

Solicitudes del cambio

En caso de que el proceso del manejo de la calidad impacte alguno de los componentes del plan de manejo del proyecto, el administrador del proyecto debe solicitar una petición y seguir el debido proceso de control del cambio integrado.

Actualizaciones del plan de manejo del proyecto

Los documentos enlistados, son en los que van a solicitar cambios debido al proceso del manejo de la calidad:

- **Plan del manejo de la calidad:** El plan será actualizado a partir de los resultados obtenidos de las actividades del manejo de la calidad.
- **Línea base del alcance:** Esta línea base con respecto al alcance del proyecto, tiene que ser actualizada para contemplar las actividades del manejo de la calidad.
- **Línea base de tiempo:** Esta línea base con respecto al tiempo del proyecto, tiene que ser actualizada para contemplar las actividades del manejo de la calidad.
- **Línea base de costo:** Esta línea base con respecto al costo del proyecto, tiene que ser actualizada para contemplar las actividades del manejo de la calidad.

Actualizaciones de los documentos del proyecto.

Los siguientes documentos serán actualizados por parte del proceso del manejo de la calidad:

- **Registro de problemas:** Todos los problemas encontrados serán debidamente registrados en esta herramienta.
- **Registro de lecciones aprendidas:** Todas las lecciones aprendidas son actualizadas con la información relacionada con los retos encontrados durante el manejo de la calidad.
- **Registro de riesgo:** Todos los nuevos riesgos identificados durante este proceso, son grabados y registrados usando el proceso del manejo del riesgo.

2.2.3.3 Control de la calidad

Después de haber realizado el proceso de aseguramiento de la calidad, se va a realizar un monitoreo sobre los resultados específicos del proyecto, con el objetivo de determinar si estos cumplieron con los estándares de calidad. De esta manera se podrá determinar las causas que generaron procesos no satisfactorios.

En la siguiente imagen se van a mostrar los componentes para realizar la etapa del control de la calidad:

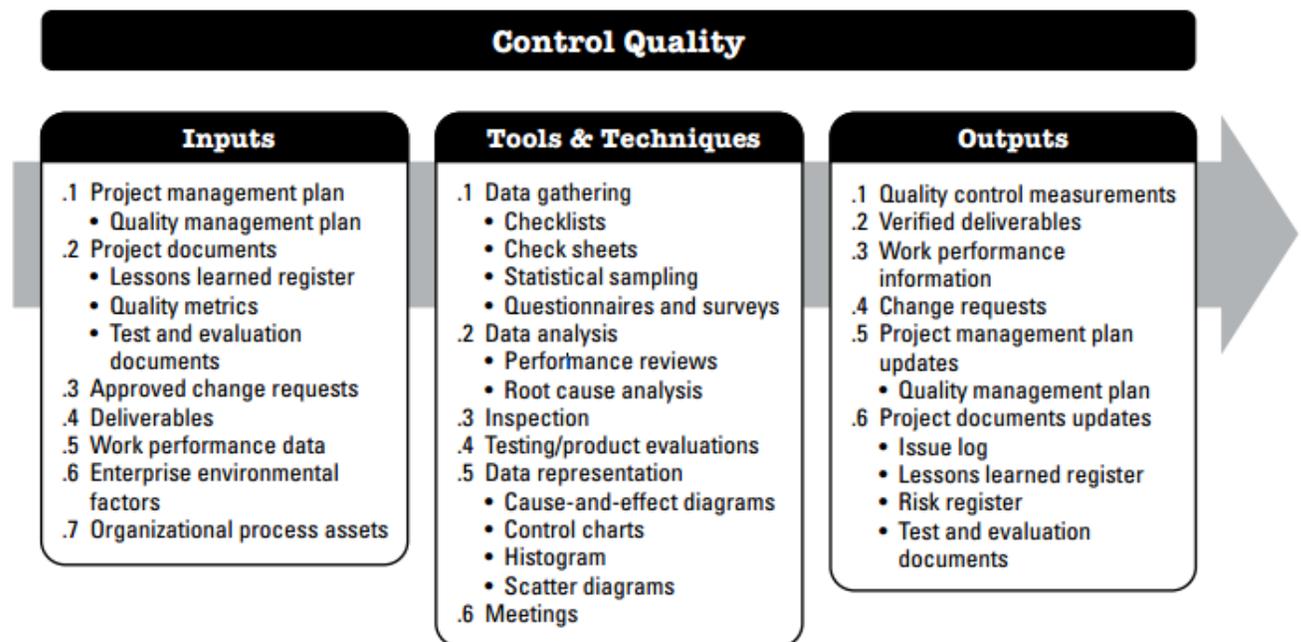


Ilustración 9 - Elementos del control de calidad (Institute, 2017)

2.3.3.3.1 Entradas para el control de calidad

Los elementos descritos en esta sección, son los que PMBOK considera como las entradas necesarias para poder realizar el control de la calidad dentro del proyecto.

Plan del manejo del proyecto

Dentro de este artefacto, se va a definir como el control de la calidad se realiza.

Documentos del proyecto

Los siguientes documentos van a ser considerados como entradas para este proceso:

- **Registro de lecciones aprendidas:** El documento que maneja todas las lecciones aprendidas de las etapas primarias del proyecto, para ser aplicadas en las etapas posteriores al proyecto.
- **Métricas de calidad:** Las herramientas que van a permitir describir el grado de calidad, que el proyecto o atributo de éste tengan y como el control de calidad verificará que realmente cumpla con los requerimientos de calidad.
- **Documentos de prueba y evaluación:** Todos los artefactos usados para probar y evaluar lo logrado con respecto a los objetivos de calidad.

Solicitud de la aprobación del cambio

Para poder realizar los cambios sugeridos por parte de los procesos de calidad, se necesita ejecutar solicitudes que se apeguen al proceso establecido para el control del cambio. De esta manera se verifica si todos los cambios solicitados sean ejecutados dentro del proyecto.

Derivables

Son entregables únicos generados a partir de completar la ejecución de un proceso fase dentro del proyecto. Estos deben ser manejados por el administrador del proyecto y ser inspeccionados para verificar que cumplen con el criterio de aceptación.

Data del rendimiento durante el trabajo

Esta data va a reflejar el estado del producto, a partir de las observaciones, métricas de calidad y las medidas de rendimiento desde el punto técnico. También se va a tomar en cuenta la información de la calidad del proyecto y del costo versus el rendimiento del mismo.

Factores ambientales corporativos.

En la siguiente lista se van a mostrar los factores ambientales, que desde el punto de vista corporativo son tomados como entradas para el control de la calidad:

- Sistemas de información para el manejo de los proyectos, para registrar los errores, variaciones o entregables
- Regulaciones de las agencias gubernamentales.
- Reglas, estándares y lineamiento aplicados al área en que se desenvuelve el proyecto.

Procesos bienes de la organización

Dentro de los procesos que tiene la organización, se van a utilizar los relacionados con los siguientes aspectos:

- Estándares y políticas de calidad
- Plantillas de calidad.
- Políticas y procedimientos para el reportaje de errores y problemas.

2.3.3.3.2 Herramientas y técnicas para el control de la calidad

Descripción de las herramientas y las técnicas recomendadas por el PMBOK, para poder realizar el control de la calidad.

Recolección de datos

Primero se va necesitar hacer una recolección de información sobre el estado actual de los procesos y derivables relacionados con los procesos de calidad en el proyecto.

Para ello se van a mencionar los siguientes ítems para llevarlo a cabo:

- **Listas de chequeo:** Lista que va definir de forma estructurada, los elementos que se van a revisar. Específicamente los ítems relacionados con el control de calidad dentro del proyecto.
- **Hojas de chequeo:** Este artefacto es usado para organizar los hechos de manera que facilite la recolección efectiva de data relevante con respecto a un problema potencial en calidad. Son efectivos a la hora de realizar inspecciones para encontrar defectos.

En la ilustración muestra un ejemplo básico de una hoja de chequeo:

Defects/Date	Date 1	Date 2	Date 3	Date 4	Total
Small scratch	1	2	2	2	7
Large scratch	0	1	0	0	1
Bent	3	3	1	2	9
Missing component	5	0	2	1	8
Wrong color	2	0	1	3	6
Labeling error	1	2	1	2	6

Ilustración 10 - ejemplo de hoja de chequeo (Institute, 2017)

- **Muestras estadísticas:** Se debe hacer una selección de muestras dentro de una población para inspección, para poder realizar la verificación de la calidad; la frecuencia y el tamaño de las muestras son definidos durante el proceso de la planificación de la calidad.
- **Cuestionarios y entrevistas:** Los cuestionarios son usados para recolectar información sobre la satisfacción del cliente, después de haber entregado el producto o servicio. Y en el caso de encontrar errores usando este mecanismo, se le consideran como fallas extremas y representan altos costos para la organización.

Análisis de datos

Estas son las técnicas usadas por el proceso para analizar la información recolectada:

- **Revisiones de rendimiento:** Estas revisiones miden, comparan y analizan las métricas de calidad, las que fueron definidas en el plan de manejo con los resultados actuales.
- **Análisis de la causa principal:** Este análisis se enfoca en determinar la causa principal que generó los defectos encontrados.

Inspección

Es la examinación del trabajo realizado para determinar si se llegó a cumplir con los estándares establecidos en el documento con los requerimientos de calidad. Las inspecciones son realizables en una actividad e incluso hasta en el producto final del proyecto. También son un mecanismo para verificar las correcciones de defectos reportados.

Evaluaciones de prueba/producto

Las evaluaciones son la forma organizada y estructurada, de realizar investigaciones para dar información objetiva sobre la calidad del producto o servicio que se está probando con los requerimientos del proyecto.

Las evaluaciones se pueden ir realizando a medida que los componentes están lo suficientemente acabados, para poder ser evaluados y tener la oportunidad de ser mejorados o corregidos antes de ser entregados al cliente final.

Representaciones de los datos

Para darle forma a los datos previamente recolectados, se necesita usar las siguientes herramientas para ejecutar el proceso para el control de calidad:

- **Diagrama causa efecto:** Se usa este diagrama para determinar la causa principal del defecto o error, usando como base los efectos encontrados en el producto.
- **Cuadros de control:** Son usados para determinar si el proceso tiene rendimiento estable, con respecto a los límites de las especificaciones. Al establecer los límites superiores e inferiores, se usa el punto medio para establecer las condiciones para garantizar estabilidad en los procesos.
- **Histogramas:** Herramienta para expresar el número de defectos encontrados por fuente o por componente.

Entrevistas

Los siguientes tipos de entrevistas son los utilizados como parte del proceso de control de calidad:

- **Revisiones de aprobación del cambio:** Toda solicitud del cambio aprobada, es revisada para verificar que los cambios sean implementados como fueron aprobados.
- **Entrevistas de retrospectiva:** Se hace la reunión con el equipo del proyecto para discutir los siguientes aspectos:

- (1) Elementos de éxito del proyecto.
- (2) Elementos por ser mejorados.
- (3) Elementos involucrados en los nuevos proyectos.
- (4) Bienes que se agregan de la organización.

2.3.3.3.3 Salidas del control de calidad

A la hora de usar las entradas respectivas junto con las herramientas recomendadas para el proceso, se van a describir las diferentes salidas que el proceso de control de la calidad generó.

Medidas de control de calidad

Las unidades de medida para el control de la calidad son los resultados de las actividades del control de la calidad. Estos son documentados en el formato especificado en el plan del manejo.

Entregables verificables

La meta del control de la calidad es determinar el grado de corrección de los entregables. El resultado del rendimiento del control de calidad se convierte en las entradas, para el proceso de validación del alcance y la formalización de la aceptación de los entregables.

Información del rendimiento del trabajo

Este grupo de información incluye: cumplimiento de los requerimientos del proyecto, las causas de rechazo, el retrabajo realizado, recomendaciones para realizar acciones correctivas, entregables verificados, el estado de las métricas de calidad y la necesidad de los ajustes en los procesos.

Solicitudes del cambio

El administrador del proyecto realiza solicitudes para el cambio, para los componentes o documentos a los cuales el proceso de control de calidad impactó directamente.

Debido a la retroalimentación generada por este proceso, se necesita tomar las acciones necesarias para garantizar que el proyecto cumpla con los requerimientos de calidad.

Actualizaciones al plan de manejo del proyecto

Los siguientes documentos del proyecto serán actualizados, con la información generada por el proceso del control de calidad:

- **Registro de problemas:** Cada vez que un entregable no cumpla con los requerimientos de calidad, será documentado en el registro como un problema por afrontar.

- **Registro de lecciones aprendidas:** Este registro será actualizado cada vez que se encuentre la causa principal del problema, para que en futuros proyectos se cuente con el conocimiento para solucionarlo y reducir el riesgo a que salga con un defecto.
- **Registro de riesgo:** Todos los nuevos riesgos identificados durante este proceso, serán guardados y manejados usando el proceso del manejo del riesgo.
- **Documentos de evaluación y prueba:** Los documentos de evaluación y pruebas, serán modificados para que sus futuras ejecuciones sean más efectivas.

2.2.4 Modelo de aseguramiento de la calidad según ISO 9126-1

A continuación, se va a describir, según el ISO 9126-1 (ISO, 2000), su modelo para realizar el aseguramiento de la calidad para productos o servicios de software.

Como se puede apreciar en la imagen siguiente, ISO recomienda colocar la calidad como una etapa dentro del ciclo de vida para el desarrollo de software:

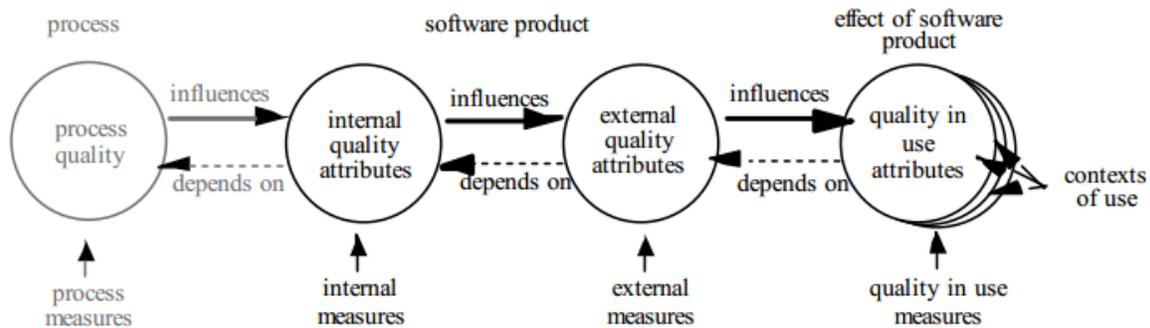


Ilustración 11 - Ubicación de calidad en el periodo de vida del software. (ISO, 2000)

Además de ser incluido en el ciclo, se necesita contemplar que la calidad va a ser medida por dos aspectos importantes: los estándares internos por parte de la organización y según los estándares que los clientes finales esperan del producto.

Para lo anterior ISO creó un diagrama el cual permite poder tomar en cuenta estos elementos mencionados, para poder crear de manera efectiva los requerimientos necesarios para cumplir con la calidad interna a nivel de la organización y la externa que es la esperada por el usuario final del producto.

Este es la forma en que ISO plantea la definición de los requerimientos de la calidad:

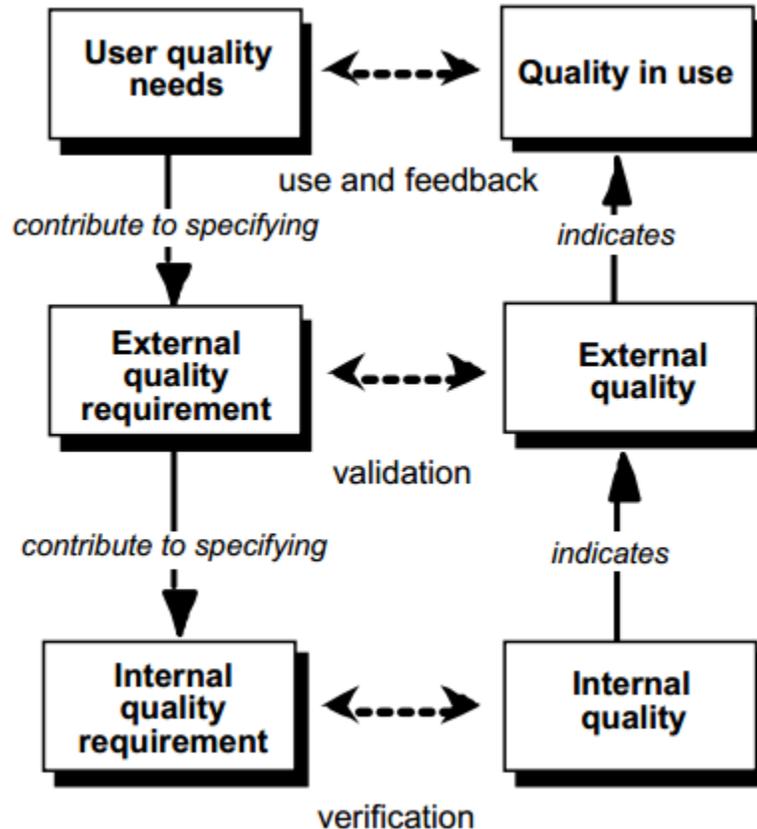


Ilustración 12 - Flujo de la metodología de ISO para definir requerimientos (ISO, 2000)

Para complementar y entender lo que busca mostrar el diagrama anterior, se van a dar el conjunto de definiciones que cada uno de los subprocessos representa para el proceso mayor que ISO establece para definir la calidad.

Las definiciones son las siguientes:

- **Requerimientos externos de calidad:** Es el nivel requerido de calidad por parte de una vista externa. Esto incluye los requerimientos derivados de las necesidades de calidad del usuario. Son usados para establecer la meta que las etapas de desarrollo tienen que cumplir para poder dar el entregable esperado y cumplir con la calidad esperada.
- **Requerimientos internos de calidad:** El nivel requerido de calidad por parte de una vista interna basada en los requerimientos del producto. Incluyen modelos estáticos o dinámicos hasta el código fuente del producto. Son usados para establecer los criterios de validación de los requerimientos de la aplicación.

- **Calidad interna:** Es la totalidad de las características del software desde la vista interna, que cumple con los requerimientos de calidad interna previamente establecidos en el ciclo de vida del software.
- **Calidad externa estimada:** Es la vista estima por parte del equipo de trabajo con el propósito de emular la vista del usuario final, con el objetivo de poder establecer el estado actual de software con respecto a lo que el usuario va a esperar a la hora de utilizarlo.
- **Calidad externa:** Es la totalidad de las características del software desde la vista externa, la cual típicamente es medida y evaluada durante su ejecución en un ambiente para pruebas y usando data de pruebas, con la meta de encontrar cualquier fallo que aún tenga el software.
- **Calidad de uso estimada:** Es la predicción creada por parte del equipo de desarrollo del software, del grado de calidad esperado por el usuario final en cada etapa del ciclo de vida del software por característica incluida en éste, para el cual se usa el conocimiento de calidad interna y externa para llevarlo a cabo.
- **Calidad de uso:** Es la vista de calidad que tiene el usuario final con respecto al uso del producto en un ambiente y contexto específico. Este es medido de acuerdo con las necesidades que se solventaron mediante el uso del software.

El en marco de trabajo referente a la calidad, ISO pide evaluar la calidad externa e interna en un conjunto de elementos, los cuales bajo su recomendación van a facilitar la implementación de la calidad.

El árbol de elementos de la calidad planteado por ISO, indica que la calidad se logra por las siguientes categorías:

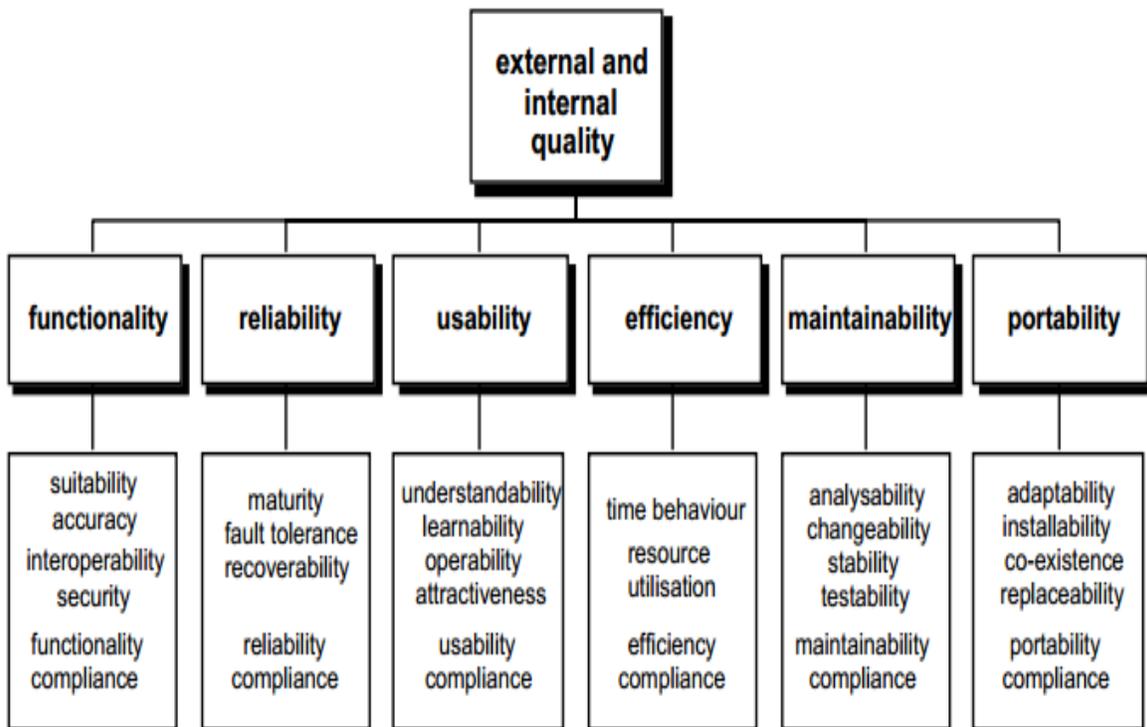


Ilustración 13 - Árbol de propiedades de la calidad según ISO (ISO, 2000)

2.2.4.1 Funcionalidad

Es la capacidad del producto de software de dar un conjunto de funciones para resolver necesidades en un ambiente específico.

- **Suceptibilidad:** Capacidad del producto del software de dar un conjunto de funciones para resolver las tareas específicas y cumplir los objetivos de sus usuarios.
- **Certeza:** Capacidad del software de dar resultados que se acerquen a lo que se necesita con la mayor precisión posible.
- **Interoperabilidad:** Capacidad del software de interactuar con uno o varios sistemas específicos.
- **Seguridad:** Capacidad del producto de software de proteger la información y la data de usuarios sin permisos, o de personas que no tengan los suficientes privilegios para llevarlo a cabo.

- **Apego de la funcionalidad:** Es la habilidad del producto de software, de apegarse a los estándares, convenciones o regulaciones permitidas por la ley para poder brindar funcionalidad para su usuario final.

2.2.4.2 Confiabilidad

Se refiere a la capacidad del producto del software de mantener un nivel específico de rendimiento cuando es usado en condiciones específicas.

- **Madurez:** Habilidad del producto de software de evitar fallos como resultados del mismo.
- **Tolerancia a fallos:** Capacidad del producto de software de mantener el rendimiento, después de haber tenido fallos durante su ejecución.
- **Capacidad de recuperación de fallos:** Es el grado en que el producto de software se recupera, después de haber encontrado un fallo durante su ejecución por parte del cliente.
- **Apego a su confiabilidad:** Es la habilidad del producto de software, de apegarse a los estándares, convenciones o regulaciones permitidas por la ley para poder brindar confiabilidad para su usuario final.

2.2.4.3 Usabilidad

Es la capacidad del producto de software de ser entendido, aprendido y usado por el usuario cuando éste es usado bajo condiciones específicas.

- **Entendimiento:** Capacidad del producto de permitir al usuario entender sin importar como sea el software y poder utilizarlo para resolver un conjunto particular de tareas.
- **Grado de aprendizaje:** Capacidad del producto de software de permitirle al usuario aprender el uso éste.
- **Operabilidad:** Capacidad del producto de software que le permite al usuario poder operarlo y controlarlo de la mejor manera posible.
- **Atractivo:** Es el atributo del producto de software de ser llamativo para el usuario.

- **Apego a la usabilidad:** Es la habilidad del producto de software, de apegarse a los estándares, convenciones o regulaciones permitidas por la ley para poder brindar usabilidad para su usuario final.

2.2.4.4 Eficiencia

Es la capacidad del producto de software, de dar el rendimiento apropiado, relativo a los recursos utilizados por parte de éste, bajo las condiciones específicas en donde se va a utilizar.

- **Comportamiento al paso del tiempo:** Es la capacidad del producto de software, de dar el apropiado tiempo de respuesta y tiempo de procesamiento durante el período usado para realizar sus funciones.
- **Utilización de los recursos:** Es la capacidad del producto de software de usar los recursos apropiados y los tipos de recursos, a la hora en que realiza una función bajo condiciones específicas.
- **Apego a la eficiencia:** Habilidad del producto de software de apegarse a los estándares, convenciones o regulaciones permitidas por la ley para poder brindar eficiencia para su usuario final.

2.2.4.5 Mantenibilidad

Se refiere a la capacidad del producto de software de ser modificado, esta modificación pueden ser correcciones, mejoras o adaptaciones requeridas debido a los cambios del ambiente, manteniendo o apego a los requerimientos y a las especificaciones funcionales.

- **Capacidad de análisis:** Capacidad del producto de software de ser diagnosticado por deficiencias o causas de fallo. Además de la identificación de las partes del software por cambiar para arreglar las deficiencias.
- **Capacidad de cambio:** Capacidad del producto de software de recibir modificaciones para ser implementadas.
- **Estabilidad:** Capacidad del producto de software de poder recibir cambios sin generar efectos inesperados debido a su modificación.
- **Grado de evaluación:** Capacidad del software de poder ser evaluado después de haber recibido cambios.

- **Apego al mantenimiento:** Es la habilidad del producto de software, de apegarse a los estándares, convenciones o regulaciones permitidas por la ley para poder brindar la capacidad de mantenimiento para su usuario final.

2.2.4.6 Portabilidad

Es la capacidad del software de poder ser transferido de un ambiente hacia otro.

- **Adaptabilidad:** Capacidad del producto de software, de ser adaptado para ser ejecutado en diferentes ambientes específicos, sin aplicar acciones que involucren a los proveedores del mismo.
- **Instabilidad:** Capacidad del producto de software de poder ser instalado en un ambiente específico.
- **Co existencia con otros programas:** Es la capacidad del producto de software de poder ser ejecutado en un ambiente compartido y ser ejecutado sin verse afectado por la utilización de otras aplicaciones.
- **Capacidad de reemplazo del software:** La capacidad del producto de ser usado en lugar de cualquier otro producto de software que cumpla con el mismo objetivo en el mismo ambiente.
- **Apego a la portabilidad:** Es la habilidad del producto de software, de apegarse a los estándares, convenciones o regulaciones permitidas por la

2.4 Metodologías de desarrollo de software.

2.4.1 Software

Pressman (Pressman, 2010), indica que al software se le considera como a las instrucciones ejecutadas por el computador, las cuales dan con características, funciones y resultados los cuales solventen las necesidades de los usuarios en cuestión.

2.4.2 Desarrollo de software

El desarrollo de software Pressman (Pressman, 2010) lo describe como el proceso por el cual un conjunto de ingenieros, a partir de una serie de necesidades o requerimientos con el objetivo de escribir un programa que permita solventar las necesidades dadas por parte de los usuarios.

También describe los siguientes aspectos que él ha detectado con respecto a la realidad de este.

- El software ha penetrado profundamente en la vida de las personas, lo cual ha hecho que éstas hayan creado diferentes perspectivas sobre lo que debe ser o no el software.
- El grado de complejidad del software ha crecido exponencialmente, a medida que éste es usado por parte de los diferentes grupos dentro de la sociedad.
- A medida que el valor agregado del software crece, también lo hará la longevidad de éste.

2.4.3 Metodologías de desarrollo de software

Debido a las diferentes necesidades que los usuarios han adquirido durante los años con respecto a las capacidades del software, varían los ambientes en donde éste va a ser creado por parte de los ingenieros dentro de diferentes organizaciones.

Por eso existen diferentes formas de realizar el proceso de desarrollo, el cual se debe ajustar a las circunstancias en que los ingenieros están interactuando, lo anterior lleva a que hayan salido diferentes metodologías las cuales permitan cumplir con las entregas del software.

2.4.3.1 Metodología cascada o clásica

Esta metodología creada por el Dr. Winstom W. Royce en 1968 es la primera formal para el desarrollo de software, la cual como él la describe, en uno de sus artículos (Royce, 1970), consiste en una serie de etapas por las cuales el proceso de fabricación de software tiene que pasar para crearse desde los requerimientos hasta las operaciones de éste.

En la siguiente ilustración muestra el flujo por el cual esta metodología funciona para generar software.

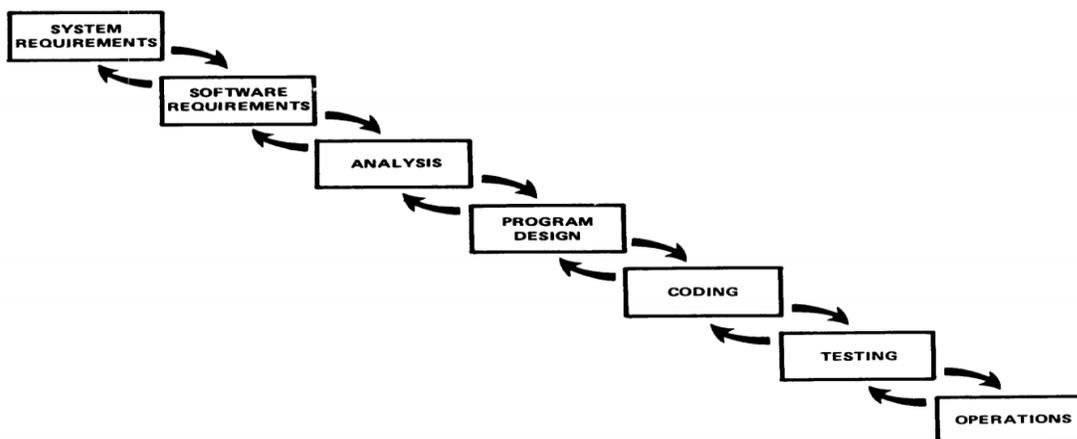


Ilustración 14 - Metodología de desarrollo por cascada

Referencia sobre lo que consiste cada una de las etapas en esta metodología.

- **Requerimientos de sistema:** Son las necesidades las cuales el software tiene que cumplir, con el objetivo de satisfacer las necesidades del usuario.
- **Requerimientos del software:** Son los requisitos a nivel de ambiente y herramientas necesarias para que el software pueda correr en las mejores condiciones y así poder cumplir con los requerimientos del sistema.
- **Análisis:** Es la etapa donde se realiza un proceso de entendimiento de los requerimientos, ambiente y recursos a disposición para realizar la creación del software.
- **Diseño del programa:** Se va a establecer las bases en como el software va a funcionar con el propósito de poder cumplir con los requerimientos de sistema y del software
- **Codificación:** El proceso por el cual se escribe el código en el lenguaje de programación o herramienta determinada por parte de las etapas anteriores de diseño y análisis, con el propósito de crear un software el cual pueda ser usado por parte de los clientes finales.
- **Pruebas:** Es el proceso de examinar el software escrito, usando un criterio de aceptación previamente establecido para así determinar el grado de calidad actual, con la meta de determinar si el estado actual de éste va a poder cumplir realmente con los requerimientos del sistema.
- **Operaciones:** Esta etapa consiste en el establecimiento del software dentro del ambiente en que va interactuar con los clientes finales, con el objetivo de dar los servicios para los cuales éste fue diseñado y el valor agregado que va a dar a la organización. Se deben analizar los pros y los contras del diseño.

2.4.3.2 Metodologías de desarrollo software ágil.

Debido a que las metodologías clásicas no fueron diseñadas para poder dar entregables visibles para los usuarios finales, lo que crea incertidumbre por parte de los estos hacia el equipo de desarrollo, esto se puede convertir en desconfianza, ya que la mayoría de los interesados se enfocan en resultados tangibles, que solamente hasta las finales de las metodologías clásicas permite entregar.

Otro factor que llevó al cambio en la metodología fue en la velocidad en que se realizaban los entregables, ya que en las clásicas fueron diseñadas para sistemas complejos y que se contaba con grandes periodos de tiempo para poder ser desarrollados.

Con estas razones en mente los ingenieros comenzaron a ir cambiando las prioridades en la forma en que se desarrolla el software, enfocándose en resultados por encima de los procesos y en la velocidad en que estos se entregan.

Lo anterior llevó a como lo menciona Pressman (Pressman, 2010) al establecimiento del uso ágil, el cual se considera a la capacidad de responder al cambio. Esto es elemento en el día a día con respecto al desarrollo de software.

Representación del nuevo ciclo de las metodologías de desarrollo ágil:

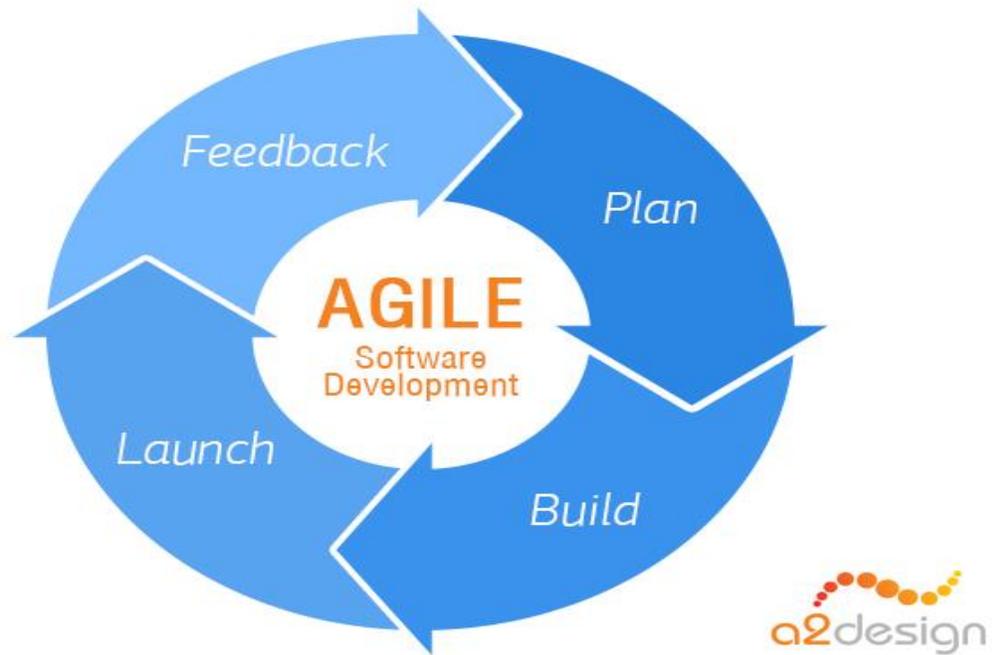


Ilustración 15 - Ciclo de desarrollo Agil (a2desing, s.f.)

2.4.3.3 Manifiesto ágil.

Es el artefacto creado por la comunidad de desarrolladores de software, lo cual establece un artefacto que permite definir una metodología diferente para trabajar con respecto a las tradicionales.

En la siguiente imagen se podrá apreciar los valores que los miembros del manifiesto utilizan como base para justificar la metodología ágil como otra forma para desarrollar software.

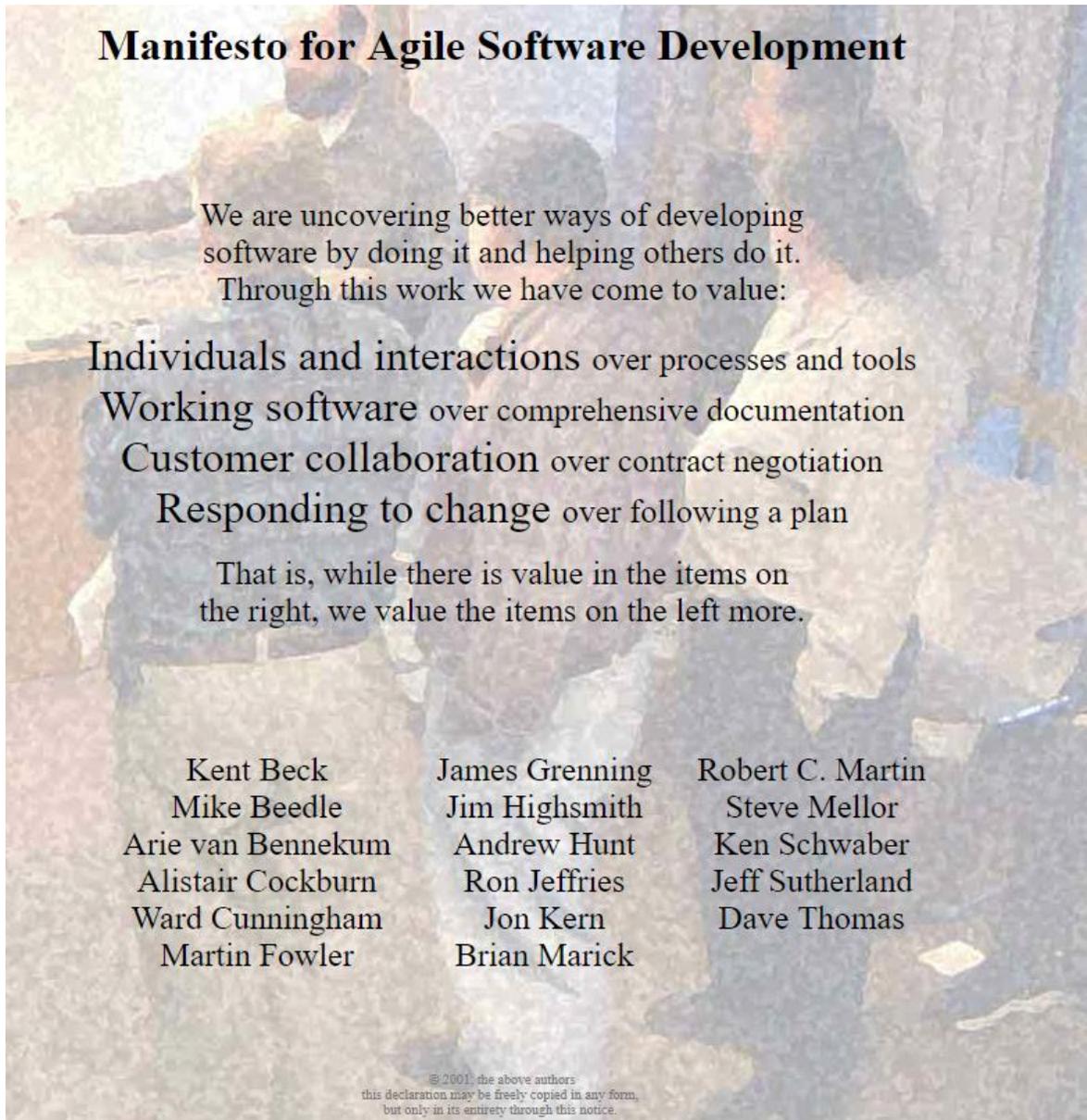


Ilustración 16 - Manifiesto Ágil. (Agile Manifesto, 2001)

2.4.3.4 Principios del Manifiesto ágil.

En la siguiente imagen se van a mostrar los principios establecidos por seguir, según los creadores del manifiesto ágil para definir la forma de trabajo ágil.

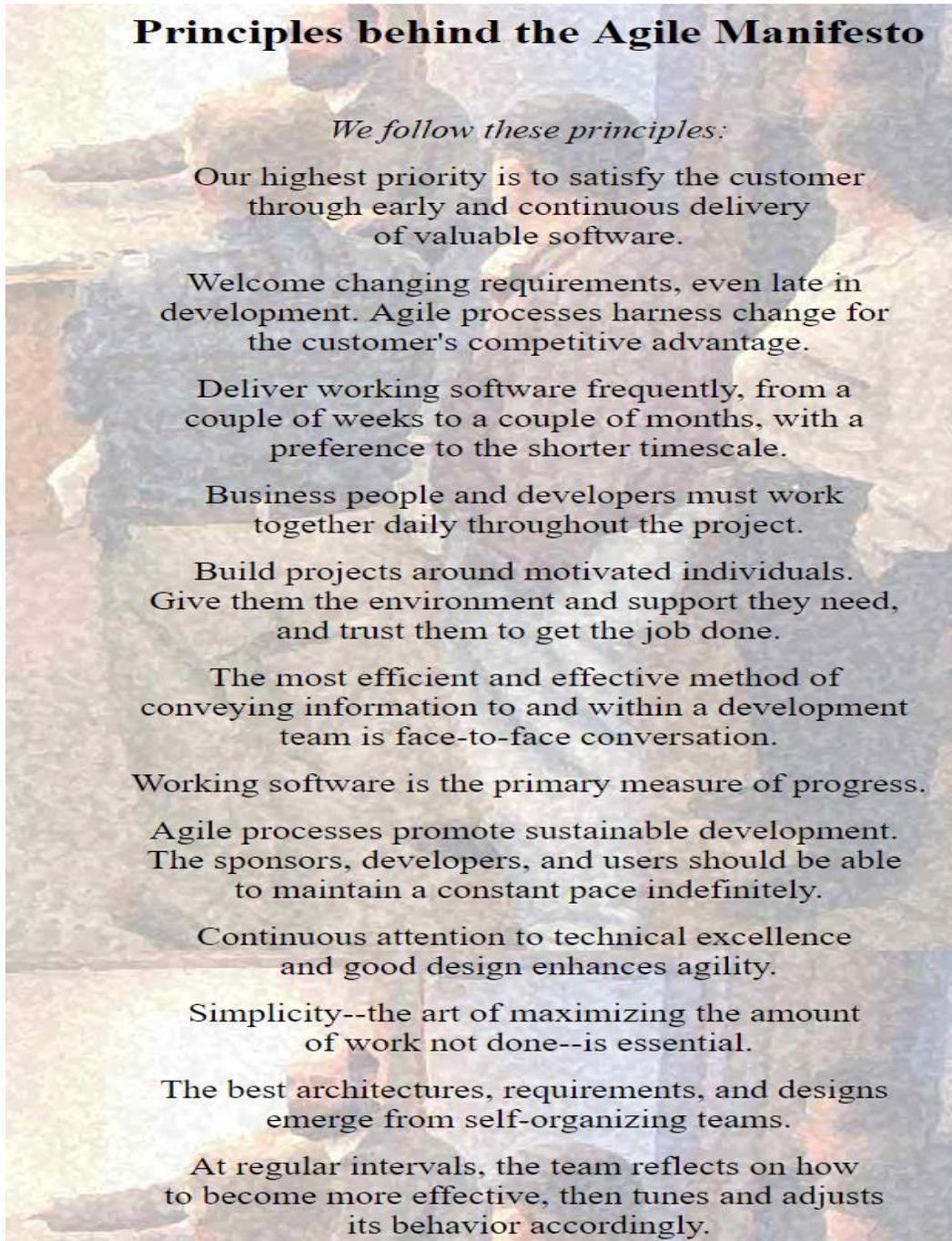


Ilustración 17 - Principio del Manifiesto Ágil. (Agile Manifesto, 2001)

2.4.3.5 Metodología scrum.

Es el marco de trabajo según (Schwaber & Sutherland, 2016) sirve para el desarrollo y mantenimiento de productos complejos. El cual sigue bajo el principio de scrum.

Este es el marco de trabajo en el cual personas pueden manejar la forma de adaptarse a problemas complejos, mientras creativamente y productivamente se entregan productos con el máximo valor posible.

Como se menciona por parte de la Alianza de Scrum (Scrum Alliance, 2017), esta metodología se trabaja de la siguiente manera:

- “The Sprint”: Es el periodo de tiempo el cual el equipo tiene para poder desarrollar las “User Stories”
- “Product Owner”: Es el dueño del producto, por lo general es un representante por parte del cliente final o incluso es éste, el cual define las características en que se van a convertir en historias de usuario.” (User Stories)”.
- “User Stories” (historias de usuario): Es el relato por el cual un miembro del equipo va a describir como convirtió un requerimiento en una característica durante el “sprint”, el cual va a tener información sobre todas tareas realizadas por parte del miembro del equipo para poder llevarlo a cabo.
- “Product backlog”: Es la lista en donde las tareas que van a responder a los requerimientos puestos por parte del “Product Owner” van a estar guardadas y clasificadas por prioridad. De esta manera se puede priorizar cuales características van a ser desarrolladas primero y entregadas por parte del equipo.
- “Scrum master”: Es el encargado de organizar y coordinar todos los elementos dentro de cada “Sprint” con el objetivo de asegurar que el equipo pueda realizar los entregables establecidos en los periodos de tiempo estimados. También tiene el rol de facilitador para garantizar que el equipo pueda cumplir con las metas con el menor retraso posible.
- “Sprint planning”: Es el evento en donde el “Scrum Master” va a definir las tareas que se van a salir durante el “Sprint”, basándose en la prioridad de éstas. También en caso de ser necesario, el “Product Owner” puede intervenir y cambiar las prioridades

Ilustración de cómo trabaja el ciclo de scrum:



Ilustración 18 - Ciclo de Scrum (Scrum Alliance, 2017),

2.4.3.6 Cuadro comparativo entre metodologías tradiciones contra las ágiles.

Mary Lotz (Lotz, 2017), describe un conjunto de diferencias entre las metodologías, las cuales son de importancia y permiten justificar porqué la preferencia de las metodologías por encima de cascada.

Se describen en el siguiente cuadro comparativo:

Factor	Ágil	Cascada	Comentarios
Disponibilidad para el cliente	Prefiere la interacción del cliente durante el proyecto.	Se requiere interacción del cliente solamente en ciertas etapas claves en el proceso.	En cualquier modelo, la interacción del cliente reduce el riesgo de fallo.
Alcance/características	Es abierto a los cambios, pero estos van a representar un costo de tiempo, el cual puede ser usado para entregar otras características.	Trabaja bien cuando se conocen por adelantado, todas las características esperadas por el producto.	El cambio es relativo, por eso se prefiere adaptabilidad en la mayoría de los casos. A veces los términos del contrato lo limitan.
Priorización de características	Permite la priorización de las características más valiosas para el proyecto, lo cual reduce el riesgo de no tener un producto inservible. Esto maximiza la eficiencia en el uso de los fondos y reduce los riesgos de características con errores.	“Se acepta hacer todas las características que se pidieron”, buscando entregar un producto con todas las características o no se entrega el producto. Esto incrementa el riesgo en caso de que no se entregue a tiempo.	Los contratos no permiten realizar entregas parciales y pide hacer una “Entrega completa”.

Equipo	Prefiere los equipos pequeños, los cuales permiten alta coordinación entre sus miembros. Además de facilitar una sincronización entre sus miembros.	La coordinación del equipo es limitada por el cambio entre las etapas de desarrollo del producto.	Los equipos que trabajan juntos, trabajan mejor. Pero los contratos pueden dificultar, la sincronización entre las diferentes partes del proyecto.
Fondos	Realizar excelente uso de los recursos y tiempo invertidos. Sin embargo, puede incrementar dependiendo del escenario por enfrentar.	Reduce el riesgo mediante el uso de los contratos para cada parte del proyecto.	El precio fijo representa ser un gran obstáculo, cuando se desconoce el alcance del proyecto por avance. Pero muchos contratos para el gobierno lo requieren.
Resumen	El ágil es mejor cuando el alcance lo permite.	El enfoque mediante el uso de la planificación, puede reducir el riesgo a la hora de manejar contratos entre vendedores y el cliente externo.	Mediante la educación hacia los clientes, se les expone las fortalezas y debilidades de cada uno, para que sean ellos quienes definan la metodología por seguir. Pero en la mayoría de los casos se recomienda ágil si se busca resultados en el corto plazo.

Ilustración 19 - Tabla de comparación entre metodología ágil vs Cascada (Lotz, 2017)

Después de realizar la mención de las fortalezas y debilidades de cada uno de los modelos, en la mayoría de los casos se va a preferir la forma ágil debido al ambiente en que éste se utiliza.

Como la mayoría de los desarrollos de software son realizados por empresas y como tales buscan indicadores para justificar la inversión en los desarrollos, por todo esto la ágil sobresale, ya que se puede ir realizando entregas, éstas permiten ir justificando para los interesados el avance que ha tenido el proyecto y a lo que se puede llegar si se mantiene el curso que este lleva.

2.3 Tecnologías de automatización de pruebas para software.

La siguiente tecnología es la usada para realizar la automatización por parte de los ingenieros de aseguramiento de la calidad automatizado.

Por ser la única herramienta que permite poder realizar interacciones con los diferentes navegadores web, además de que MicroFocus es de los contribuyentes activos del proyecto.

2.3.1 Selenium

Es la tecnología de código abierto que permite realizar interacciones con los navegadores web, mediante el uso de un software compatible con esta herramienta. Esto permite poder escribir software capaz de interactuar con los navegadores, de esta manera permite la automatización del aseguramiento de la calidad ejecutado por un software.



Selenium is a suite of tools
to automate web browsers
across many platforms.

Ilustración 20 - Logo de la tecnología Selenium (Seleniumhq, 2017)

2.4 BPM

2.4.1 Que es BPM

La organización OMG (Object Management Group, Inc., 2017), define al modelo estándar de procesos de negocio como la representación gráfica de los procesos de negocio dentro de una empresa u organización.

La compañía Visual-Paradigm (Visual Paradigm, 2017) describe ventajas sobre el uso de esta herramienta, para el análisis y mejora los procesos dentro de una organización.

- Les da a los negocios la capacidad de definir y entender sus procesos mediante los diagramas de flujo.
- Define una notación estandarizada para los interesados de negocio.
- Establecer puente de comunicación entre el diseño de los procesos de negocio y su implementación.
- Crea de forma sencilla una herramienta poderosa para describir complejos procesos de negocio.

La siguiente ilustración va a mostrar un ejemplo de un diagrama de flujo, siguiendo a cabo las pautas que BPM establece para representar un proceso:

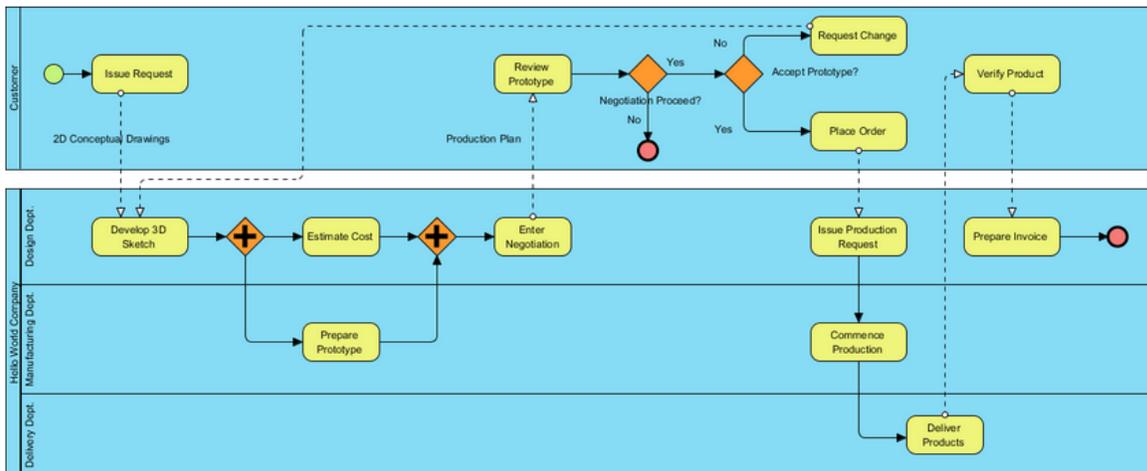


Ilustración 21 - Ejemplo de diagrama de flujo (Visual Paradigm, 2017)

2.4.2 Metodología Dan Madison

Dan Madison (Madison, 2005) da a conocer la necesidad de que los procesos necesitan ser trabajados durante su periodo de vida. En su metodología el los describe como el mayor componente de las organizaciones y que mediante su esquematización va a permitir mejorar la efectividad y la eficiencia de la organización.

A continuación, se va a mostrar una ilustración del flujo de la metodología planteada por Madison.

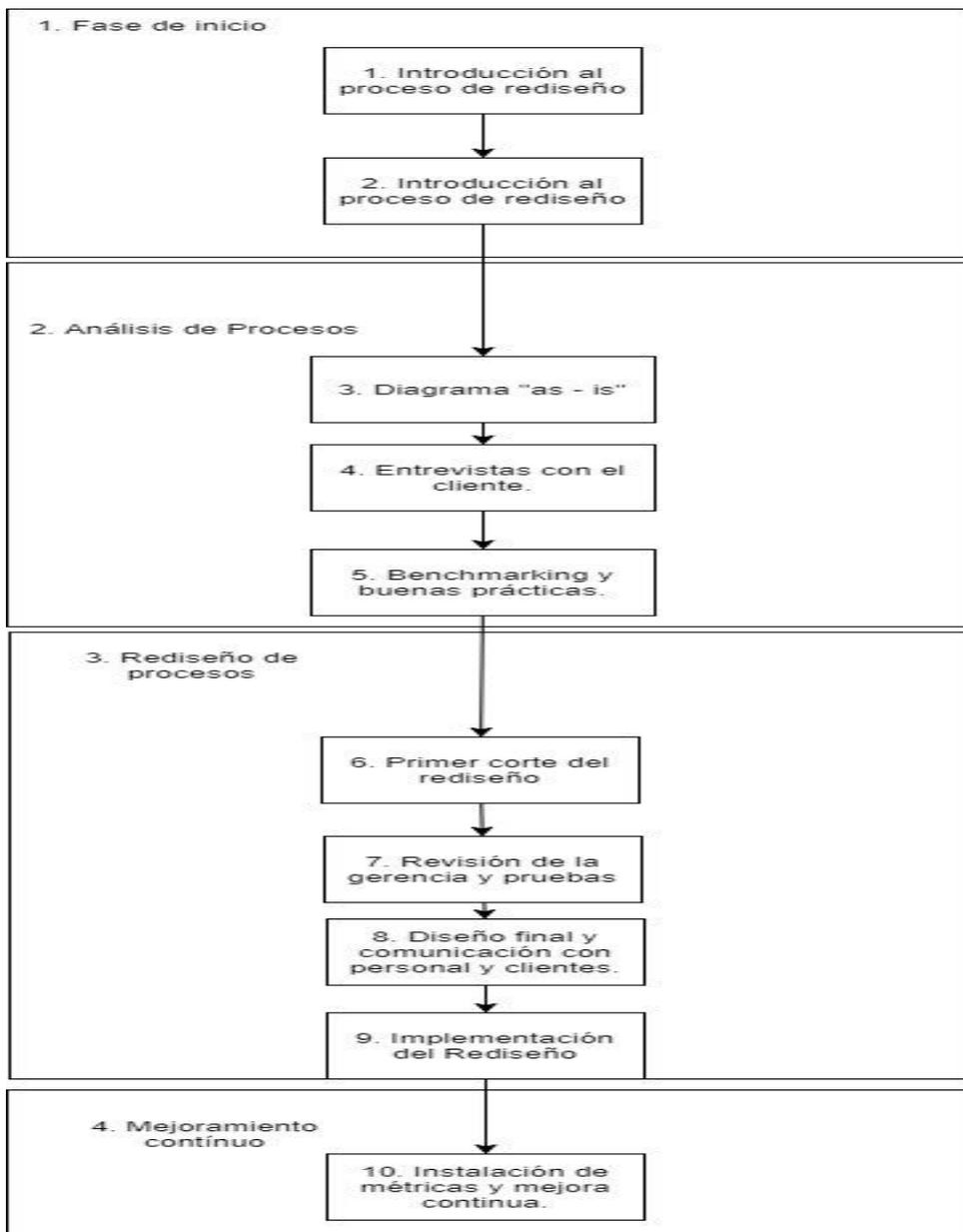


Ilustración 22 - Pasos de Metodología Dan Madison

Fase 1:

Introducción al proceso de rediseño: En este paso, se desarrollan las actividades para poder seleccionar los procesos por rediseñar. Madison menciona la creación de un diagrama de flujo a escala macro del proceso. Luego de este proceso se necesita hacer una reunión con los altos mandos para definir el norte del rediseño.

Formación del equipo de procesos: En este paso, se va a seleccionar el grupo de personas que serán encargados de dirigir la mejora de los procesos. Este equipo está compuesto por el director de proyecto, el facilitador de labores técnicas y un administrador de TI.

Fase 2:

Diagrama “As-Is”: La creación del diagrama “As-Is” es la representación del estado actual sobre el cual se va a aplicar el diseño, en este paso se van a aplicar los lentes de frustración. Estos van a ser mencionados más adelante dentro del documento.

Entrevistas con el cliente: Según Madison, hay que establecer la necesidad del cliente mediante el uso de entrevistas con ellos, para obtener la información al respecto de lo que el cliente quiere, requiere y ocupa obtener del proceso.

Benchmarking y buenas prácticas: Este es el momento en el que se presenta la oportunidad de que el equipo realice comparaciones con buenas prácticas presentes en la industria. Cuyo objetivo es aplicarlas para el nuevo diseño.

Este diseño va a incluir el análisis de competidores directos a la organización, de organizaciones similares pero que no son competidores y organizaciones que usen procesos similares y de clase mundial.

Fase 3:

Primer corte del rediseño: El equipo de trabajo escribe la propuesta sobre el proceso ideal, con la meta de lograr mediante el consenso, el nuevo proceso basado en los resultados de los primeros pasos y la opinión de los miembros del equipo.

Revisión de la gerencia y pruebas: Se presenta a la gerencia el nuevo diseño y se comparten ideas sobre la implementación y la gestión de los riesgos.

Diseño final y comunicación con personal y clientes: Se comparte el diseño ya revisado por la gerencia, se comunica al personal y a los clientes sobre los cambios. Además, se verifican los comportamientos y reacciones por parte del recurso humano referente al cambio.

Implementación del rediseño: Se aplica el trabajo realizado anteriormente, iniciando con una sesión práctica. Después se realiza un plan piloto y por último con fases estratégicas su inserción progresiva dentro de la organización.

Fase 4:

Instalación de métricas y de mejora continua: Esta es la fase final y la más importante, ya que se implementan los mecanismos de control y medición, con el objetivo de supervisar y realizar una mejora continua.

2.3.2.1 Lentes para el diagnóstico de procesos.

Madison plantea el uso de lentes, como un esquema para el diagnóstico de los procesos, para dar un enfoque adecuado al nuevo rediseño, ya que no siempre se tendrá la misma necesidad en el momento de cambiar un elemento dentro de la organización.

2.3.2.1.1 Lentes de frustración.

Este lente diagnostica el proceso de aquellos que trabajan con él (Madison, 2005). El objetivo principal es aprender las distintas frustraciones del recurso humano a la hora de realizar su trabajo.

A partir de la opinión de los trabajadores se va a crear el diagrama “AS-IS” o realizar la creación de una tabla para contabilizar los problemas desde el punto de vista de los funcionarios que laboran usándolo.

- Las frustraciones y los problemas de calidad están relacionados.
- Las áreas problemáticas salen fácilmente a flote.
- La gente puede expresar lo que los frustra en la sección de trabajo.
- Las personas generan ideas de mejora, después de haber identificado los problemas.
- Los problemas van a permitir identificar principios de diseño que no se utilizan.

2.3.2.1.1 Lentes de tiempo.

Este lente se enfoca en la satisfacción del cliente y la reducción del tiempo para la entrega de valor. Se van a determinar los aspectos necesarios para posicionar de forma competitiva a la organización.

Además, se van a verificar aspectos como: redundancia y las labores repetidas con el objetivo de eliminarlas. También se busca determinar los elementos clave para determinar el tiempo promedio en las distintas etapas de los procesos.

2.3.2.1.1 Lentes de costo.

Los propósitos de este lente son los siguientes:

- Realizar el manejo correcto del retorno de la inversión, mediante la comparación entre la forma vieja de trabajar contra el nuevo posible diseño.
- Identificar los componentes del proceso que representan el mayor gasto, para buscar una mejor solución para su implementación.
- Establecer una referencia de los costos basados en las actividades, para tener una base de datos sobre los costos para el manejo de cada proceso.

2.3.2.1.1 Lentes de calidad.

Este lente va a especificar aspectos relacionados con la entrega de valor de forma directa, ya que Madison menciona que los índices permiten que las organizaciones produzcan un mejor servicio, convirtiéndolo en una ventaja competitiva entre sus competidores.

También se van a verificar los aspectos relacionados con la forma en que se trabajan los procesos desde el principio, con el objetivo de obtener los resultados esperados de estos.

Madison recomienda realizar la identificación de los problemas de calidad, ya sea usando un diagrama de flujo de actividad o el uso de herramientas para determinar los errores y mostrarlos en las etapas de los procesos.

2.3.3 Metodología Susan Page

La metodología de Susan Page (Page, 2010), tiene un esquema similar al planteado por Madison, ya que se usan 10 pasos para poder realizar el rediseño de los procesos. Sin embargo, Page se concentra en tres aspectos: efectividad, eficiencia y adaptabilidad.

A diferencia de Madison, esta se enfoca en el desarrollo del rediseño y análisis de todos los pasos que se han trabajado, sin tener la necesidad de crear grupos de trabajo.

Detalles de los pasos de esta metodología:

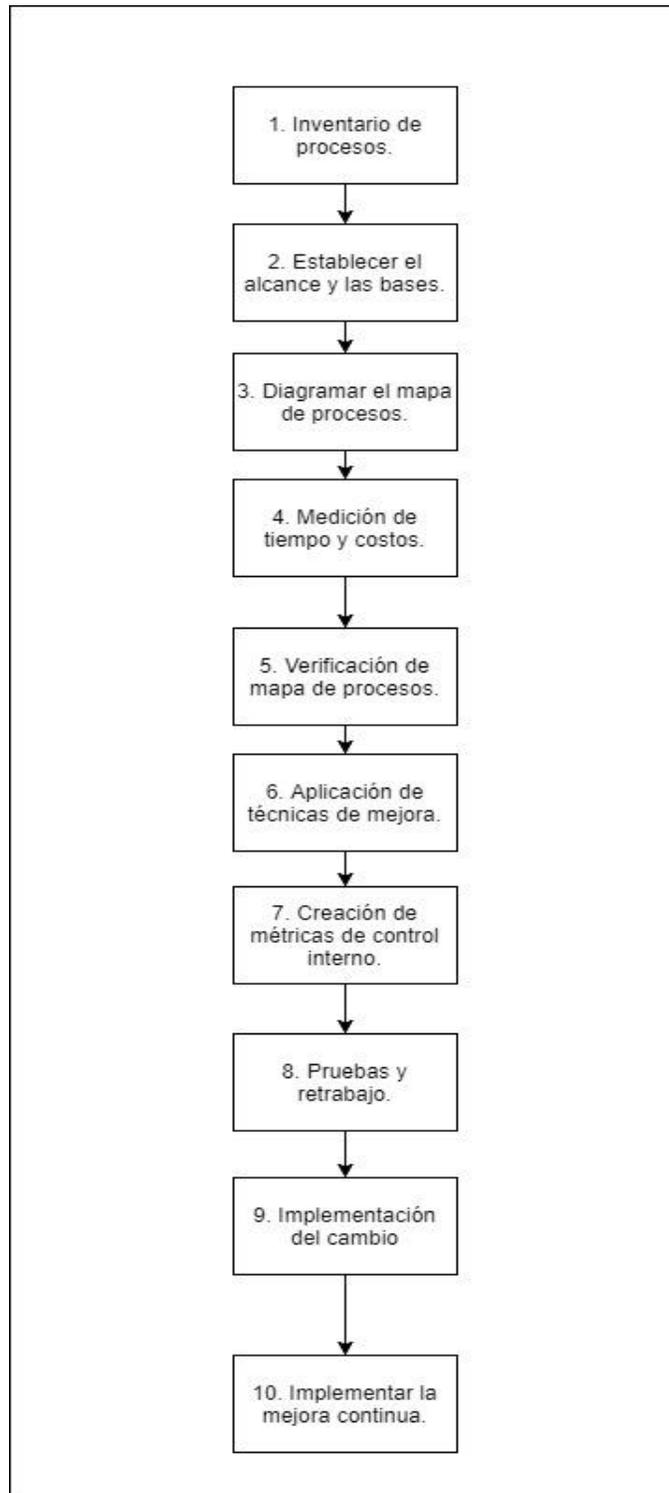


Ilustración 23- Pasos de la metodología de Susan Page

- **1. Desarrollo del inventario de procesos**

Susan Page (Page, 2010) describe la necesidad de establecer una hoja de ruta donde se detallan los procesos presentes dentro del entorno en el que se va a trabajar. Se indica la importancia de generar una priorización de procesos con el objetivo de determinar el grado de importancia entre ellos.

De esta manera se tiene el punto de partida para realizar el rediseño. La autora identifica varios criterios de importancia que van a regir: la implementación, el estado actual y el valor que tiene el proceso, con el uso de las siguientes preguntas:

¿Qué tanto afecta el proceso al entorno?

¿Es factible realizar un rediseño en el proceso?

¿De qué forma está funcionando el proceso actualmente?

¿Qué beneficio se está obteniendo de este?

- **2. Establecer el alcance y las bases**

Se va a enfocar en verificar los artefactos obtenidos en el paso anterior, lo que permite definir qué proceso se va a rediseñar y ubicar el alcance en que éste va a trabajar. También se van a definir los aspectos básicos del proceso y la comprensión de la forma en que funcionan.

- **3. Diagramar mapa de procesos actuales**

Se desarrolla el diagrama del proceso, de forma que permita comprender cómo funciona y los elementos que se involucran con el fin de tener una mejor comprensión.

- **4. Medir tiempo estimado y costo.**

Con el proceso ya comprendido y con el diagrama que muestra el flujo de una forma más clara, se necesita determinar los tiempos y el costo, usando como base el material humano y las herramientas utilizadas en un enfoque cuantitativo del análisis del proceso.

- **5. Verificar mapa de procesos**

Se realiza una revisión en detalle y precisa del proceso, localizando los elementos importantes como roles y funciones vitales. Así se logra establecer la base que dará origen a los objetivos de mejora, para evitar cambios a futuro de la dirección del rediseño. Para esto es importante el apoyo de patrocinadores y el nivel gerencial

- **6. Aplicar técnicas de mejora.**

En esta etapa de la metodología, se enfoca en la aplicación de las técnicas que permitan realizar el análisis de los procesos desde dos ópticas: los clientes externos y los internos.

Susan Page, muestra la utilización de la herramienta llamada “Rueda de técnicas de mejora de procesos” la cual mediante permite ver la secuencia de los pasos para el análisis, en dicha herramienta se mencionan las siguientes características:

- a. Análisis de burocracia.
- b. Valor agregado del cliente
- c. Duplicidad de la información
- d. Simplicidad del proceso
- e. Ciclo de tiempo
- f. Automatización

Con las características mencionadas, Susan Page propone hacer la eliminación de los problemas presentados en cada característica, cuyo objetivo es lograr la generación de valor para el negocio tanto para el cliente interno como para el externo.

- **7. Creación de controles internos y métricas**

Se hace el planteamiento de los controles para respaldar los principios de efectividad, eficiencia y de adaptabilidad. Así se tiene el control de la información y los resultados para poder manejar de la mejor manera el cambio que se busca hacer.

- **8. Pruebas y retrabajo**

Antes de poder desarrollar los cambios realizados, se necesita hacer un plan de pruebas que logre verificar y asegurar el funcionamiento que se quiere y que se esté trabajando como se espera.

Los datos recolectados van a permitir establecer la necesidad de hacer los trabajos de mejora en las áreas que presenten fallos, con el objetivo de asegurarse que el proceso como un todo esté listo para ser implementado.

- **9. Implementación del cambio**

Con las pruebas y controles ya desarrollados, en este paso se va a implementar el cambio, localizando los elementos importantes como comunicación, análisis del cambio y entrenamiento para el recurso humano. Este paso se realiza de forma gradual y termina cuando la totalidad del proceso que ha sido introducido por completo.

- **10. Implementación de mejora continua.**

De la misma manera que un cambio físico en un ser humano, es relevante mantenerlo en forma después que se haya logrado cumplir la meta, Susan Page (Page, 2010), define la implementación de una mejora continua, como la evolución nueva del negocio que se sostiene en el tiempo.

Capítulo 3: Marco Metodológico

3.1 Introducción al capítulo

Mediante este marco metodológico se presentan las herramientas utilizadas para poder recolectar, analizar y producir la información necesaria, sobre el estado actual de la organización, con el objetivo de poder diseñar la metodología que resolverá la situación detectada dentro de la misma.

3.2 Tipo de investigación

Es el esquema general o marco estratégico que le da unidad, coherencia, secuencia y sentido práctico a todas las actividades que se emprenden, para buscar respuesta al problema y objetivos planteados.

Entre los criterios que se han tenido en cuenta para estructurar este apartado según Justo Arnal (1994) citado por (Barrantes Echavarría, 2006) se pueden citar los siguientes:

3.2.1 Según la finalidad

- **Investigación básica:** tiene como finalidad el mejor conocimiento y comprensión de los fenómenos sociales. En otras palabras, está orientada a la búsqueda de nuevos conocimientos de investigación sin un propósito práctico e inmediato. Se le denomina básica porque puede ser el fundamento de otras investigaciones.
- **Investigación aplicada:** tiene como objetivo, la solución de problemas concretos con el fin de transformar las características en condiciones de un fenómeno social estudiado. Para este tipo de investigación el producir conocimiento teórico es secundario, pues lo prioritario es entender y discernir algún problema presente en el fenómeno social observado y darle una solución al mismo

Esta investigación va a ser del tipo aplicada, ya que el objetivo de ésta es poner en práctica los conocimientos disponibles con respecto a las áreas de enfoque en que el proyecto se va a desarrollar, con el propósito de obtener resultados los cuales impacten a la organización en términos en mejora del rendimiento y entrega de valor por parte de ésta hacia los altos mandos de la organización.

3.2.2 Según la profundidad u objetivo:

- **Descriptiva:** este tipo de estudio busca describir, especificar las propiedades, características y los perfiles importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. Buscan evaluar o recolectar datos sobre diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno por investigar. En síntesis, permiten indicar ¿cómo es? y ¿cómo se manifiesta determinado fenómeno social? (Hernández, 2003)

Las investigaciones descriptivas presentan las características de un determinado fenómeno, igualmente sugieren la asociación de variables o categorías de análisis como punto de partida de estudios de carácter explicativo. No obstante, no permiten hacer predicciones o comprobar relaciones de causa-efecto entre variables, conceptos o categorías de análisis.

Mediante el método descriptivo, se busca especificar las propiedades importantes de la actual metodología, mediante la recolección de datos reales a partir de ésta dentro de la organización y los requerimientos que actualmente están siendo soportados, con el propósito de establecer la lista de elementos clave por analizar para así poder determinar los entregables que la nueva metodología va a proponer y lo que debe dar para poder cumplir con la necesidad que la actual está satisfaciendo.

3.3 Paradigma de investigación

En el campo de la investigación educativa se ha identificado una serie de “paradigmas de investigación”, caracterizados por las respuestas que sus defensores ofrecen a tres cuestiones básicas relacionadas con el objeto de conocimiento o la realidad que se desea estudiar. Estas cuestiones pueden vincularse a las siguientes dimensiones:

- **Dimensión ontológica:** ¿cuál es la naturaleza de lo cognoscible?, o ¿cuál es la naturaleza de la realidad social?
- **Dimensión epistemológica:** ¿cuál es la naturaleza de la relación entre el que conoce y lo conocido?, ¿cómo se conoce?
- **Dimensión metodológica:** ¿cómo debería proceder el investigador(a) para descubrir lo cognoscible?

Fue el historiador de la ciencia Thomas Kuhn el primero que introdujo este concepto dentro del vocabulario científico de las Ciencias Naturales y Sociales, en su obra de 1962 “La estructura de las revoluciones científicas”. Para Kuhn según Dobles, et al. (1996) citado por (Barrantes Echavarría, 2006) el paradigma es:

“Una sólida red de compromisos conceptuales, teóricos, instrumentales y metodológicos. El paradigma incluye...un cuerpo implícito de creencias teóricas y metodológicas entrelazadas que permiten la selección, evaluación y crítica..., es la fuente de los métodos, problemas y normas de solución aceptados por cualquier comunidad científica.”

Asimismo, se podría señalar que un paradigma supone una determinada manera de concebir e interpretar la realidad. Constituye una visión del mundo compartida por un grupo de personas, y por tanto, posee un carácter socializador. En este sentido, cada estudio de investigación utiliza las estrategias metodológicas que considera más adecuadas según el modelo conceptual (**paradigma**) en el que se apoya. Es decir, el paradigma posee un carácter normativo en relación con los métodos y técnicas de investigación por utilizar.

En el campo de la investigación, los paradigmas son un elemento indispensable para definir la forma como esta se estructura y se desarrolla, dado que un paradigma determina las acciones del investigador(a) y se convierte en un mediador de la forma en que piensa y actúa.

Tradicionalmente, en el campo de la investigación educativa, el concepto de “paradigma” ha venido a identificar básicamente dos grandes tendencias o perspectivas (paradigmas) de investigación, a saber:

- **Paradigma Positivista:** denominado también como empírico-analítico.
- **Paradigma Naturalista:** denominado también como hermenéutico interpretativo.

Se va a utilizar el paradigma naturalista, ya que es necesario hacer interpretación sobre la forma en que se ve la situación actual con respecto a la forma de realizar el aseguramiento de la calidad. De esta manera se podrá refinar y dejar la información que sea relevante para la implementación de la solución.

3.4 Enfoque de investigación

Dentro de los paradigmas positivista y naturalista, se logran discernir dos grandes enfoques: el **cuantitativo** y el **cualitativo**.

- **Enfoque cuantitativo:** se fundamenta en los aspectos observables y susceptibles de medirse. Este enfoque centra de manera predominante la investigación en los aspectos susceptibles de cuantificación de los fenómenos sociales. Busca verificar y comprobar variables por medio de estudios muestrales representativos (Barrantes Echavarría, 2006). Este enfoque es defendido por el principio de Durkheim según el cual “la regla primera y más fundamental del método científico es considerar los hechos sociales como cosas”. Utiliza instrumentos sometidos a pruebas de validación y confiabilidad y se sirve de la estadística para el análisis de los datos. Se fundamenta en el paradigma positivista.
- **Enfoque cualitativo:** se orienta a descubrir el sentido y significado de las acciones sociales. Hace hincapié en el proceso y sus análisis por lo general, no se traducen en términos estadísticos. Estudia los significados de las acciones humanas, y, por ende, de la vida social. Utiliza la metodología interpretativa (etnográfica, fenomenológica, interaccionismo simbólico, y otros similares). Se fundamenta en el paradigma naturalista.

Para este proyecto el enfoque va a ser cualitativo ya que se va a busca impactar a las personas dentro de la organización, mediante la implementación y ejecución del proyecto. Además, se busca generar valor agregado para la organización y eso puede variar dependiendo de la persona a la que se le pregunte.

3.5 Sujetos y fuentes de información

Este apartado se divide en dos partes: **sujetos de información y fuentes de información**.

3.5.1 Sujetos de información

Son todas aquellas personas físicas o corporativas que brindarán información. En este sentido debe indicarse con claridad cuál es la población o universo y la muestra, si es que se utiliza esta última.

La **población o universo** está constituido por todos los individuos que conforman la unidad de análisis, que es el centro de interés donde se observará el problema en estudio. Dicho en otras palabras, es el conjunto de sujetos de los que se desea conocer algo en una investigación (Pineda, de Alvarado, & de Canales, 1994).

Por otra parte, la **muestra** es un subgrupo o parte de la población o universo del cual se recolectan los datos. Generalmente, se emplea una “muestra”, en todos aquellos estudios que tienen un carácter cuantitativo; por lo tanto, el uso y dominio de los procedimientos estadísticos es imprescindible.

La población consultada son los líderes de los grupos de ingenieros de QA automatizado y de manual que, con el propósito de obtener retroalimentación requerida para poder establecer el punto de partida de la nueva metodología a desarrollar.

Estos serían cinco líderes de ingenieros del aseguramiento de la calidad manual y 5 de ingenieros del aseguramiento de la calidad automatizado que representan al total de 75 ingenieros, 50 ingenieros en aseguramiento de la calidad automatizado y los 25 restantes de aseguramiento de la calidad manual.

3.5.2 Fuentes de información

En este caso se hace referencia a anuarios, expedientes, archivos, revistas, tesis, libros, artículos de Internet, publicaciones periódicas y otras similares. Las mismas se deben clasificar en fuentes primarias y secundarias.

Para este proyecto en específico, se realizaron consultas en revistas, artículos de internet y material interno de la organización ArcSight al respecto.

3.6 Técnicas de información

Entrevistas

Como lo explica (Barrantes Echavarría, 2006), las entrevistas son una herramienta que necesitan tener un propósito explícito el cual permita poder definir la forma en que estas van a ayudar a poder recolectar información pertinente la cual permita el desarrollo neto y reducir obstáculos que se presenten a la hora de la ejecución de la propuesta descrita.

Las técnicas usadas para desarrollar la propuesta de solución a describir, fueron principalmente la observación por parte de su servidor en el día a día dentro de la organización.

Como complemento se realizó un total de 10 entrevistas a los diferentes 5 líderes de aseguramiento de la calidad automatizado y 5 de aseguramiento de la calidad manual respectivamente, con el propósito de poder obtener más información que permitió establecer las bases definir la propuesta de solución a sugerir.

La encuesta aplicada para las entrevistas se encuentra en el anexo 2, esta permitió poder transformar la información en datos cuantitativos, con el objetivo de establecer mediciones sobre el estado actual.

3.7 Procesamiento y análisis de datos

La forma en que se van a procesar la información recolectada, se va a realizar mediante el uso de un sistema de clasificación el cual como lo describe (Barrantes Echavarría, 2006) permite la interpretación de los datos en un enfoque cualitativo, lo cual permite separar la información recolectada y enfocarse en los detalles que van a ser relevantes para el desarrollo del proyecto. A partir de las notas tomadas de las entrevistas, van a ser nuevamente escuchadas y mediante el uso de la clasificación basada del marco teórico, recolectar y usar la información más pertinente para su desarrollo.

A continuación, se va a describir la forma en que las entrevistas fueron procesadas para llegar desde el punto cuantitativo, el estado actual de los procesos de dentro de la organización con respecto al aseguramiento de la calidad.

3.7.1 Mecanismo para el procesamiento de los datos

A partir de esa información se estableció cuáles son las áreas en que la metodología debe atacar con el objetivo de mejorar el proceso del aseguramiento de la calidad. También permitió establecer los indicadores a definir para que pueda ser fácilmente medible y rastreable el rendimiento del equipo por parte de los altos mandos.

Capítulo 4 Análisis de resultados

4.1 Introducción al capítulo

Con los elementos establecidos en los capítulos anteriores se identifican los principales descubrimientos, los cuales permiten definir las bases para el desarrollo de una propuesta la que brinde solución a las necesidades identificadas.

Dentro de esta sección se va a brindar respuestas para el objetivo específico establecido relacionado con el análisis del estado actual de la organización. De esta manera se va a dar a conocer la situación actual para finalmente lograr la creación de una única metodología para el departamento de Aseguramiento de calidad del software tanto para el área manual como para el área de automatización.

4.1 Entrevistas

En esta primera parte se desarrollaron entrevistas con diferentes miembros de las siguientes áreas:

- **Área del aseguramiento de la calidad manual.** Esta área es la responsable de diseñar, crear, ejecutar y reportar falos de forma manual por parte de sus miembros, por lo cual se realizaron entrevistas a los líderes de aseguramiento manual para los diferentes productos cubiertos por Microfocus.

Se realizaron usando la técnica estructurada, basada en un cuestionario que permitiera conducir la entrevista. Ver Anexo 2

A continuación, se van a mostrar las preguntas utilizadas en las entrevistas y el tipo de información a obtener de cada una:

1. ¿Cuántos casos de prueba son creados cada iteración de 2 semanas de su departamento?
 - Cantidad de casos de pruebas escritos.
2. ¿Cuántos casos de pruebas son ejecutados manualmente en cada iteración de 2 semanas de su departamento?
 - Cantidad de casos de prueba ejecutados por el ingeniero de aseguramiento manual.
3. ¿Cuántos casos de prueba automatizados son creados cada periodo de trabajo de su departamento?
 - Cantidad de casos de prueba automatizados durante la iteración de 2 semanas.
4. ¿Cuántos casos de prueba automatizados son revisados por el equipo antes de ser usados en las pruebas?
 - Cantidad de casos de prueba automatizados aprobados por el equipo para usar en el aseguramiento de la calidad.
5. ¿Cuántos casos de prueba automatizados son ejecutados en regresión por el equipo?
 - Cantidad de casos de prueba automatizados ejecutados al producto a asegurar.
6. ¿Cuántos errores son reportados mediante la ejecución manual de los casos de prueba?
 - Cantidad de los errores a reportar por parte de los ingenieros de aseguramiento manual.
7. ¿Cuántos errores son reportados mediante la ejecución automatizada de los casos de prueba?

- Cantidad de los errores a reportar por parte de los ingenieros de aseguramiento automatizado, mediante el uso de las herramientas de automatización.
8. ¿Cuántos errores son detectados y corregidos gracias a los esfuerzos del equipo de aseguramiento de la calidad?
- Cantidad de errores corregidos por parte del esfuerzo de detección y pruebas por parte de todo el equipo de aseguramiento de la calidad.
9. ¿Cuántas horas por iteración de 2 semanas, su departamento gasta en mantenimiento en su ambiente de pruebas?
- La cantidad en horas del esfuerzo dedicado por el equipo de aseguramiento de la calidad para realizar las tareas del aseguramiento.

Usando las preguntas anteriores como base se establece la nomenclatura que la tabla a continuación usara para graficar los resultados obtenidos por las entrevistas.

La tabla #1 muestra los resultados de la encuesta realizada a una muestra de 5 personas, uno por departamento y que su rol esté relacionado al aseguramiento de la calidad manual.

Tabla # 1

Número de pregunta	Pregunta #1	Pregunta #2	Pregunta #3	Pregunta #4	Pregunta #5	Pregunta #6	Pregunta #7	Pregunta #8	Pregunta#9
Entrevistas									
Entrevista #1 ArcSight Connectors	5	5	5	10	100	5	15	10	40
Entrevista #2 ArcSight ArcMC	5	5	10	10	50	10	10	20	40
Entrevista #3 ArcSight Logger	15	20	30	20	200	10	10	20	30
Entrevista #4 ArcSight ESM	10	25	10	30	150	20	10	15	20

Entrevista #5 ArcSight Investigate	20	20	40	40	200	10	15	10	10

Tabla 1 - Tabla de resultados de entrevista para ingenieros de aseguramiento de la calidad Manual (Fuente propia)

A partir de los resultados obtenidos, se encontró gran diferencia en la cantidad de casos de prueba manuales creados y ejecutados entre las diferentes sub unidades de negocio dentro de ArcSight.

Los resultados revelaron gran diferencia entre los resultados entregados por parte de las sub unidades de negocio. Lo que permite respaldar la falta de un estándar que permita plantear y ejecutar mejoras para incrementar en rendimiento de la sub unidad.

- **Área del aseguramiento de la calidad automatizado:** Esta es el área encargada de apoyar el proceso de aseguramiento de calidad manual, mediante el uso de herramientas de automatización con el propósito de reducir los tiempos de ejecución de las pruebas o abarcar grupos de pruebas concurrentemente.

Las entrevistas fueron realizadas a los líderes entre los diferentes equipos de automatización y a partir de esta se obtuvo la siguiente información:

A continuación, se van a mostrar las preguntas utilizadas en las entrevistas y el tipo de información a obtener de cada una:

1. ¿Cuántos casos de prueba son creados cada iteración de 2 semanas de su departamento?

- Cantidad de casos de pruebas escritos.

2. ¿Cuántos casos de pruebas son ejecutados manualmente en iteración de 2 semanas de su departamento?

- Cantidad de casos de prueba ejecutados por el ingeniero de aseguramiento manual.

3. ¿Cuántos casos de prueba automatizados son creados iteración de 2 semanas de su departamento?
 - Cantidad de casos de prueba automatizados durante la iteración de 2 semanas.
4. ¿Cuántos casos de prueba automatizados son revisados por el equipo antes de ser usados en las pruebas?
 - Cantidad de casos de prueba automatizados aprobados por el equipo para usar en el aseguramiento de la calidad.
5. ¿Cuántos casos de prueba automatizados son ejecutados en regresión por el equipo?
 - Cantidad de casos de prueba automatizados ejecutados al producto a asegurar.
6. ¿Cuántos errores son reportados mediante la ejecución manual de los casos de prueba?
 - Cantidad de los errores a reportar por parte de los ingenieros de aseguramiento manual.
7. ¿Cuántos errores son reportados mediante la ejecución automatizada de los casos de prueba?
 - Cantidad de los errores a reportar por parte de los ingenieros de aseguramiento automatizado, mediante el uso de las herramientas de automatización.
8. ¿Cuántos errores son detectados y corregidos gracias a los esfuerzos del equipo de aseguramiento de la calidad?
 - Cantidad de errores corregidos por parte del esfuerzo de detección y pruebas por parte de todo el equipo de aseguramiento de la calidad.
9. ¿Cuántas horas por iteración de 2 semanas, su departamento gasta en mantenimiento en su ambiente de pruebas?
 - La cantidad en horas del esfuerzo dedicado por el equipo de aseguramiento de la calidad para realizar las tareas del aseguramiento.

Usando las preguntas anteriores como base se establece la nomenclatura que la tabla a continuación usara para graficar los resultados obtenidos por las entrevistas.

La tabla # 2 muestra los resultados de la encuesta realizada a una muestra de 5 personas, una por departamento con un rol relacionado con el aseguramiento de la calidad automatizado.

Tabla # 2

Número de pregunta	Pregunta #1	Pregunta #2	Pregunta #3	Pregunta #4	Pregunta #5	Pregunta #6	Pregunta #7	Pregunta #8	Pregunta#9
Entrevistas									
Entrevista #1 ArcSight Connectors	10	5	5	10	100	5	15	10	40
Entrevista #2 ArcSight ArcMC	10	5	10	10	50	10	10	20	40
Entrevista #3 ArcSight Logger	5	20	30	20	100	10	10	20	30
Entrevista #4 ArcSight ESM	10	25	10	30	150	20	10	15	20
Entrevista #5 ArcSight Investigate	20	20	40	40	200	10	15	10	10

Tabla 2 - Tabla de resultados de entrevista para ingenieros de aseguramiento de la calidad Automatizado
(Fuente propia)

A partir de los resultados obtenidos, se encontró gran diferencia en la cantidad de casos de prueba automatizados ejecutados entre las diferentes sub unidades de negocio dentro de ArcSight.

Los resultados revelaron gran diferencia entre los resultados entregados por parte de las sub unidades de negocio. Lo que permite respaldar la falta de un estándar

que permita plantear y ejecutar mejoras para incrementar en rendimiento de la sub unidad.

4.2 Análisis de la metodología de aseguramiento de la calidad y de metodología de trabajo ágil.

Un rasgo de gran importancia para determinar el estado actual de la organización, es realizar un estudio y análisis sobre la metodología de aseguramiento de la calidad y de trabajo ágil. La meta de este análisis fue determinar los principales actores y procesos referentes al aseguramiento de la calidad, trabajo ágil y de los responsables.

Por esto se realizó el estudio correspondiente de tropicalizaciones dentro de cada equipo, con el propósito de establecer los factores en común, con la meta de establecer cuáles son las áreas generales por mejorar por parte de la metodología por proponer.

4.3 Estado de la situación

A continuación, se va a describir por separado el proceso realizado tanto por la parte manual como la automatizada, para poder dar claridad sobre la forma en que se hace el proceso de aseguramiento de la calidad.

Esos procesos se basan en la información recolectada en las entrevistas previas durante el 2016 hasta agosto del 2017.

4.3.1 Diagrama As-is

En los siguientes diagramas muestra la representación del conjunto de procesos principales para al aseguramiento de la calidad, en su estado actual.

Creación de los casos de prueba

En el siguiente diagrama As-Is se muestra el estado actual del proceso relacionado con la creación de los casos de prueba, desde la perspectiva manual que implica la redacción de una serie de pasos para realizar la prueba de la característica en cuestión.

Requerimientos por validar por parte del ingeniero de aseguramiento de la calidad.

Diagrama de Creación de los casos de prueba As-is

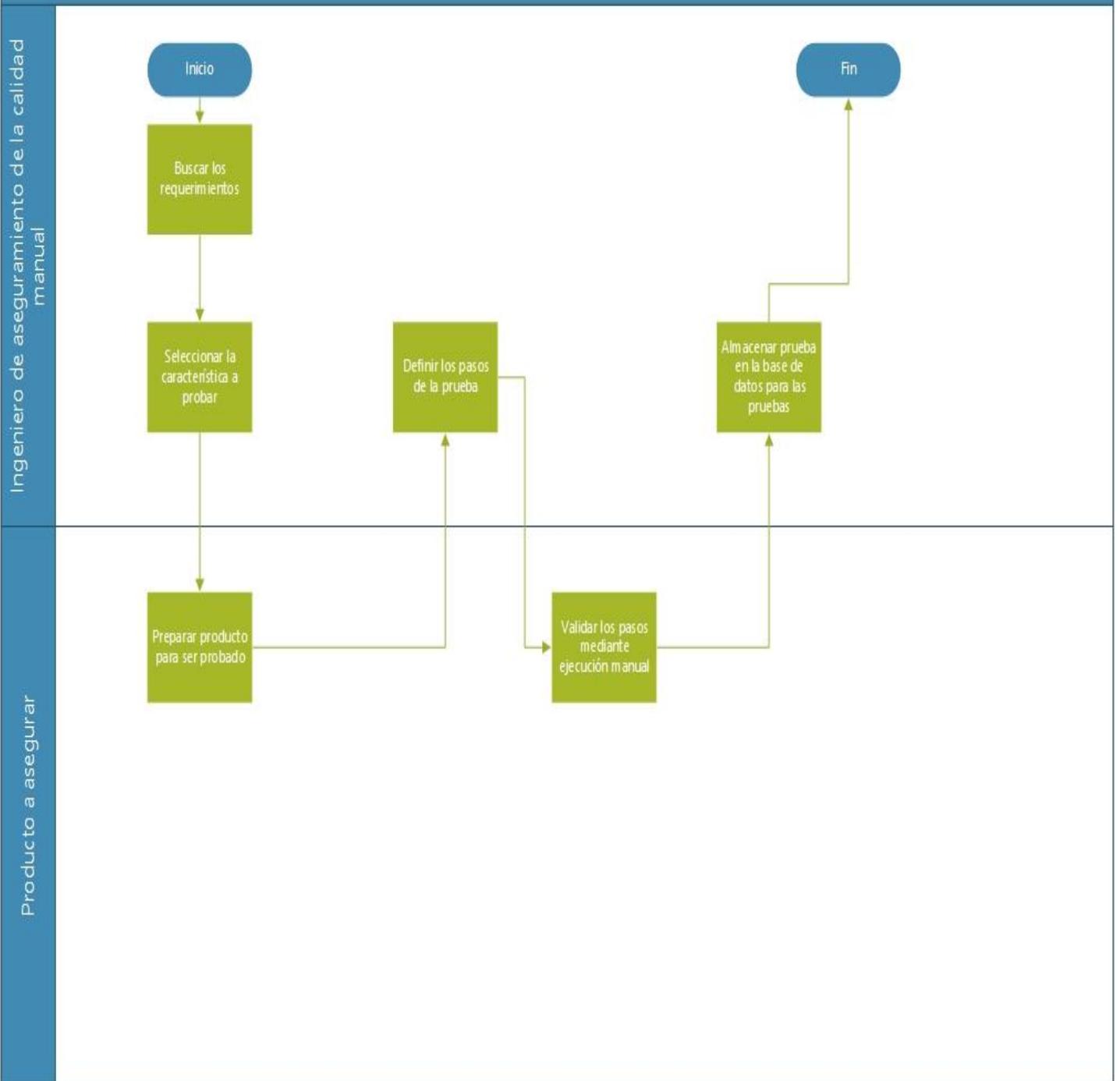


Ilustración 24 - Diagrama As-Is para el proceso de creación del caso de prueba (Fuente propia)

Creación de la automatización de la prueba

En el siguiente diagrama As-Is se muestra el estado actual del proceso relacionado con la creación de la presentación de los casos de prueba, usando las herramientas digitales a disposición basadas en la tecnología Selenium.

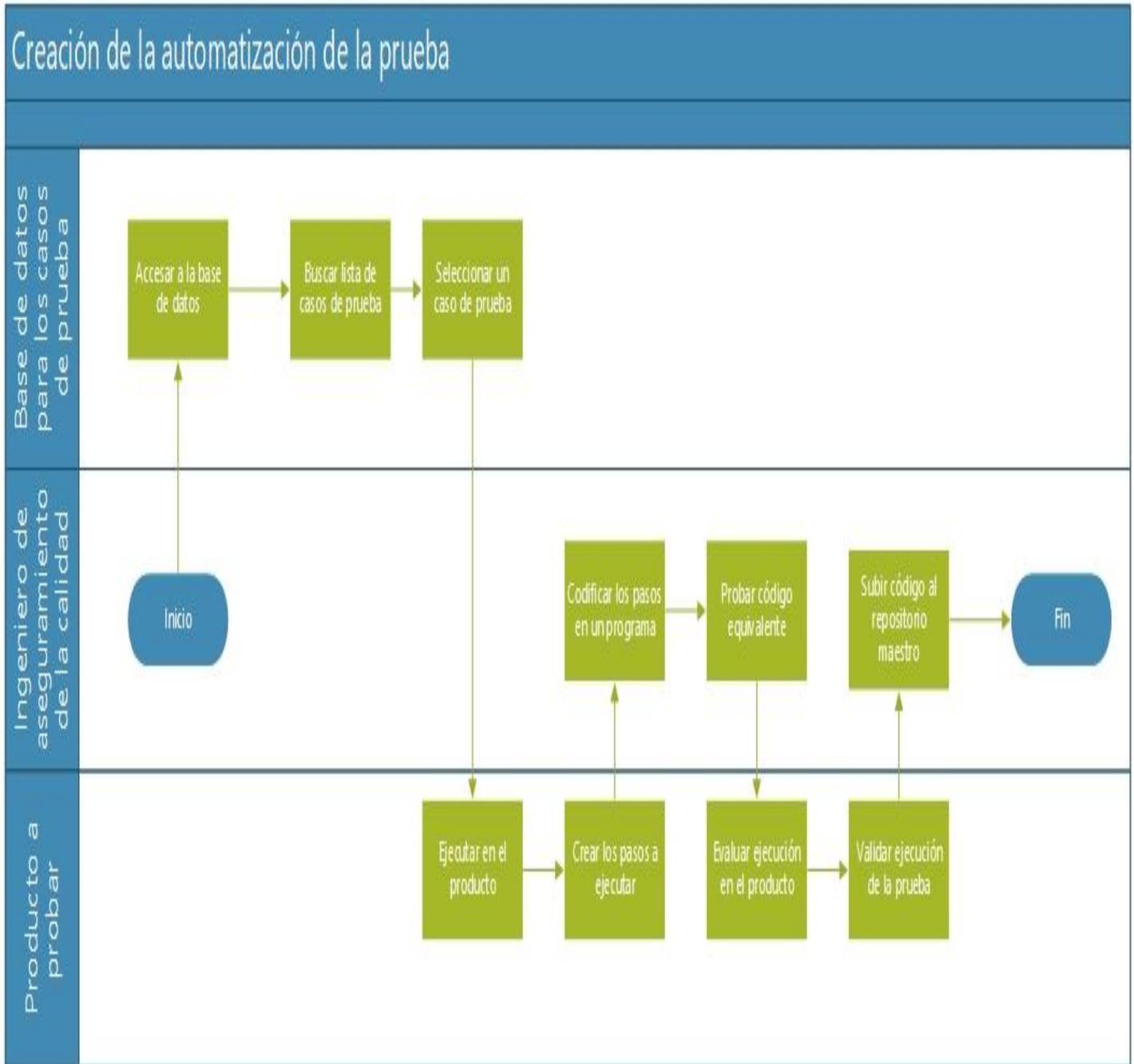


Ilustración 25 - Diagrama As-Is del proceso para la creación de la automatización de la prueba (Fuente propia)

Almacenamiento de los casos de prueba escritos

En este diagrama se muestra el estado actual de cómo los casos de prueba son escritos y almacenados por parte del ingeniero de aseguramiento de la calidad manual.

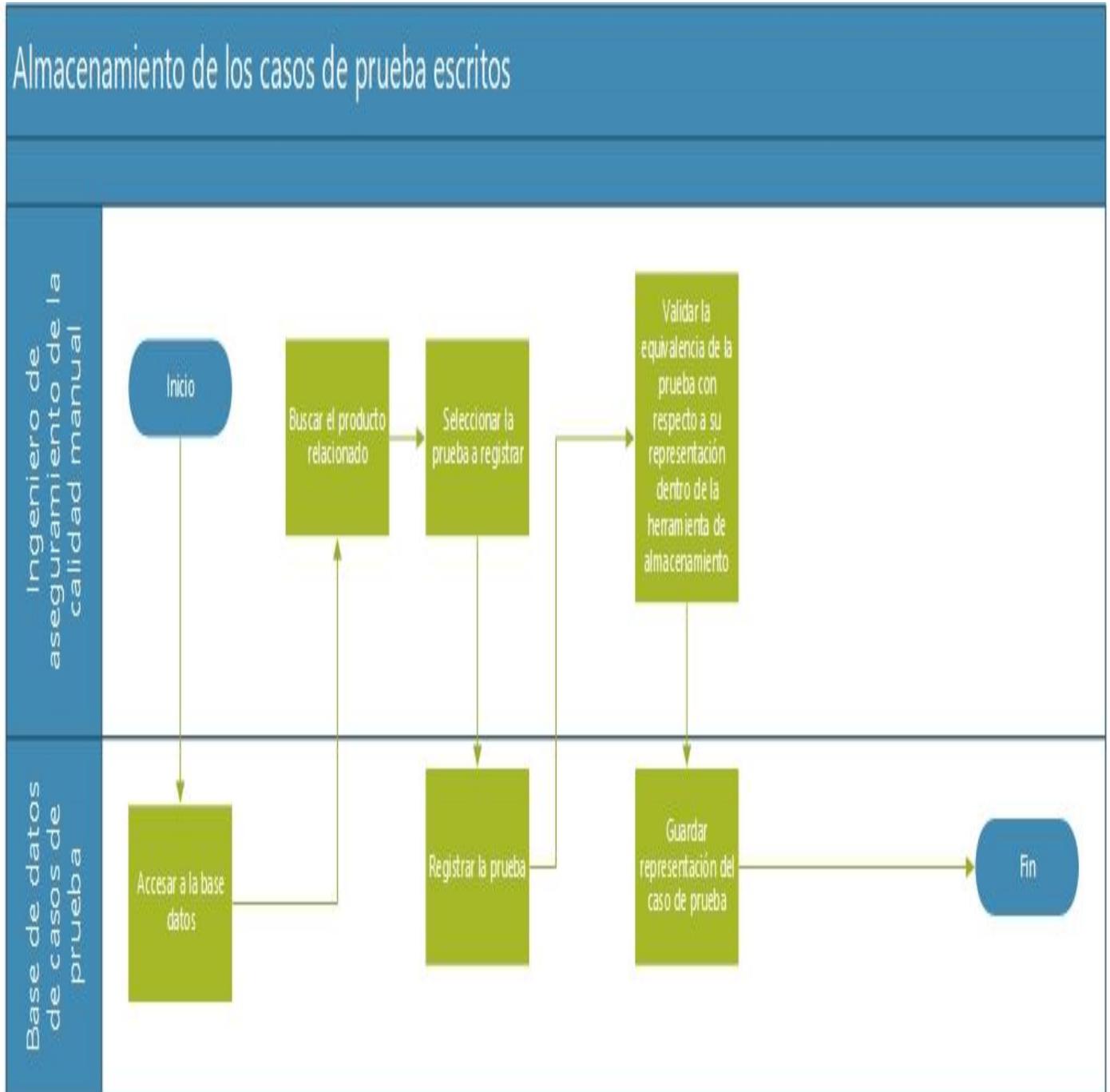


Ilustración 26 - Diagrama As-Is para el proceso de almacenamiento de los casos de prueba escritos (Fuente propia).

Proceso de mantenimiento de las herramientas usadas por automatización.

En este diagrama, se muestra el proceso actual relacionado con el mantenimiento de las herramientas que los ingenieros utilizan para poder ejecutar la automatización de las pruebas mediante el uso de las herramientas digitales.

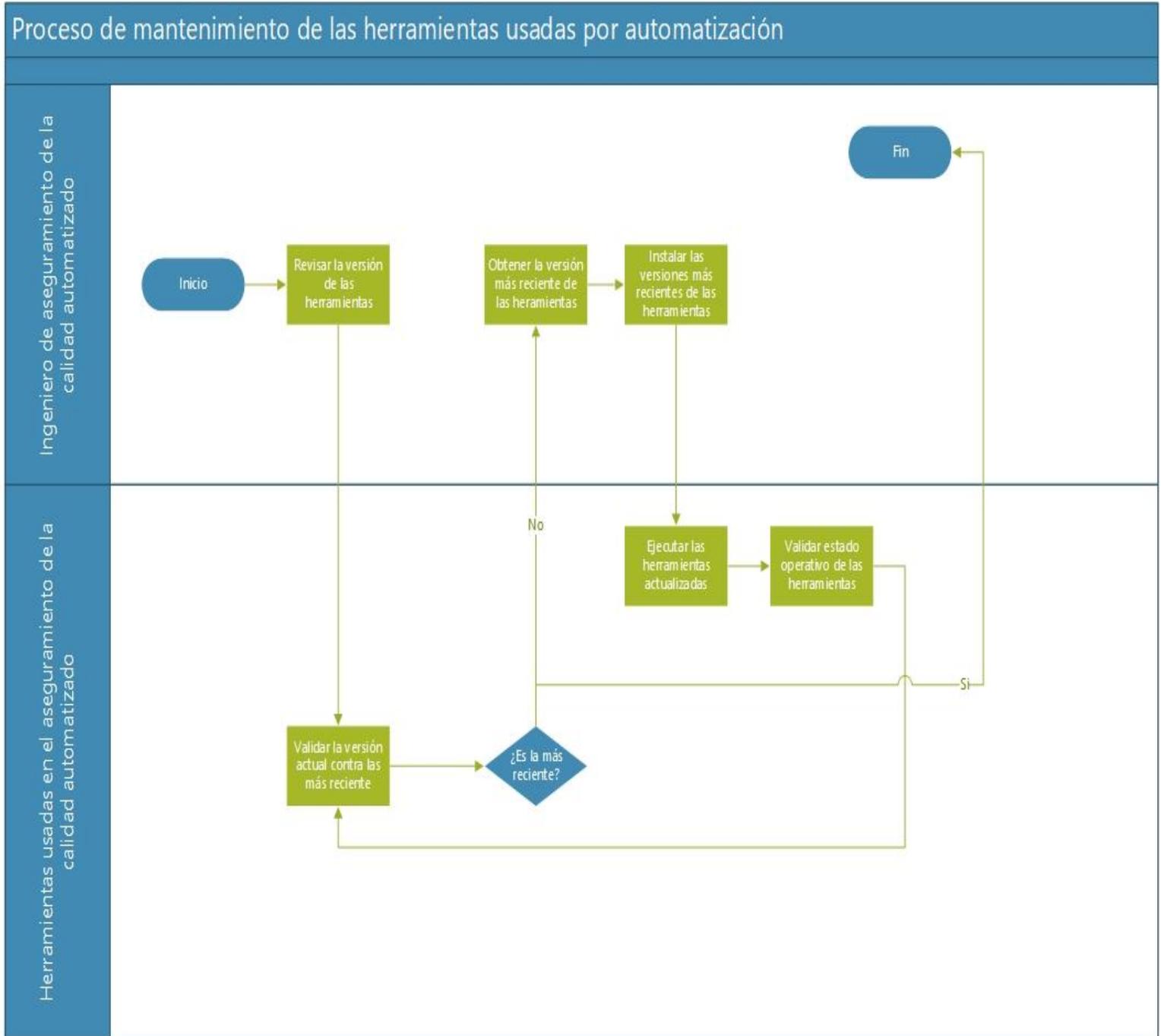


Ilustración 27 - Diagrama As-is para el proceso de mantenimiento de las herramientas usadas por automatización

4.4 Metodología de aseguramiento de la calidad realizado por equipo de aseguramiento manual.

Este proceso lo realizan los miembros responsables del aseguramiento de la calidad, los cuales utilizan mecanismos manuales para poder ejecutar sus validaciones sobre el producto del cual están a cargo.

Por esto, a partir de los datos recolectados en las entrevistas, se va a mostrar los pasos que realizan a la hora de hacer una tarea de aseguramiento de la calidad en su día a día.

Actividades que involucra el proceso de aseguramiento de la calidad a nivel manual:

1. Asisten a demostraciones por parte del equipo de desarrolladores, para mostrar las nuevas características de la nueva versión del producto por asegurar.
2. Reciben artefactos con respecto a los detalles técnicos relacionados con los documentos.
3. Determinan los tipos de pruebas por realizar hacia los nuevos elementos agregados al producto, por parte de los desarrolladores.
4. Toman nota de los casos de prueba para los nuevos elementos agregados al producto.
5. Revisan el estado de los casos de prueba anteriores para verificar su validez para la nueva versión.
6. Clasifican los casos con potencial para ser descartados y los eliminan de la lista por ejecutar.

4.4.1 Puntos por mencionar sobre la actual metodología

A partir de la metodología previamente descrita con respecto al proceso para el aseguramiento de la calidad a nivel manual, se van a presentar varios puntos en los que se encontraron los siguientes hallazgos sobre estado actual:

- El uso no apropiado de una herramienta para el almacenaje de los casos de prueba es compartido, lo cual genera impedimentos para su mantenimiento y mejoras.
- Falta de un rol de “Scrum master” dentro cada equipo para poder balancear la carga de trabajo para cada uno de ingenieros de aseguramiento manual de la calidad.

- Implementación a medias de una metodología de trabajo ágil dentro del equipo.
- Carencia de un rol de administrador de la wiki o jira, que se encargue de velar por revisar y actualizar la información que se está almacenando dentro de la plataforma.
- Falta de un proceso manual o automatizado que notifique que hay nuevos casos de prueba manual que requiere ser automatizado.

4.5 Metodología de aseguramiento de la calidad realizado por el equipo de aseguramiento por automatización.

Este es el proceso realizado por parte de los miembros responsables de apoyar las tareas de aseguramiento de la calidad, mediante el uso de automatización el cual reduce el tiempo que los miembros de manual tienen que gastar en su día a día en realizar las pruebas de regresión y asegurar que las nuevas versiones sean revisadas lo más exhaustivamente posible.

Las siguientes son las tareas de la metodología principal por parte de los miembros de los equipos de trabajo para realizar el proceso de aseguramiento de la calidad usando automatización:

1. Asistir a las demostraciones por parte del equipo de desarrollo sobre las nuevas características.
2. Colaborar con el equipo de manual para procesar y usar los artefactos con respecto a los detalles técnicos de los cambios en el producto.
3. Poner en ejecución las herramientas de automatización, con el objetivo de revisar el estado actual de la cobertura del portafolio y determinar las tareas por realizar.
4. Revisar la herramienta en donde se guardan los casos de prueba y buscar si hay casos pendientes por automatizar.
5. Agregar a las herramientas de automatización los elementos necesarios para cubrir las nuevas características dentro del aseguramiento de la calidad.
6. Analizar los resultados por parte de las pruebas de regresión y reportar los resultados para determinar el estado del producto.

Además de apoyar el proceso de aseguramiento de la calidad, debido a que se necesita asegurar la compatibilidad de algunos productos con las últimas tendencias en tecnologías para la navegación web, los miembros del equipo de automatización tienen la responsabilidad de velar que las herramientas de automatización se mantengan vigentes con respecto a estas tendencias.

Metodología usada para encargarse de esta tarea auxiliar por parte de los miembros de automatización.

1. Revisar los resultados de las corridas de automatización y las versiones de los navegadores usados para correr las pruebas.
2. Determinar cuáles navegadores sacaron los peores resultados en las ejecuciones.
3. Establecer planes de mejora para el rendimiento de cada navegador específico.
4. Re ejecutar las corridas de las pruebas para revisar nuevamente la compatibilidad hacia el navegador en cuestión.
5. Repetir el paso uno hasta asegurar la completa compatibilidad con el navegador por cubrir.

4.5.1 Puntos por mencionar sobre la actual metodología

A partir de la metodología previamente descrita, con respecto al proceso para el aseguramiento de la calidad automatizado, se presentan puntos en los que se detectaron hallazgos sobre estado actual:

- Carencia de un rol de administrador de la wiki o jira, que se encargue de velar por revisar y actualizar la información que se está almacenando dentro de la plataforma.
- Falta de un “Scrum master” exclusivo para poder balancear la carga de trabajo para cada uno de ingenieros encargados de las tareas de automatización para los procesos del aseguramiento de la calidad.
- Implementación parcial de una metodología de trabajo ágil dentro del equipo.
- Falta de iniciativa para indicarle a los miembros del equipo manual, posibles áreas de mejora para los casos de prueba.

- Falta de mecanismos más efectivos con respecto a las capacidades del producto, para así poder utilizar técnicas y herramientas más eficientes y efectivas para realizar los procesos de automatización.
- Poco intercambio de conocimiento por parte de los miembros de equipo de automatización, con respecto a las tareas que están realizando y de los entregables derivados a partir de estas.

Capítulo 5 Propuesta de solución.

5.1 Propuesta metodológica

A partir de las secciones previamente expuestas, así como los procesos que se ejecutan actualmente para realizar el aseguramiento de la calidad, se presenta una alternativa de solución por la necesidad de establecer una metodología enfocada al aseguramiento de la calidad para la organización ArcSight.

5.1.1 Consideraciones generales

El trabajo de campo realizado en materia de análisis de la situación actual y la comparación de los procesos actuales contra los mecanismos para detectar procesos rotos de acuerdo con Madison (Madison, 2005), permite establecer los alcances de la propuesta para la nueva metodología enfocada en calidad para ArcSight.

5.1.2 Componentes de la metodología propuesta

En las siguientes secciones se describen con detalle, los diferentes elementos en que la nueva metodología se basa, para poder brindar una solución según la necesidad en esta área.

Los componentes por describir en detalle son los siguientes:

- Actores: Entidades que van a interactuar con las herramientas y procesos para poder generar productos, los cuales representan los resultados esperados por parte de los clientes a partir de los procesos.
- Herramientas: Son los mecanismos que los actores van a usar dentro de los procesos con el objetivo de generar los productos; estos van a resolver las necesidades que los actores tienen.
- Procesos: Conjunto de pasos que los actores van a realizar usando las herramientas para poder generar los productos que cumplen con los requerimientos esperados por los actores.

- Productos: Son los artefactos generados por parte de los actores, usando las herramientas y los procesos disponibles, con el objetivo de permitir resolver los requerimientos o necesidades de los clientes dependientes de estos, para solventar las necesidades.

5.2 Actores

Se describen los actores que se consideraran importantes para poder realizar la implementación de la nueva metodología por proponer, los cuales son cruciales ya que van a ser los que van a generar los productos y la efectividad de estos va a depender del grado en que los actores los generaron.

Nombre del actor	Rol	Responsabilidades
Ingeniero de aseguramiento de la calidad manual	Es el encargado de establecer los diferentes escenarios y formas, en que el producto va a ser probado para asegurar que cumpla con los estándares de calidad de la organización.	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar la creación de casos de prueba para el producto. • Ejecutar los casos de prueba manualmente en caso de que todavía no se cuenta con herramientas de apoyo que liberen al ingeniero de hacerlo.
Ingeniero de aseguramiento de la calidad de la automatización	Es el encargado de utilizar las diferentes herramientas a disposición, para apoyar las labores del ingeniero del aseguramiento manual, mediante el uso de programas especializados para realizar la ejecución de las diferentes evaluaciones para garantizar que el producto cumple con los estándares de calidad de la organización.	<ul style="list-style-type: none"> • Crear, mejorar y mantener el ecosistema necesario para poder ejecutar el aseguramiento de la calidad de forma extensiva. • Escribir software, el cual permita ejecutar las diferentes pruebas creadas, con la meta de poder obtener y evaluar de forma general el estado actual del producto.
Desarrollador	Es el encargado de realizar el trabajo necesario, para poder entregar un producto usable, con el propósito de poder ser probado por parte	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar la creación de características, que permitan poder resolver los requerimientos que tiene el producto.

	del equipo de aseguramiento de la calidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener el producto en el paso del tiempo. • Realizar mejoras al producto desde la perspectiva del código usado para su creación.
“Scrum Master” del equipo de Ingenieros de QAA	Es la persona encargada desde la perspectiva ágil, de interactuar con los dueños del producto (en este caso sería el aseguramiento de la calidad), con la meta de poder acordar la entrega esperada después del periodo de trabajo o sprint.	<ul style="list-style-type: none"> • Balancear la carga de trabajo entre los miembros del equipo, para poder cumplir con las metas establecida para el final de periodo. • Definir las prioridades para las tareas relacionadas con el aseguramiento de la calidad.
“Scrum Master” del equipo de ingenieros de desarrollo	Es la persona encargada desde la perspectiva ágil, de interactuar con los dueños del producto. Con la meta de poder acordar la entrega esperada después del periodo de trabajo o sprint.	<ul style="list-style-type: none"> • Balancear la carga de trabajo entre los miembros del equipo, para poder cumplir con las metas establecida para el final de periodo. • Definir junto con los dueños del producto cuales van a ser las metas a trabajar. • Crear una cola de tareas que serán realizadas, cuando ya el equipo cuente con el tiempo para llevarlas a cabo.
Administrador del equipo de QA	Es el encargado de velar por las tareas relacionadas a la administración del equipo y la definición de su norte dentro de la organización.	<ul style="list-style-type: none"> • Se encarga de sincronizar el norte del equipo de QA, con los objetivos de alto nivel de la organización.

5.3 Herramientas

Para que los actores puedan llevar a cabo sus tareas, necesitan usar herramientas que les facilite estos procesos y así poder generar los esperados productos.

Los siguientes son los artefactos que van a ser considerados como herramientas por usar dentro la metodología propuesta, enfocada en el aseguramiento de la calidad.

Nombre de la herramienta	Origen de la herramienta	Propósito de la herramienta	Entradas de la herramienta	Salidas de la herramienta
Base de datos de los casos de prueba.	Se utiliza la actual herramienta destinada por la organización ArcSight, para el almacenamiento de los casos de prueba	Tener un lugar donde los ingenieros de aseguramiento de la calidad manual, puedan crear, modificar y distribuir los casos de prueba, con el objetivo de facilitar su distribución hacia sus compañeros de automatización.	-Los casos de prueba escritos por el ingeniero de aseguramiento de la calidad manual. -Las credenciales para tener permisos para acceder a la herramienta.	-La representación lógica y digital de los casos de prueba por usar para realizar el aseguramiento de la calidad. -Lista de casos de prueba por ejecutar para asegurar el grado de la calidad del producto.
Plantilla para la creación de los casos de prueba.	A partir de los estándares de la calidad, los ingenieros de aseguramiento de la calidad generan la base para escribir los casos de prueba.	-Establecer los lineamientos derivados de los estándares de calidad de la organización hacia los casos de prueba. -Reducir el tiempo que se toma crear los casos de	-Los requerimientos que las pruebas tienen que cumplir, para asegurar la característica por revisar. -Característica que se va a revisar.	-Casos de prueba que van a cumplir con los estándares de calidad de la organización.

		prueba, para reducir la labor administrativa del ingeniero de aseguramiento manual.		
Ambiente de ejecución de las pruebas	Son las versiones el producto a probar, específicas para la ejecución del aseguramiento de la calidad.	-Permitir la ejecución del proceso de aseguramiento de la calidad, en ambiente controlado por parte del equipo de aseguramiento de la calidad, para así garantizar la emulación de como el cliente final va a utilizar la herramienta.	-Los instaladores de la versión más reciente del producto por probar.	-Acceso a instancia del producto por probar por parte de los ingenieros de aseguramiento de la calidad.
Sistemas de ejecución de las pruebas automatizadas .	Los sistemas de apoyo a usar por los ingenieros del aseguramiento de la calidad, para ejecutar de forma automatizada sus pruebas sobre el producto.	Facilitar el proceso de aseguramiento de la calidad, mediante la ejecución automatizada de las pruebas para determinar el grado de calidad del producto por probar.	-Los comandos enviados por los ingenieros para empezar la automatización, que ejecutan para emular la interacción y la prueba de la característica por revisar.	-Los registros de ejecución de las pruebas usadas en el producto, para medir su estado actual.
Lineamientos de calidad.		-El grado de que los ingenieros de	-Los estándares de calidad,	-La lista con los elementos claves, que los

		aseguramiento de la calidad, necesitan probar que el producto tiene que cumplir para garantizar calidad para el cliente final.	establecidos por la organización.	ingenieros van a usar para asegurar la calidad.
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------------------

Tabla 3 - Herramientas utilizadas por los ingenieros de aseguramiento de la calidad (Fuente propia)

5.4 Procesos

Teniendo presente los actores y las herramientas disponibles, se describe a continuación los procesos propuestos para poder establecer una metodología que resuelva los problemas descritos en previas secciones del documento; debe hacerse tomando en cuenta las prácticas enfocadas para el manejo de la calidad y para el manejo de proceso.

5.4.1 Proceso propuesto para la definición de los estándares por seguir para el aseguramiento de la calidad.

El diagrama a continuación va a mostrar el proceso propuesto para definir los estándares de calidad:

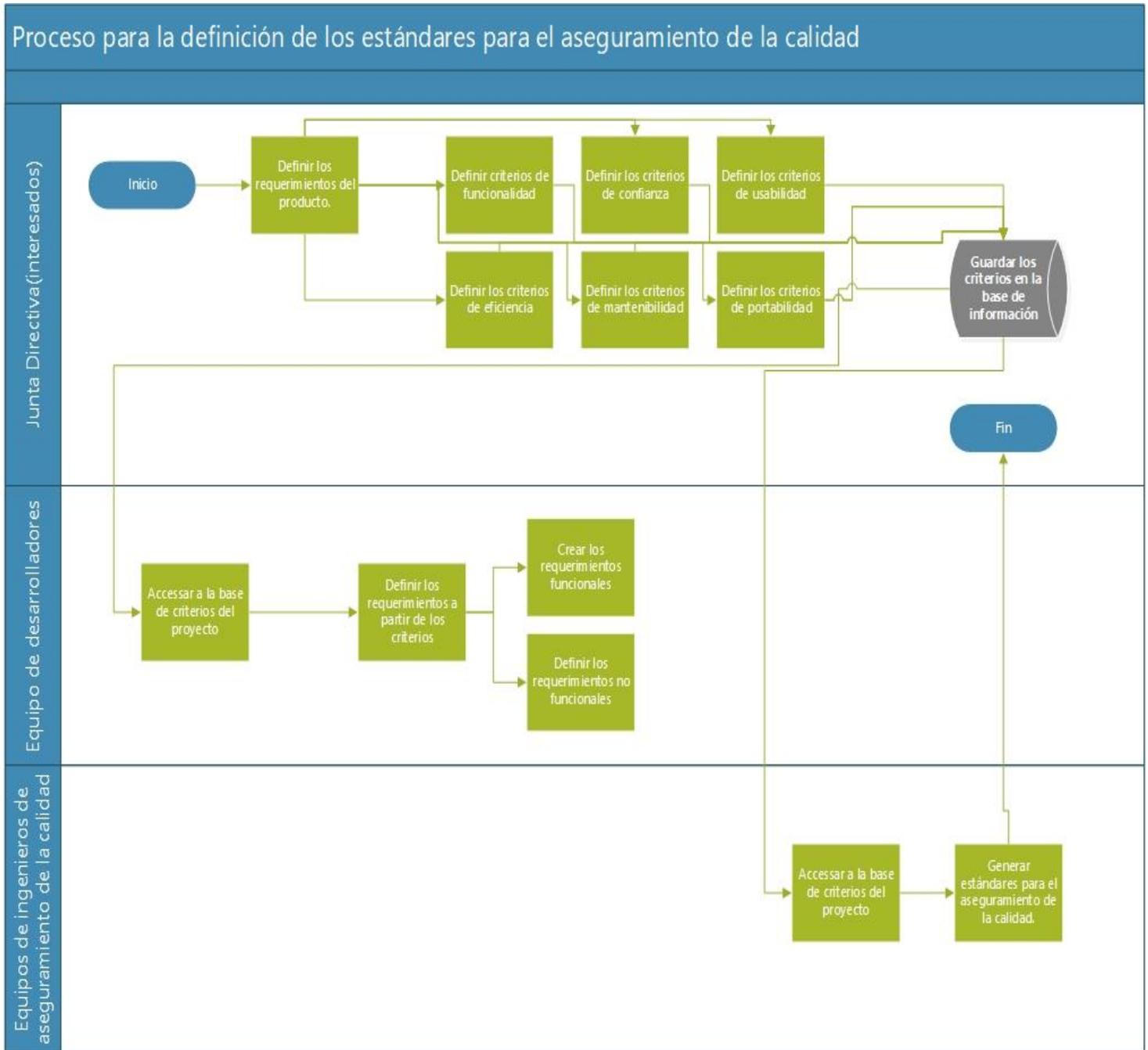


Ilustración 28 - Proceso propuesto para la definición de los estándares a seguir para el aseguramiento de la calidad (fuente propia)

El proceso descrito define los estándares para el aseguramiento de la calidad.

5.4.2 Proceso propuesto para la definición de la planificación de la calidad

El proceso a continuación a definir como la planificación de la calidad es realizada, con el objetivo de ser usada como una entrada en los demás procesos de la propuesta de solución.

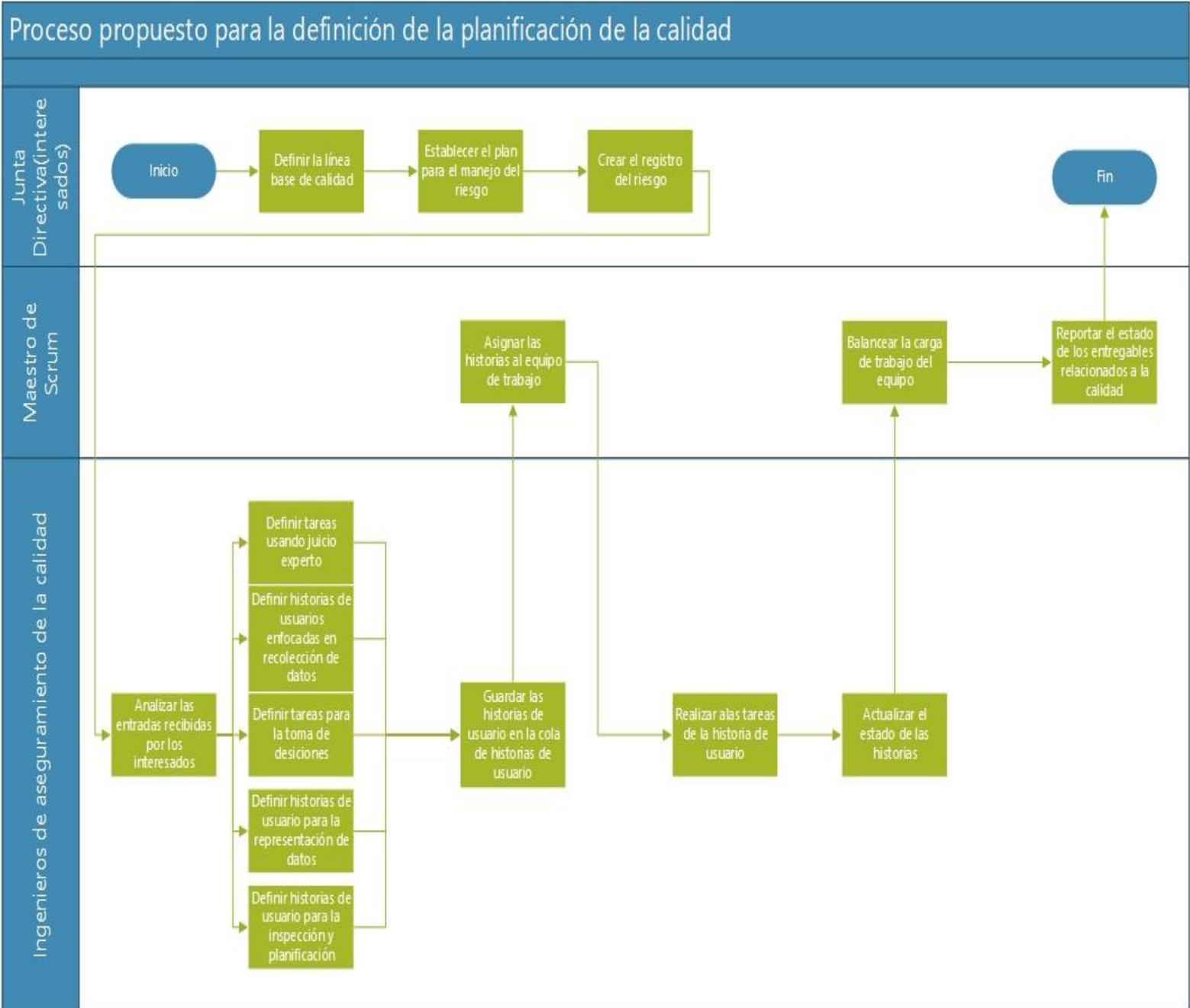


Ilustración 29 - Proceso propuesto para la definición de la planificación de la calidad (fuente propia)

Este proceso genera el artefacto de la planificación de la calidad, que es utilizado en los demás procesos propuestos dentro de la metodología.

5.4.3 Proceso propuesto para la definición del manejo de la calidad

El siguiente diagrama describe como el manejo de la calidad se plantea realizar como parte de la metodología propuesta para realizar el aseguramiento de la calidad.

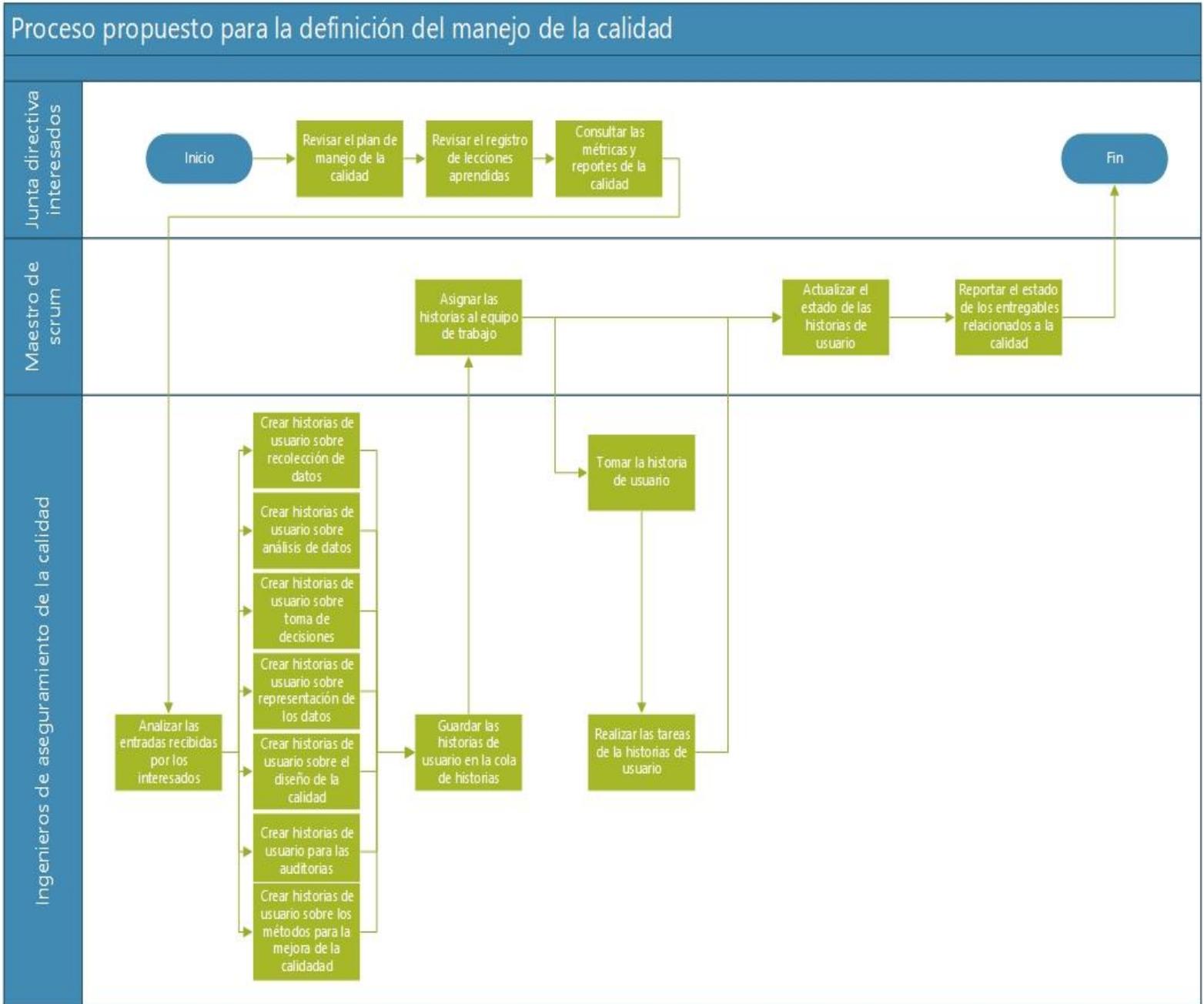


Ilustración 30 - Proceso propuesto para la definición del manejo de la calidad (fuente propia)

El proceso descrito define el manejo que se le da calidad esperada dentro de la metodología propuesta.

5.4.4 Proceso propuesto para la definición del control de la calidad

Este diagrama describe el proceso a realizar para realizar el control de la calidad, como parte de la metodología a proponer para el aseguramiento de la calidad.

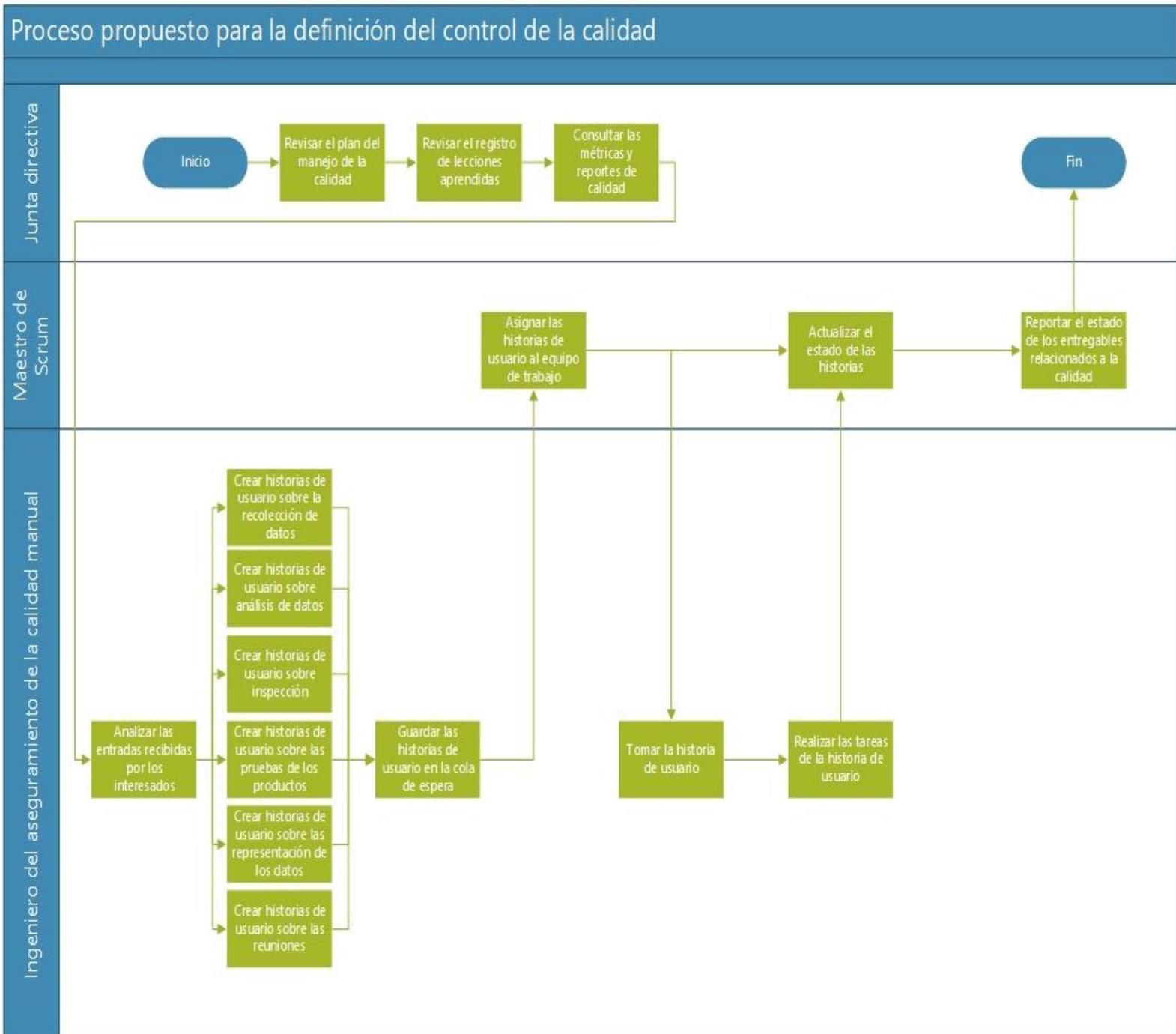


Ilustración 31 - Proceso propuesto para la definición del control de la calidad (fuente propia)

El proceso descrito establece el control que se le da calidad esperada dentro de la metodología propuesta.

5.4.5 Proceso propuesto para la creación de los casos de prueba

Este proceso muestra cómo se crean los casos de prueba, siguiendo los estándares y requerimientos de calidad creados en los procesos anteriores:

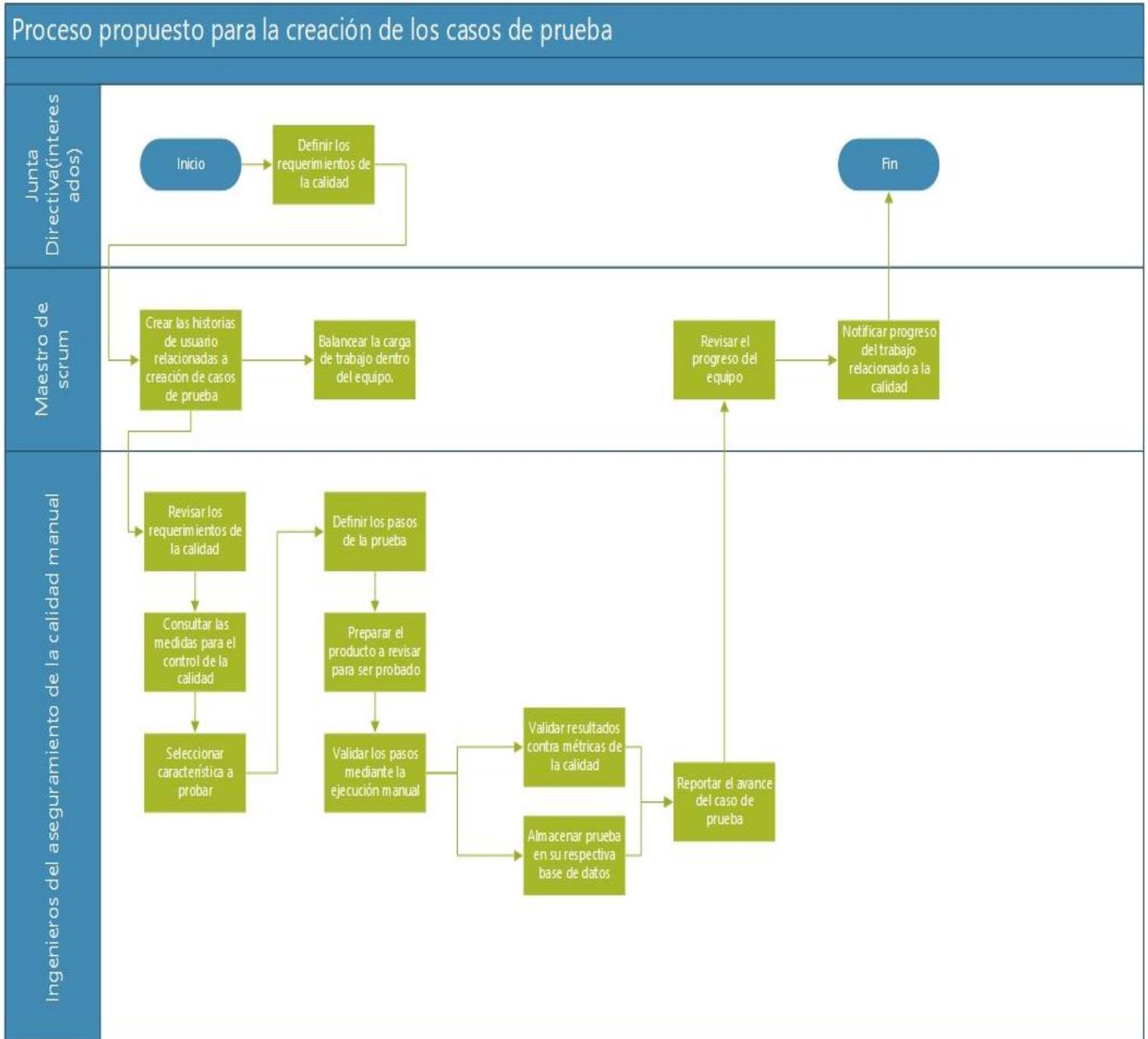


Ilustración 32 - Proceso a proponer para la creación de los casos de prueba (fuente propia)

El resultado de este proceso es la estandarización de la forma en que se crean los casos de prueba usando los estándares de calidad previamente establecidos.

5.4.6 Proceso propuesto para la creación de la automatización de la prueba

El siguiente proceso muestra como la automatización de los casos de prueba, a partir de los casos de pruebas escritos en el proceso anterior.

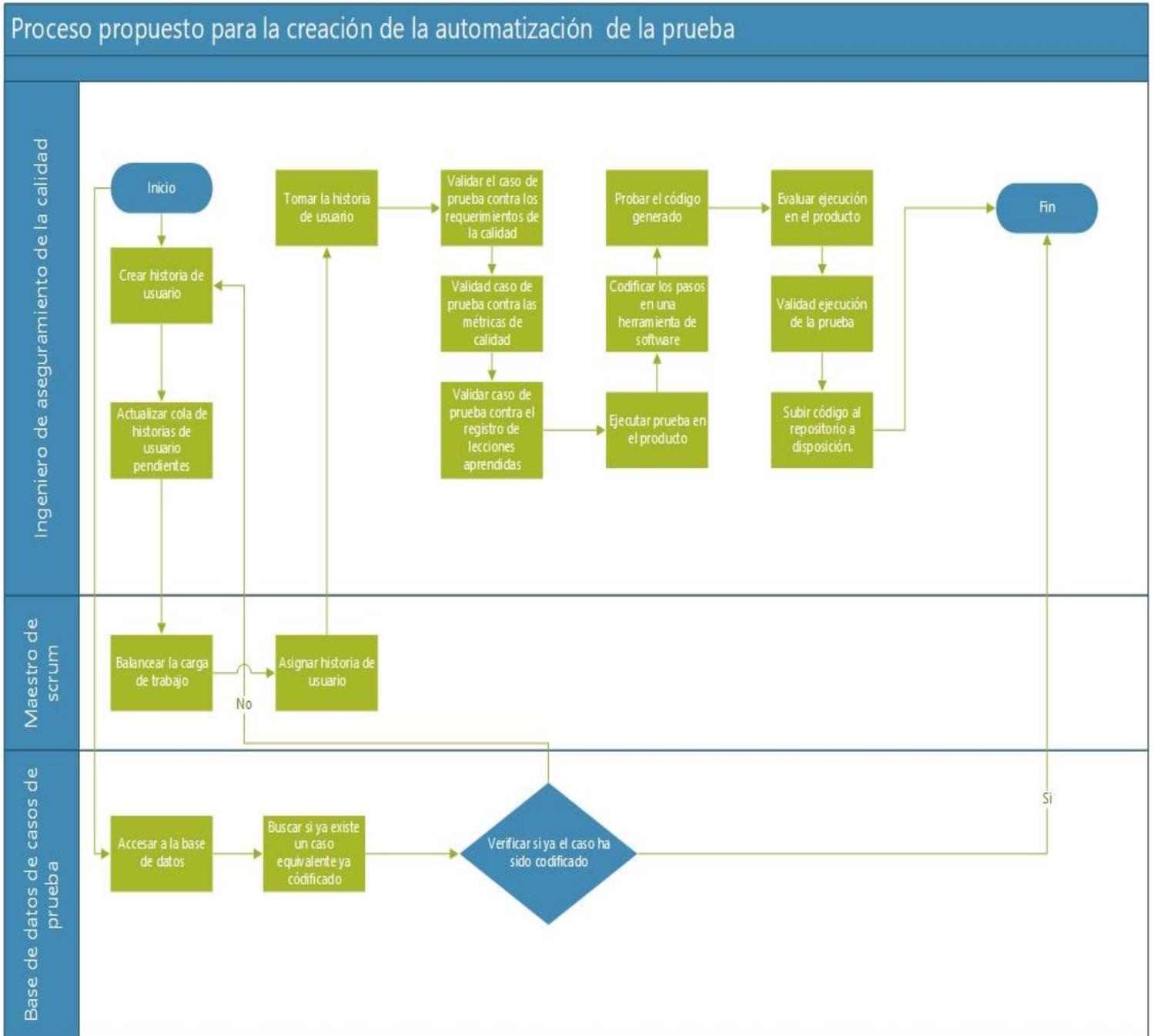


Ilustración 33 - Proceso propuesto para la creación de la automatización de la prueba (fuente propia)

El objetivo del proceso es establecer el estándar, para realizar la automatización de los casos de prueba creados por el proceso anterior.

5.4.7 Proceso propuesto para el almacenamiento de los casos de prueba escritos

Este proceso define la forma en que los casos de prueba, son almacenados para dentro de la herramienta de almacenamiento seleccionada.

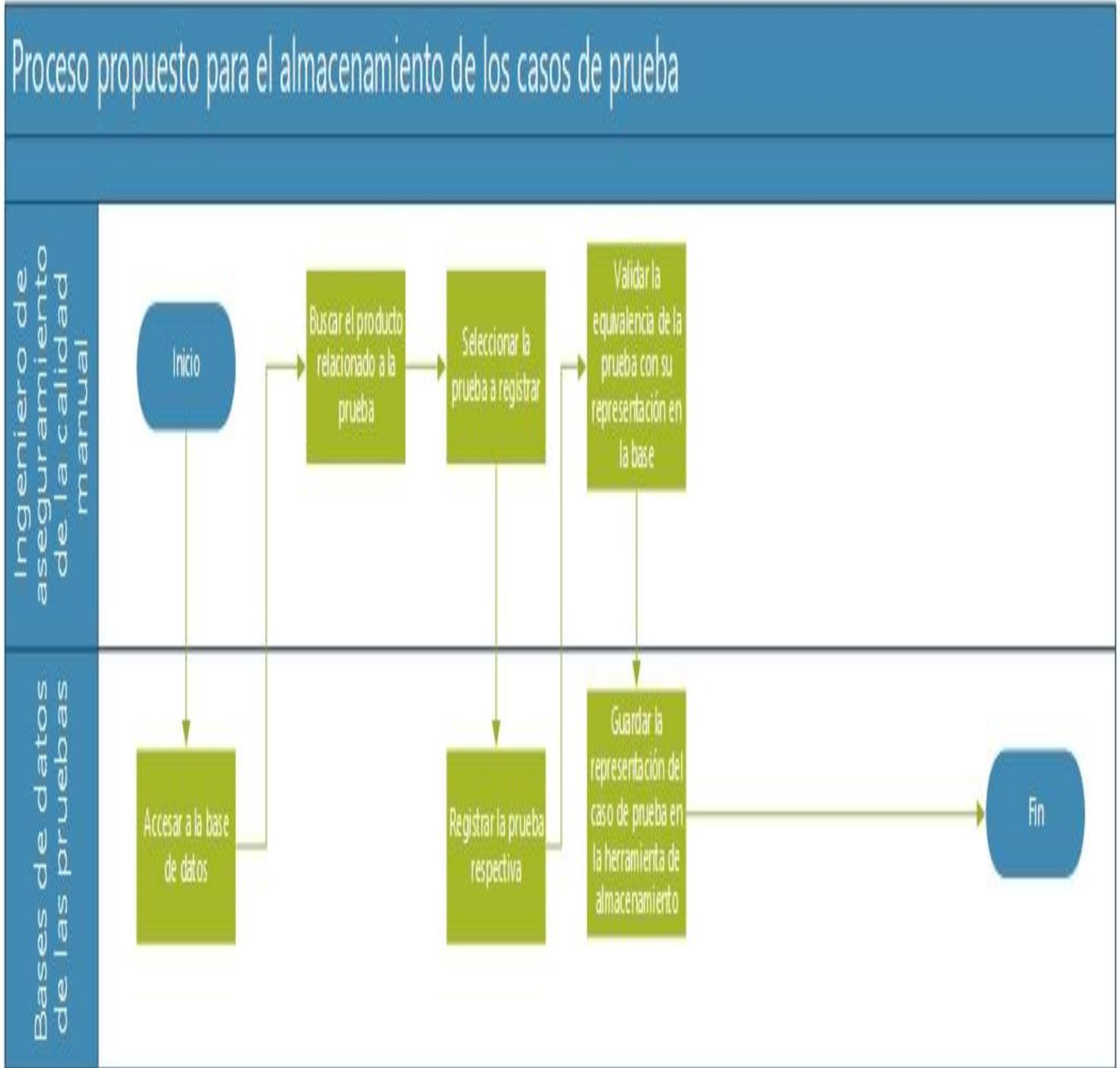


Ilustración 34 - Proceso propuesto para el almacenamiento de los casos de prueba escritos (fuente propia)

5.4.8 Proceso propuesto para el mantenimiento de las herramientas usadas por automatización

El diagrama a continuación describe el proceso que se realiza, para mantener la utilidad de las herramientas de apoyo.

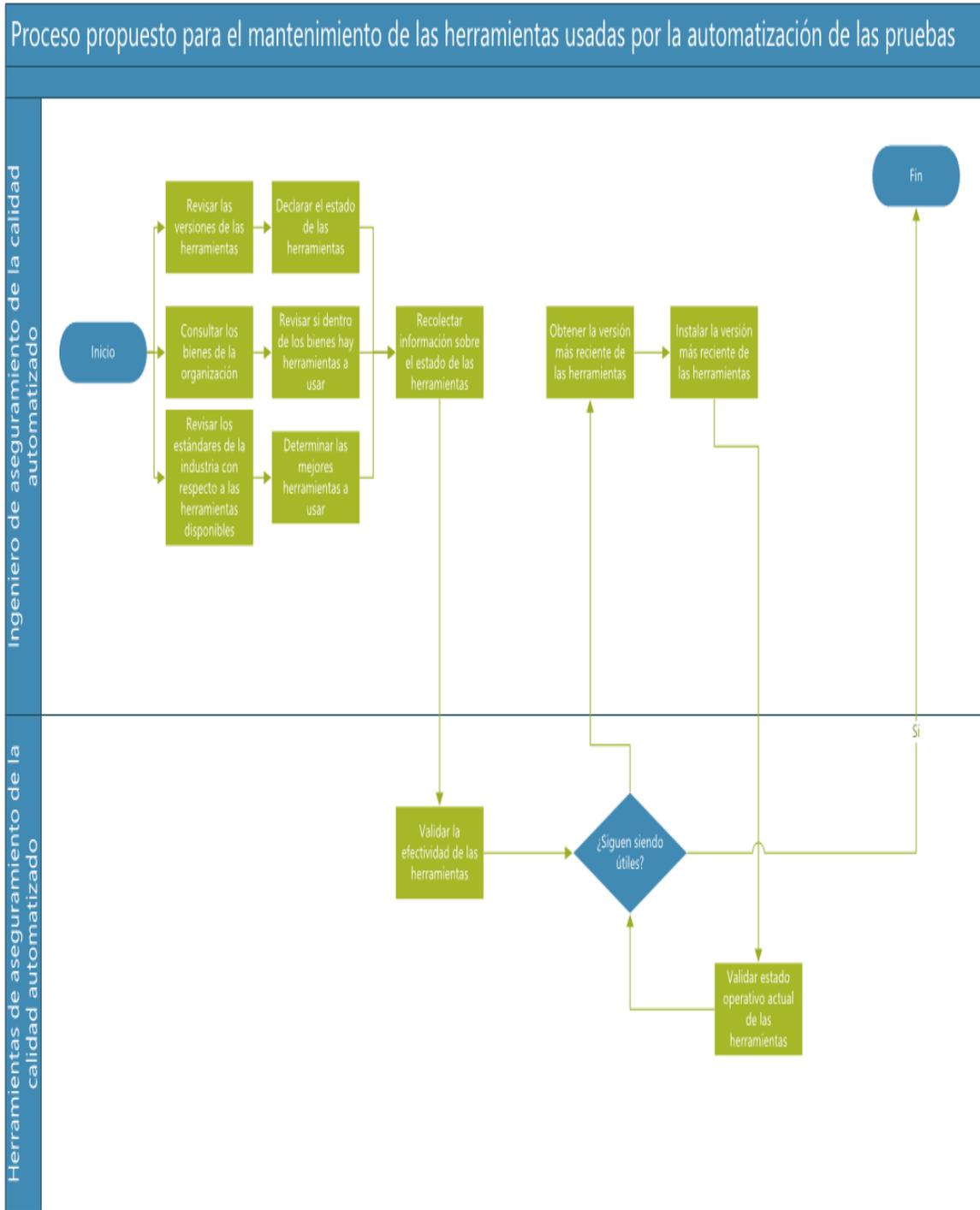


Ilustración 35 - Proceso propuesto para el mantenimiento de las herramientas usadas por automatización (fuente propia)

5.4.9 Cuadro comparativo entre la propuesta contra la metodología actual

En el siguiente cuadro se comparan las diferencias entre la metodología actual contra la metodología propuesta. Así pueden apreciar las ventajas que la metodología propuesta tiene con respecto de la actual.

Característica	Metodología actual	Metodología a proponer
Métricas de calidad	No se cuenta con unidades de medida, que permitan medir el grado de calidad en términos cuantitativos.	Gracias a los requerimientos de calidad, establecidos por el alto nivel se cuenta con los elementos que necesitan ser medidos para medir el grado de calidad.
Validez de las herramientas de automatización.	No se garantiza el grado de validez que las herramientas de apoyo dan para poder realizar el proceso automatizado del aseguramiento de la calidad. Además, hay una carencia de asignación de la responsabilidad dentro de la organización ArcSight para determinar quiénes deben realizar las actividades de validación.	Gracias a la existencia de un proceso enfocado se garantiza su validez. De esta manera se reduce el riesgo de no entregar la calidad esperada, debido al uso de herramientas no compatibles con las expectativas de calidad.
Creación de los casos de prueba	Los casos de pruebas actuales, no siguen los actuales requerimientos de calidad de la organización.	Gracias a que la metodología propuesta usa como entrada los requerimientos de calidad de la organización, garantiza que se obtenga el grado de calidad esperado.
Capacidad de mejora durante el paso del tiempo.	La falta de métricas precisas dificulta la capacidad de mejora por parte de la metodología actual.	Con las métricas de calidad generadas a partir de los requerimientos de calidad, se cuenta con las métricas necesarias para buscar mejoras en el proceso actual

Tabla 4 - Comparación entre metodología actual contra la metodología propuesta. (Fuente propia)

5.5 Productos

En la siguiente sección se describen en forma detallada, los productos generados por los procesos sugeridos como propuesta de solución para el problema detectado.

Estos artefactos van a permitir a los actores que ejecutan los procesos, poder generar resultados que cumplan con las expectativas de la organización, pero para ello deben utilizar para lograrlo las mejores prácticas de la industria con respecto al aseguramiento de la calidad.

5.5.1 Documento con los estándares de calidad para la organización.

Este artefacto va a concentrar y materializar para los equipos de trabajo, los estándares que la organización busca asegurar para todos los proyectos en los que está invirtiendo recursos, con la meta de asegurar que los productos por obtener de los proyectos, cumplan las expectativas de los involucrados y de esta manera cumplir con los objetivos de la organización.

5.5.2 Documento con las métricas de calidad.

Este documento permite al ingeniero poder establecer en términos cuantitativos, el grado en que los productos por validar su grado de calidad cumplan con las expectativas de calidad esperadas por la organización.

5.5.3 Documento con los requerimientos de la calidad.

Estos van a permitir a los ingenieros del aseguramiento de la calidad, poder crear casos de prueba que evalúen el grado de calidad con base en los objetivos del proyecto, los esperados a que se cumplan. De esta manera a la hora que los ingenieros de aseguramiento de calidad automatizado, puedan crear automatización, teniendo bases sólidas que garanticen que el software creado para evaluar el producto con el fin de medir el grado de calidad que tiene el producto en su estado actual.

5.5.4 Historias de usuarios enfocadas en tareas de calidad

Debido a que se usa metodología ágil, para registrar y medir el trabajo realizado por los equipos de trabajo durante el paso del tiempo, para poder garantizar que se realicen las tareas para garantizar la calidad, los maestros de los scrum van a crear y revisar historias enfocadas en la calidad.

Esto permite que los ingenieros de aseguramiento de la calidad tanto manual como automatizado, puedan realizar sus tareas relacionadas con aseguramiento de la calidad y priorizar los procesos de aseguramiento de la calidad con respecto a las necesidades expresada por los interesados o la junta directiva de la organización.

5.6 Plan de implementación

En este apartado, se describe el plan de implementación sugerido para poder ejecutar la propuesta de solución a la metodología propuesta.

Plan de implementación de metodología enfocada en calidad para la organización ArcSight Costa Rica

Objetivo del plan

Realizar la implementación de la metodología propuesta, basada en las mejores prácticas con respecto al aseguramiento de la calidad y metodologías de desarrollo Ágiles en ArcSight Costa Rica.

Tiempo estimado para la ejecución

Se planea utilizar un periodo de tiempo de 10 meses, con el propósito de tener el rango de tiempo prudencial para poder medir los resultados obtenidos entre el rendimiento viejo en comparación con el nuevo rendimiento luego de haber implementado la metodología propuesta.

El desglose del periodo es de la siguiente manera:

- **Etapa 1:** Los primeros 3 meses fueron para el establecimiento de los equipos de trabajo por sub unidades de negocio y entrenamiento sobre la base teórica de metodología propuesta, esto con el fin de garantizar que los diferentes sub grupos tengan el conocimiento necesario para poder ejecutarlo en su día a día.
- **Etapa 2:** En los siguientes 5 meses se seguirá con la ejecución de la metodología propuesta dentro de cada sub grupo y con la generación de resultados usando la nueva metodología.

Esto arrojará reportes de avances por parte de los representantes del sub grupo con el rol de guía para la implementación de la metodología, con el fin de asegurar que la aplicación de la metodología propuesta se esté realizando de forma efectiva y que sea adoptada por cada uno de los miembros de cada uno de los sub grupos.

- **Etapa 3:** Los últimos 2 meses se usaron para poder comparar los resultados obtenidos versus los obtenidos con la vieja metodología. Así se tiene el suficiente tiempo para reaccionar y determinar si se necesita extender la etapa 2 para asegurar que la implementación sea exitosa.

Recursos utilizados

En la siguiente lista se van a describir los recursos utilizados para la ejecución del plan de implementación para la metodología propuesta:

- **Scrums:** Debido a que se la organización y sus subgrupos trabaja con una metodología ágil, se van a usar scrums para poder realizar todas las coordinaciones por parte de los miembros de los equipos de trabajo.
- **Historias de usuario:** Se va a necesitar crear historias que contengan las tareas relacionadas a la implementación de la metodología, ya que estas dan la bondad, de indicar el tiempo requerido por parte de la persona a cargo para poder llevarlo a cabo.

Estas tareas incluyen desde la asistencia para los scrums, como las tareas por realizar por los ingenieros para poder implementar a nivel del equipo de trabajo para el subgrupo. Así se generará la trazabilidad necesaria para poder apoyar los esfuerzos de la ejecución de la implementación de la metodología propuesta.

- **Registros operacionales de los entregables:** Para realizar el análisis que determine si los equipos de trabajo implementaron la metodología propuesta, se necesita el punto de partida que son los registros de rendimiento operacionales obtenidos usando la vieja metodología.

Así se tiene datos reales que reflejen la situación actual y dar la guía necesaria para establecer a nivel de cada subgrupo, las metas por cumplir que reflejen la implementación de la metodología propuesta.

Roles involucrados en la implementación.

A continuación, se van a indicar los roles necesarios para poder realizar la ejecución del plan de implementación:

- **Miembro del comité de implementación de la metodología:** La persona que labora par la organización y que tiene el rol de líder del equipo de, que se encarga de seguir las direcciones de implementación por parte del líder del comité.

Además, define el norte y prioriza las metas dentro de su equipo de trabajo, para así lograr cumplir con los objetivos establecidos por el líder del comité de implementación.

- **Líder del comité de implementación de la metodología:** Es la persona encargada de dirigir la forma en que la metodología es implementada dentro de la organización.
- **Experto sobre la nueva metodología:** Es la persona encargada de manejar el conocimiento relacionado con la nueva metodología propuesta. Así los miembros de comité e incluso el líder pueden realizar consultas durante la marcha para lograr su debida implementación dentro de cada subgrupo.
- **Ingeniero de aseguramiento de la calidad:** Es la persona que realiza las tareas para realizar el aseguramiento de la calidad, que sigue los lineamientos de su líder de equipo con el propósito de poder ir incorporando la nueva metodología dentro de su ciclo productivo y garantizar su implementación.
- **Maestro de scrum:** La persona encargada de realizar el manejo de tareas para el equipo de trabajo, también velará por garantizar que se creen y asignen historias de usuario a los ingenieros respectivos con la implementación de la nueva metodología.

Cronograma del plan

En esta sección se va a mostrar el cronograma planteado para poder llevar a cabo la ejecución de la propuesta, además tablas complementarias que describen las tareas por realizar y las personas que van a estar trabajando en éstas.

Lista de tareas

La siguiente tabla va a describir las tareas realizadas en el plan, con los nombres de cada una de ellas y el significado que tienen para el plan de implementación.

Tarea	Nombre de la tarea	Objetivo de la tarea	Resultado esperado de la tarea
Tarea 1	Reunión de “kick off” del plan de implementación.	Realizar de forma oficial el arranque de la implementación de la metodología propuesta dentro de la organización.	Establecer el inicio de la implementación de la metodología propuesta dentro de la organización.
Tarea 2	Recolección de información sobre el estado actual.	Establecer la situación actual del equipo de trabajo, con respecto a la metodología usada para el aseguramiento de la calidad manual y automatizado.	Crear el registro con la información, relacionada al rendimiento con la metodología actual de trabajo.
Tarea 3	Análisis de resultado actual de la situación operacional	Comparar el número de casos de prueba generados por la metodología vieja contra el número nuevo de casos de pruebas generado. Definir las diferentes entre los resultados obtenidos entre las metodologías.	Crear el registro de las metas por plantear por parte de los equipos, para llegar a un estado que refleje la implementación de la metodología propuesta.
Tarea 4	Planificación de tareas para la implementación de la metodología propuesta.	Definición de las tareas necesarias, para adaptar los procesos actuales hacia los propuestos por la metodología.	La lista de las tareas (historias de usuario) por realizar, por parte del equipo de trabajo para poder implementar la metodología propuesta.

Tarea 5	Integración de actividades de implementación dentro del equipo de trabajo.	Incorporar las tareas relacionadas con la implementación, dentro del plan diario de trabajo del equipo.	Garantizar la integración de las tareas generadas en la tarea previa, dentro de la cola de tareas pendientes por parte de los equipos.
Tarea 6	Ejecución de las actividades de implementación dentro del equipo de trabajo	Ejecutar las tareas para la implementación de la metodología propuesta.	La generación de tiquetes de trabajo que busquen la implementación
Tarea 7	Seguimiento del proceso de implementación.	Seguir el grado de progreso de ejecución de la metodología propuesta.	Generar el registro del seguimiento de todas las tareas relacionadas al proceso de implementación de la metodología propuesta.
Tarea 8	Análisis de resultados sobre la implementación de la metodología	Comparar los resultados obtenidos de la nueva metodología, contra los resultados viejos. Para determinar el grado del progreso obtenido por la implementación de la metodología.	La interpretación de los resultados obtenidos y el registro de los datos obtenidos.
Tarea 9	Evaluación del grado de progreso de la implementación	Revisar el progreso obtenido por parte de los equipos de trabajo, al implementar la nueva metodología propuesta como mecanismo para realizar el aseguramiento de la calidad.	Un registro mostrando el grado de avance por parte de los equipos, en su carrera para implementar la metodología propuesta como herramienta de trabajo en su día a día.
Tarea 10	Dar por finalizado el proceso de implementación de la metodología propuesta.		

Tabla 5 - Lista de tareas del plan de implementación

Equipos de trabajo

En próxima tabla se describen los diferentes equipos, con la meta de ejecutar las tareas previamente definidas, para así poder establecer quienes son los que trabajaron en las diferentes tareas del plan de implementación.

Equipo	Nombre del equipo	Miembros del equipo
Equipo 1	Junta del comité de implementación de la metodología.	La selección de representantes de los diferentes subgrupos dentro de ArcSight, representando el conocimiento técnico y del día a día dentro de sus subgrupos de negocio.
Equipo 2	Miembros del equipo de ArcSight Investigate	Ingenieros de aseguramiento de la calidad a nivel manual y automatizado del subgrupo de ArcSight Investigate
Equipo 3	Miembros del equipo de ArcSight ESM	Ingenieros de aseguramiento de la calidad a nivel manual y automatizado para subgrupo de ArcSight ESM.
Equipo 4	Miembros del equipo de ArcSight Logger	Ingenieros de aseguramiento de la calidad a nivel manual y automatizado para subgrupo de ArcSight Logger.
Equipo 5	Miembros del equipo de ArcSight ArcMC	Ingenieros de aseguramiento de la calidad a nivel manual y automatizado para subgrupo de ArcSight ArcMC.
Equipo 6	Miembros del equipo de ArcSight Connectors	Ingenieros de aseguramiento de la calidad a nivel manual y automatizado para subgrupo de ArcSight Connectors.

Tabla 6 - Tabla de los equipos de trabajo para el plan de implementación

Cronograma de trabajo

En esta tabla se muestra el cronograma de trabajo planteado para el plan de implementación de la propuesta de metodología dentro de la organización. Gracias a las 2 tablas anteriores se puede definir únicamente las fechas dejando la nomenclatura defina previamente.

Responsable(s)	Tarea	Días para terminar la tarea
Equipo 1	Tarea 1	3 días
Equipo 2, Equipo 3, Equipo 4 Equipo 5, Equipo 6	Tarea 2	4 días por equipo.
Equipo 2, Equipo 3, Equipo 4 Equipo 5, Equipo 6	Tarea 3	2 días por equipo.
Equipo 2, Equipo 3, Equipo 4 Equipo 5, Equipo 6	Tarea 4	2 días por equipo.
Equipo 2, Equipo 3, Equipo 4 Equipo 5, Equipo 6	Tarea 5	1 día por equipo.
Equipo 2, Equipo 3, Equipo 4 Equipo 5, Equipo 6	Tarea 6	15 días por equipo.
Equipo 1	Tarea 7	5 días
Equipo 1	Tarea 8	1 día.
Equipo 1	Tarea 9	2 días.
Equipo 1	Tarea 10	1 día.

Tabla 7 - Cronograma de trabajo del plan de implementación

Productos esperados

Se esperan 3 artefactos durante la ejecución de la implementación de la metodología propuesta:

- **Lista de los miembros del comité de implementación:** La lista donde va a indicar los involucrados responsables de tomar las decisiones, relacionadas con las implementaciones.
- **Registros de resultados de operación de pre implementación:** Este documento tiene los resultados operativos usando la metodología vieja. Con eso se puede determinar el punto de partida por usar por parte de los equipos de cada sub grupo, para así al final de la etapa 2 poder determinar si el avance obtenido se puede catalogar como suficiente para calificar la implementación dentro del subgrupo como completa.
- **Registros de avance de implementación por equipo:** El documento creado por cada subgrupo, contendrá el registro de todas tareas relacionadas para poder implementar la metodología propuesta dentro del sub grupo respectivo.

Este va a permitir poder realizar mediciones del progreso con respecto de los demás subgrupos, así en las sesiones del comité se determina las acciones para buscar que todos los subgrupos vayan al mismo nivel de avance y reducir el riesgo a que ningún grupo no emplee la metodología propuesta.

- **Registros de resultados de operación post implementación:** Este documento registra, en términos de números (cantidad de casos de prueba creados y ejecutados), los resultados obtenidos como consecuencia de utilizar la metodología planteada.

Así se puede comparar contra el documento con los resultados usando la metodología vieja, para determinar si realmente se obtuvo una mejora significativa.

De esta manera se tiene la herramienta para determinar si un subgrupo necesita seguir iterando hasta poder llegar a un estado que se considere óptimo y que garantice que la metodología propuesta está completamente implementada dentro del subgrupo.

Estrategia escogida para realizar el proyecto

El enfoque se basó en realizar reuniones con los diferentes grupos de ingenieros en Costa Rica, con la meta de involucrarlos paulatinamente en la nueva metodología por plantear. Así se les va exponiendo las ventajas de la metodología propuesta con respecto a la actual.

A partir de la retroalimentación recibida por parte de los grupos, se empezará a establecer la situación actual específica de cada sub grupo. Así se establecerán dentro de sus tareas diarias tiempo para ir implementando la nueva forma de trabajo usando los artefactos descritos en la propuesta.

De esa manera se va a iniciar desde la base organizacional dentro de ArcSight CR que son los ingenieros, con el propósito de ir generando resultados tangibles para los altos mandos en casa matriz, con la meta de incrementar la confianza por parte de los altos mandos hacia el equipo de Costa Rica y hacia la nueva metodología.

Elementos claves para la ejecución del plan

Las siguientes son las recomendaciones que se deben tomar en cuenta, con el objetivo de incrementar el grado de éxito del plan.

- Establecer una junta conformada por el líder de los ingenieros del aseguramiento de la calidad manuales y automatizados de cada uno de los sub grupos de trabajo.
- Establecer reuniones semanales para ir registrando el progreso entre los diferentes equipos.
- Crear mecanismos de manejo de las lecciones aprendidas, para así compartir descubrimientos entre los diferentes equipos y reducir el sobre trabajo.
- Tomar métricas de los resultados obtenidos con propósito de crear una base para comparar el desempeño de la implementación durante el paso del tiempo. Así se podrá ir realizando ajustes para mejorar la ejecución en caso de retrasos no detectados.

Factores de éxito

Además de las recomendaciones descritas para fomentar el éxito del plan, también existen los siguientes factores que van a influenciar fuertemente el resultado del plan de implementación.

- **Liderazgo dentro de cada sub grupo:** Para poder implementar se necesita que los mandos medios dentro de cada subgrupo, motive a su equipo para aplicar los procesos nuevos dentro de la nueva metodología propuesta.
- **Credibilidad de cada subgrupo:** Para poder realizar cualquier cambio que impacte los resultados, se necesita que cada subgrupo tenga la credibilidad hacia la alta gerencia para poder ejecutar los cambios para alcanzar los procesos y herramientas planteadas en la metodología propuesta.
- **Disponibilidad:** Es de gran importancia que cada sub grupo tenga la disponibilidad, de poder incorporar dentro de sus tareas diarias las actividades para lograr ejecutar la metodología planteada.
- **Alineación de metas por parte del alto nivel hacia la mejora del proceso:** Es vital que los dueños del producto y administradores de producto en casa matriz, comprenda la importancia de ir mejorando los procesos productivos conforme al paso del tiempo. De esta manera se podrá ir alineando a nivel vertical de la organización para ir buscando el mecanismo para lograrlo y así obtener el apoyo necesario para ejecutar la implementación de la metodología propuesta.

Capítulo 6 Conclusiones y Recomendaciones

6.1 Introducción al capítulo

Con base en el trabajo de investigación realizado se presentaron los principales hallazgos encontrados, los cuales son los puntos de partida para las conclusiones y recomendaciones. Los resultados se presentan divididos en aspectos: administrativas, operativos y técnicos.

6.2 Conclusiones

Los principales hallazgos que se concluyen se presentan a continuación, los mismos obedecen y dan respuesta a los objetivos planteados al inicio de la investigación, así mismo, se presentan recomendaciones logradas con el cumplimiento de los objetivos.

Objetivo

Proponer una metodología para el aseguramiento de la calidad del software en ArcSight.

Conclusiones

- Producto de la investigación realizada se determinó que en ArcSight Costa Rica se cuenta con una metodología para el aseguramiento de la calidad entre las diferentes sub unidades de negocio que puede ser mejorada y estandarizada. Actualmente existen páginas dentro de la base de datos de conocimiento oficial, sin embargo, debido a la rotación del personal se dificulta el uso de ese conocimiento adquirido, ya que en algunos casos se desconoce el grado de efectividad de la metodología actual.
- Se observó que no se cuenta con un artefacto, que concentre los requerimientos de la calidad, lo que impacta la generación de resultados por parte de los diferentes equipos de ingenieros de aseguramiento de la calidad.

Debido a esa carencia detectada, se han encontrado discrepancias entre los resultados obtenidos por los diferentes sub grupos, además de las características únicas de cada proyecto y de las fortalezas que cada miembro aporta al equipo de trabajo. Eso lleva a generar complicaciones a la hora de buscar estandarización y medición de resultados entre estos.

Objetivo

Identificar las mejores prácticas y estándares de la industria referentes al aseguramiento de la calidad del software.

Conclusiones

- El hecho de tener una práctica para realizar el aseguramiento de la calidad incipiente y pocamente estandarizada, compromete su capacidad de ser medido y de ser mejorado con el paso del tiempo.

Gracias a que se realizó una recopilación de información sobre el rendimiento de las sub unidades de negocio en ArcSight, además de haber investigado con respecto a las mejores prácticas recomendadas por el ISO y el PMBOK sobre calidad se pudo determinar los siguientes puntos:

- Como no se contaba con la información necesaria para respaldar las diferencias de rendimiento entre las diferentes subunidades dentro de ArcSight, es difícil realizar mediciones del desempeño de las mismas y esto es de suma importancia para determinar por donde comenzar las mejoras.
- Además, con la debida investigación en búsqueda de las mejores prácticas, se determinaron los elementos claves para definir procesos que incorporen estos elementos y que busquen que el proceso entre salidas cumpla con las mejores prácticas.

Objetivo

Analizar el estado del proceso actual para el aseguramiento de la calidad dentro de la organización.

Conclusiones

- El proceso para realizar el aseguramiento de la calidad, no es estandarizado dentro de cada una de las sub unidades de negocio dentro de la organización. Esto incrementa la dificultad en poder proponer mejoras que incrementen su rendimiento, ya que, para poder establecer una mejor propuesta, se necesitaba saber la situación en que ArcSight se encontraba.

De esta manera se establecieron las metas que debía cumplir la metodología, para poder mejorar el rendimiento y su capacidad de mejora entre los departamentos de ArcSight.

Objetivo

Diseñar la metodología enfocada para el aseguramiento de la calidad.

Conclusiones

- La organización actualmente no cuenta con una metodología estándar enfocada en el aseguramiento de la calidad entre los diferentes subgrupos de negocio. Por eso la búsqueda de mejoras dentro del método actual, para realizar el aseguramiento de la calidad se compromete debido a dicha carencia.

Objetivo

Definir el plan de implementación de la metodología creada para poder ser utilizada dentro de la organización.

Conclusiones

- Debido a la independencia entre las diferentes subunidades de negocio, existe un potencial elemento que compromete la implementación de la metodología. Este elemento sería los diferentes mandos medios y las prioridades de las subunidades de negocio.

6.3 Recomendaciones

Recomendaciones

- Establecer una metodología para el aseguramiento de la calidad; el establecimiento de dicha metodología debe venir acompañada por un cambio en la cultura del personal de las unidades de negocio, ya que estos van a ser los mayormente impactados por la implementación de la misma.
- El uso de las mejores prácticas debe ser una prioridad para la organización MicroFocus, éstas deben ser basadas en el resultado de un proceso de análisis y definición de las mejores prácticas para la organización.
- Se debe considerar la creación de una matriz de manejo de interesados entre los mandos medios de las diferentes subunidades de negocio, con el objetivo de ir ganando la confianza e incrementando el poder de influencia con los mandos medios.
Esto permitirá poder definir un mismo objetivo para las diferentes subunidades de negocio y reducir el riesgo de no tener el poder de influenciar lo necesario para llevar a cabo el proceso.

- Como herramienta de apoyo para asegurar la implementación y utilización de una metodología del aseguramiento de la calidad, se recomienda la realización de la creación de los índices de la información ya existente para facilitar su acceso, con el objetivo de garantizar el acceso al mismo para que los miembros de cada equipo de trabajo puedan adquirirlo y así ejecutar las tareas relacionadas con su implementación y mejora. Se debe usar las mejores prácticas y lecciones aprendidas adquiridas previamente por los demás equipos de trabajo dentro de la organización.
- Se cuenta con la dependencia de ciertas personas para obtener los recursos computacionales para la realización de las tareas del día a día. Se recomienda implementar un modelo de autoservicio el cual busca eliminar la dependencia de estas personas y reducir el tiempo en la solicitud del recurso.
- Realizar la creación e implementación de procesos para realizar mejoras continuas a los procesos actuales, ya que su carencia dentro de la organización, representa el riesgo de perder vigencia y eficacia con respecto a los estándares de la industria.

Apéndices

Apéndice # 1

1. Diagrama de actividades del proyecto.

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Recolección de información sobre las mejores prácticas de aseguramiento de la calidad y de metodologías ágiles.	■	■	■													
Análisis del estado en cuestión del proceso actual dentro de la organización			■	■	■											
Diseño de la metodología					■	■	■	■	■	■						
Ensamblaje de la metodología											■	■				
Creación de la versión definitiva de la metodología.												■	■	■		
Redacción del plan de implementación de la metodología															■	■

Apéndice # 2

10. Plantilla usada para la entrevista

En la plantilla siguiente se van a mostrar las preguntas que se usaron, para realizar la recolección de la información necesaria para poder determinar el estado actual.

Estas fueron las preguntas con respuesta única, para cuantificar la información y el estado actual de la organización, las que fueron usadas en las entrevistas con los diferentes ingenieros de aseguramiento de la calidad Manual y automatizado.

TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

Cuestionario N°1

Dirigido a los Ingenieros de la organización

Estimados ingenieros:

A continuación, se presentan una serie de preguntas relacionadas con el estado actual del proceso para realizar el aseguramiento de la calidad. Se le solicita y agradece su colaboración respondiendo las preguntas de este documento.

Las respuestas dadas por Usted serán procesadas en forma anónima y bajo ningún concepto afectarán su persona. Muchas gracias por su colaboración.

11. ¿Cuántos casos de prueba son creados cada periodo de trabajo de su departamento?

- A. 5
- B. 10
- C. 15
- D. 20
- E. Otro número: _____

12. ¿Cuántos casos de pruebas son ejecutados manualmente en cada periodo de tiempo de su departamento?

- A. 5
- B. 10
- C. 15
- D. 20
- E. Otro número: _____

13. ¿Cuántos casos de prueba automatizado son creados cada periodo de trabajo de su departamento?

A. 10

B. 20

C. 30

D. 40

E. Otro número: _____

14. ¿Cuántos casos de prueba automatizados son revisados por el equipo antes de ser usados en las pruebas?

A. 10

B. 20

C. 30

D. 40

E. Otro número: _____

15. ¿Cuántos casos de prueba automatizados son ejecutados en regresión por el equipo?

A. 50

B. 100

C. 200

D. 400

E. Otro número: _____

16. ¿Cuántos errores son reportados mediante la ejecución manual de los casos de prueba?

A. 5

B. 10

C. 15

D. 20

E. Otro número: _____

17. ¿Cuántos errores son reportados mediante la ejecución automatizada de los casos de prueba?
- A. 5
 - B. 10
 - C. 15
 - D. 20
 - E. Otro número: _____
18. ¿Cuántos errores son detectados y corregidos gracias a los esfuerzos del equipo de aseguramiento de la calidad?
- A. 10
 - B. 15
 - C. 20
 - D. 25
 - E. Otro Número _____
19. ¿Cuántas horas por periodo de trabajo, su departamento gasta en mantenimiento en su ambiente de pruebas?
- A. 10
 - B. 20
 - C. 30
 - D. 40
 - E. Otro número: _____

Bibliografía

- a2desing. (n.d.). *http://www.a2design.biz*. Retrieved from Why Should You Use Agile Software Development Methodology: <http://www.a2design.biz/blog/why-should-you-use-agile-software-development-methodology/>
- Agile Manifiesto. (2001). *agilemanifesto.org*. Obtenido de manifiesto.html: <http://agilemanifesto.org/iso/en/manifiesto.html>
- Arrow ECS. (2017). *http://www.arrowecs.be*. Retrieved from hp_arcsight: http://www.arrowecs.be/portfolio/hp_enterprise_security/hp_arcsight/hp_arcsight.cfm
- Barrantes Echavarría, R. (2006). Investigación. Un camino al conocimiento. Un enfoque cuantitativo y cualitativo. San José Costa Rica: EUNED.
- Chacón Chaves, F. d. (2008). *Manual para el diseño de un informe escrito de investigación*. Obtenido de interconectividad.comunicarte.com: <http://interconectividad.comunicarte.com/sp/investigacion/descargas/Manual%20para%20el%20diseno%20de%2>
- Chemuturi, M. (September 2010). *Mastering Software Quality Assurance*. J.Ross Publishing.
- Crema, M. &. (2013). Future developments in health care performance management. *Journal of multidisciplinary healthcare*, 415-421.
- FAO CORPORATIVE DOCUMENT . (n.d.). *Guidelines for quality management in soil and plant laboratories*. . Retrieved from <http://www.fao.org>: <http://www.fao.org/docrep/W7295E/w7295e03.htm>
- FRANK, D. (2015, June 11). *evancarmichael*. Retrieved from IMPORTANCE OF SOFTWARE QUALITY ASSURANCE: <http://www.evancarmichael.com/library/david-frankk/Importance-of-Software-Quality-Assurance.html>
- Hambling, B., Morgan, P., Samaroo, A., Thompson, G., & Petter, W. (2015). *Software Testing An ISTQB-BCS Certified Tester Foundation guide Third Edition*. Swindon, UK: BCS Learning & Devekionebt Ltd.
- Hernández, R. F. (2003). *Metodología de la Investigación* . México D.F : Mc Graw Hil.
- <http://asq.org>. (2005). Obtenido de learn-about-quality/data-collection-analysis-tools/overview/control-chart: <http://asq.org/learn-about-quality/data-collection-analysis-tools/overview/control-chart.html>

- Institute, P. M. (2017). *A guide to the Project Management Body of Knowledge*. Newtown Square, Pennsylvania USA: Project Management Institute, Inc.
- ISO. (2000). *Information technology - Software product quality - Part 1: Quality model*. ISO/IEC.
- JOHNSON, E. (2016, Marzo 16). *Why QA + Testing is so Important?* Retrieved from intland.com: <https://intland.com/blog/agile/test-management/why-qa-testing-is-so-important/>
- Lotz, M. (2017, Octubre 10). *www.seguetech.com*. Retrieved from waterfall-vs-agile-methodology: <https://www.seguetech.com/waterfall-vs-agile-methodology/>
- Madison, D. (2005). *Process Mapping, Process Improvement and Process Management*. Scoot M. Paton.
- Microfocus. (2016). <https://www.microfocus.com>. Retrieved from micro-focus-announces-intent-to-merge-with-hewlett-packard-enterprise-software-business-segment: <https://www.microfocus.com/about/press-room/article/2016/micro-focus-announces-intent-to-merge-with-hewlett-packard-enterprise-software-business-segment/>
- MicroFocus. (2017, 9 23). <https://web.archive.org/web/20080912203753/http://investors.microfocus.com/mcro/investor-info/summ-hist/>. Retrieved from <https://web.archive.org/web/20080912203753/http://investors.microfocus.com/mcro/investor-info/summ-hist/>
- Object Management Group, Inc. (2017, November 29). *Object Management Group*. Retrieved from Home: <http://www.bpmn.org/>
- Page, S. (2010). *The Power of Business Process*. New York: AMACOM.
- piad.or.cr*. (2012). Retrieved from Impacto: <http://piad.or.cr/impacto/>
- Pineda, E., de Alvarado, E., & de Canales, F. (1994). *Metodología de investigación*. Washington D.C: Organización Mundial de la Salud.
- Pressman, R. S. (2010). *Software Engineering A Practitione's Approach*. New York: McGraw-Hill.
- Royce, W. W. (1970). Managing The Development of Large Software Systems. *IEEE*, 1-9.
- Schwaber, k., & Sutherland, J. (2016). *The Scrum Guide, The Definitive Guide to Scrum*; Scrum.Org and ScrumInc.
- Scrum Alliance. (2017). *why-scrum*. Retrieved from www.scrumalliance.org: <https://www.scrumalliance.org/>

Seleniumhq. (2017, 11 05). *Selenium WebDriver*. Retrieved from Projects: <http://www.seleniumhq.org/projects/webdriver/>

Varhol, P. (2015, Agosto 15). *techbeacon.com*. Retrieved from To agility and beyond: The history—and legacy—of agile development: <https://techbeacon.com/agility-beyond-history%E2%80%94legacy%E2%80%94agile-development>

Visual Paradigm. (29 de 11 de 2017). *Benefits of BPMN*. Obtenido de visual-paradigm.com: <https://www.visual-paradigm.com/guide/bpmn/what-is-bpmn/>

