



UNIVERSIDAD LATINA CAMPUS HEREDIA

CENTRO INTERNACIONAL DE POSGRADOS

MAESTRÍA PROFESIONAL EN GERENCIA DE PROYECTOS

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

Propuesta de un sistema de gestión de la calidad para SAPROSA

ELABORADO POR

Andrés Brenes Chacón

HEREDIA, COSTA RICA

AÑO 2017

**UNIVERSIDAD LATINA CAMPUS HEREDIA
CENTRO INTERNACIONAL DE POSGRADOS**

**CARTA DE APROBACIÓN POR PARTE DEL TUTOR
DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

Heredia, 19 de Junio del 2017

Señores

Miembros del Comité de Trabajos Finales de Graduación

SD

Estimados señores:

He revisado y corregido el Trabajo Final de Graduación, denominado:
Propuesta de un sistema de gestión de la calidad para SAPROSA, elaborado por el
(los) estudiante (s): ANDRÉS BRENES CHACON, como requisito para que el (los)
citado (s) estudiante (s) pueda (n) optar por el grado académico MÁSTER
PROFESIONAL EN GERENCIA DE PROYECTOS.

Considero que dicho trabajo cumple con los requisitos formales y de contenido exigidos
por la Universidad, y por tanto lo recomiendo para su entrega ante el Comité de
Trabajos Finales de Graduación.

Suscribe cordialmente,



Ing. Jean Paul San Lee Lizano. MBA.



**UNIVERSIDAD LATINA CAMPUS HEREDIA
CENTRO INTERNACIONAL DE POSGRADOS**

**CARTA DE APROBACIÓN POR PARTE DEL LECTOR
DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

Heredia, 14 de Junio del 2017

Señores

Miembros del Comité de Trabajos Finales de Graduación

SD

Estimados señores:

He revisado y corregido el Trabajo Final de Graduación, denominado:

Propuesta de un sistema de gestión de la calidad para SAPROSA, elaborado por el (los) estudiante (s): ANDRÉS BRENES CHACON, como requisito para que el (los) citado (s) estudiante (s) pueda (n) optar por el grado académico MÁSTER PROFESIONAL EN GERENCIA DE PROYECTOS.

Considero que dicho trabajo cumple con los requisitos formales y de contenido exigidos por la Universidad, y por tanto lo recomiendo para su entrega ante el Comité de Trabajos Finales de Graduación.

Suscribe cordialmente,

Licda. Marjorie Young Hernández, MAP

UNIVERSIDAD LATINA CAMPUS HEREDIA
CENTRO INTERNACIONAL DE POSGRADOS

CARTA DE APROBACIÓN POR PARTE DEL FILÓLOGO
DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

Heredia, 22 de junio del 2017

Señores
Miembros del Comité de Trabajos Finales de Graduación
SD

Estimados señores:

Leí y corregí el Trabajo Final de Graduación, denominado **Propuesta de un sistema de gestión de la calidad para SAPROSA**, elaborado por el estudiante: ANDRÉS BRENES CHACÓN para optar por el grado académico de MÁSTER PROFESIONAL EN GERENCIA DE PROYECTOS.

Corregí el trabajo en aspectos, tales como: construcción de párrafos, vicios del lenguaje que se trasladan a lo escrito, ortografía, puntuación y otros relacionados con el campo filológico, y desde ese punto de vista considero que está listo para ser presentado como Trabajo Final de Graduación, por cuanto cumple con los requisitos establecidos por la Universidad.

Cordialmente,



Licda. Ginette Fonseca Vargas
Filóloga
Carné 10993

DECLARACIÓN JURADA

El suscrito(a), **Andrés Brenes Chacón** con cédula de identidad número **2-587-396**, declaro bajo fe de juramento, conociendo las consecuencias penales que conlleva el delito de perjurio: Que soy el autor(a) del presente trabajo final de graduación, modalidad memoria; para optar por el título de **MASTER PROFESIONAL EN GERENCIA DE PROYECTOS** de la Universidad Latina, campus Heredia, y que el contenido de dicho trabajo es obra original del (la) suscrito(a).

Heredia, **07 de Junio del dos mil doce**



Andrés Brenes Chacón

MANIFESTACIÓN EXONERACIÓN DE RESPONSABILIDAD

El (La) suscrito(a), **Andrés Brenes Chacón** con cédula de identidad número **2-587-396**, exonero de toda responsabilidad a la Universidad Latina, campus Heredia; así como al Tutor y Lector que han revisado el presente trabajo final de graduación, para optar por el título de **MASTER PROFESIONAL EN GERENCIA DE PROYECTO** de la Universidad Latina, campus Heredia; por las manifestaciones y/o apreciaciones personales incluidas en el mismo. Asimismo autorizo a la Universidad Latina, campus Heredia, a disponer de dicho trabajo para uso y fines de carácter académico, publicitando el mismo en el sitio web; así como en el CRAI.

Heredia, **07 Junio del dos mil doce**



Andrés Brenes Chacón

Agradecimiento

Gracias a los colaboradores de SAPROSA, Pablo Rosales y Mauricio Herra por la colaboración e información para el desarrollo de este trabajo.

Al mi tutor, Ing. Jean Paul San Lee, por la ayuda, consejos, información y la mayor calidad profesional brindada en estos casi dos meses de trabajo en conjunto. No me queda ninguna duda de que sin su apoyo y guía no hubiera podido lograrlo.

A mi familia, por ser una fuente de motivación, cada consejo, discusión, almuerzo y cena se han convertido en el fundamento de mi progreso.

Gracias a Mónica, gracias por el apoyo, los consejos y la paciencia, no solo durante este proyecto sino en nuestra vida juntos.

Resumen ejecutivo

El mercado de la producción de *software* es tan altamente competitivo que requiere que las empresas se mantengan al día en los avances y herramientas modernas. Esto, en especial para empresas pequeñas, que deben aprovechar las ventajas e innovar para competir contra compañías con mayores recursos.

Para SAPROSA la innovación es la guía principal, buscar métodos innovadores, con herramientas modernas que le brinden las ventajas y la distinguen de la competencia. SCRUM es una de estas herramientas que permite a la compañía optimizar de manera considerable sus entregas y así ganar excelente reputación y posición en el mercado.

Ahora, con las oportunidades de crecimiento y las opciones de expandirse a diferentes países, la empresa debe buscar madurar en todos sus procesos, expandir las herramientas de control y monitoreo, mejorar no solo la ejecución de los proyectos, sino también la parte gerencial de su trabajo. Es así como las metodologías del PMI sirven para estandarizar la ejecución de los procesos, logrando un desarrollo efectivo de las actividades, desde su concepción y planeación hasta el despliegue de los entregables.

La propuesta basada en el capítulo 8 de la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (*PMBOK*®) busca optimizar el manejo de la calidad de los proyectos de SAPROSA, unificando la estructura de la metodología SCRUM y el estándar del *Project Management Institute* (PMI®). Como parte de este trabajo se recomienda el uso de plantillas para la planeación del proyecto, plantillas para el planeamiento de SCRUM, métodos estadísticos para la priorización y resolución de problemas. Así, se propone un método integral de trabajo, ayudando a perfeccionar la ejecución de las actividades más importantes para la compañía, estableciendo un marco estratégico de mejora continua para SAPROSA.

Tabla de Contenidos

Agradecimiento	7
Resumen ejecutivo	8
Tabla de Contenidos	9
Índice de Tablas	11
Índice de Figuras	12
1 CAPÍTULO I PROBLEMA Y PROPÓSITO	13
1.1 Estado actual de la investigación	13
1.2 Planteamiento del problema.....	14
1.3 Justificación.....	14
1.4 Objetivo general y específicos	15
1.4.1.1 Objetivo general.....	15
1.4.2 Objetivos específicos	15
2 CAPÍTULO II FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	16
2.1 Definición: Calidad	16
2.1.1 Calidad.....	16
2.1.2 Sistema de gestión de calidad	18
2.1.3 Estandarización de procesos	20
2.2 Definición: Desarrollo de <i>software</i>	21
2.2.1 Metodologías ágiles (Alviz, 2016)	21
2.2.2 El Manifiesto Ágil (Mike Beedle, 2017).....	22
2.2.3 SCRUM.....	23
2.3 Definición: Administración de proyectos.....	25
2.3.1 <i>Project Management Institute</i> y el <i>PMBOK</i> ®	25
2.3.2 Administración de la calidad	27
3 CAPÍTULO III METODOLOGÍA	29
3.1 Enfoque metodológico y el método seleccionado	29
3.2 Descripción del contexto o del sitio, en dónde se lleva a cabo el estudio	29
3.3 Las características de los participantes y las fuentes de información	30
3.4 Las técnicas e instrumentos para la recolección de los datos.....	30

4	CAPÍTULO IV ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	32
4.1	Análisis.....	32
4.1.1	Análisis de la empresa	32
4.2	Interpretación de los resultados	34
4.2.1	Fortaleza del recurso humano	34
4.2.2	Madurez en uso de metodología SCRUM.....	36
4.2.3	Madurez en uso de metodología de administración de proyectos	38
5	CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	40
5.1	Conclusiones.....	40
5.2	Recomendaciones.....	41
6	CAPÍTULO VI. PROPUESTA	42
6.1	Análisis del impacto de la propuesta	43
6.2	Planificación de la calidad	44
6.2.1	Entradas.....	44
6.2.2	Herramientas y técnicas.....	54
6.2.3	Salidas	56
6.3	Control de calidad	60
6.3.1	Entradas.....	60
6.3.2	Herramientas y técnicas.....	61
6.3.3	Salidas	61
6.4	Aseguramiento de la calidad	62
6.4.1	Entradas.....	62
6.4.2	Herramientas y técnicas.....	63
6.4.3	Salidas	63
	Bibliografía	65
	Anexos	67
	Anexo 1 Plantillas.....	67
	Anexo 2 Entrevistas	69

Índice de Tablas

Tabla 1. Lista de entrevistas realizadas	31
Tabla 2. Áreas de análisis. Recurso Humano	34
Tabla 3. Área de análisis. SCRUM	36
Tabla 4. Áreas de análisis. Administración de Proyectos.	38
Tabla 5. Metas de evaluación de la propuesta	43

Índice de Figuras

Figura 1. Dimensiones de la Calidad. Copyright. (Camisón, Sonia, & González, 2006) p. 181	17
Figura 2. Proceso SCRUM. Copyright (Saddington, 2013)	23
Figura 3. Gráfico 3-1. Definición de límites de un proyecto. Copyright (PMBOK®, pág. 50)	26
Figura 4. Gráfico 8-1. Descripción General de la Calidad del Proyecto. Copyright (PMBOK®, 2013, pág. 230).....	27
Figura 5. Análisis FODA SAPROSA.....	33
Figura 6. Visión general de la propuesta. Copyright (www.kcpacitec.com, 2017)	42
Figura 7. Plantilla de requerimientos. Definición de objetivos	45
Figura 8. Plantilla de requerimientos. Requerimientos de alto nivel	45
Figura 9. Plantilla de requerimientos. Detalles de requerimientos.....	46
Figura 10. Plantilla de registro de interesados. Basado en (Projectmanagementdocs.com, 2017).....	47
Figura 11. Plantilla de Riesgos. Basado en (Projectmanagementdocs.com, 2017) ...	47
Figura 12. Plantilla Plan de Proyecto Ágil. Diagrama Gantt. Basado en (Projectmanagementdocs.com, 2017).....	49
Figura 13. Plantilla User Stories. Basado en (Projectmanagementdocs.com, 2017) .	50
Figura 14. Plantilla Product Backlog. Basado en (Projectmanagementdocs.com, 2017)	50
Figura 15. Plantilla Sprint Burndown. Basado en (Projectmanagementdocs.com, 2017)	51
Figura 16. Plantilla Release Burndown. Basado en (Projectmanagementdocs.com, 2017)	52
Figura 17. Plantilla Control de Cambios. Basado en (Projectmanagementdocs.com, 2017)	53
Figura 18. Registro de equipo. Basado en (Projectmanagementdocs.com, 2017).....	53
Figura 19. Diagrama Causa y Efecto. Basado en (Smartsheet, 2017).....	54
Figura 20. Diagrama de Pareto. Basado en (Vertex42, 2017).....	55
Figura 21. Plan de Calidad. Planeación. Elaboración propia.....	57
Figura 22. Plan de Calidad. Diseño. Elaboración propia.	58
Figura 23. Plan de Calidad. Desarrollo. Elaboración propia.....	58
Figura 24. Plan de Calidad. Cierre. Elaboración propia.	58
Figura 25. Checklist de calidad. Basado en (Projectmanagementdocs.com, 2017) ...	59

1 CAPÍTULO I PROBLEMA Y PROPÓSITO

1.1 Estado actual de la investigación

El desarrollo de *software* es una de las industrias más importantes alrededor del mundo y Centroamérica y Costa Rica no son la excepción. En los últimos 10 años este mercado ha crecido impulsado principalmente por la inversión extranjera directa (IED) y ya representa para el país el 1.31% del producto interno bruto (PIB), superando inclusive a sectores tradicionales como el del café (Sancho, 2013).

Esta industria se ha convertido en parte vital de la economía nacional, lo cual ha contribuido a que el país haya desarrollado una estrategia nacional de desarrollo del sector de tecnologías digitales. Por medio de la Cámara de Tecnologías de Información y Comunicación (CAMTIC) se establecen objetivos como el mejoramiento de la cultura digital, desarrollar capacidades empresariales y la construcción de un “ecosistema digital” para amalgamar las políticas del sector público relacionadas con el desarrollo de las tecnologías digitales. Todo esto con la visión de convertir Costa Rica en:

Un proveedor líder de productos y servicios de Tecnologías Digitales innovadoras y de alto valor agregado a nivel nacional e internacional; un centro de convergencia para los negocios y el desarrollo humano en un ambiente ecológicamente amigable, democrático y seguro. (CAMTIC, s.f.)

El gran reto para el sector es mantenerse al día respecto a las tendencias mundiales de desarrollo de *software*. De acuerdo con (S.Somasegar, 2010) estas incluyen la computación en la nube (Cloud), el desarrollo de aplicaciones de para dispositivos móviles y el uso de metodologías ágiles (como SCRUM).

Producir *software* que siga las preferencias de los mercados internacionales, mantener la inversión en la profesionalización y el desarrollo del área es vital para sostener y aumentar aún más el éxito visto en los últimos años por la industria de las tecnologías digitales y *software*.

1.2 Planteamiento del problema

SAPROSA es una pyme en un mercado altamente competitivo y con falta de procedimientos de manejo de proyectos claramente definidos. En la actualidad la empresa solo cuenta con un cliente, pero este le ha generado múltiples proyectos. La estrategia de la organización prevé ampliar su negocio, buscando extender su cartera de clientes en el país y hasta en otros países.

La falta de procesos establecidos que deben incluir un sistema de gestión de calidad (SGC) claramente documentado, puede causar problemas para las organizaciones. Además de dificultar la ejecución de los proyectos por la falta de estandarización, puede generar errores a la hora de documentar los requerimientos del cliente, realizar cambios necesarios o en el seguimiento de los procesos de control y de verificación del producto o del proceso. Estas son las señales más claras de la necesidad del establecimiento de un SGC para las empresas.

1.3 Justificación

La administración moderna de proyectos en especial en el área de calidad, conlleva que las empresas planteen la calidad de manera integral dentro de su proceso de producción o de servicio, no solo para cumplir con las características requeridas para el producto, sino también para el aseguramiento de calidad en los procesos y que además permita una mejora continua (Chamoun, 2002).

Entonces, nace la necesidad de mejorar los procedimientos de las empresas mediante la estandarización. Una parte esencial del manejo de un proyecto es la sistematización del manejo de la calidad. Agregar un Sistema de Gestión de la Calidad le permitiría a SAPROSA mejorar aún más sus entregas, ayudando a complementar su metodología ágil de desarrollo y así facilitar una operación óptima en un contexto de competencia, con mayor grado de dificultad durante los desarrollos dentro de los proyectos.

1.4 Objetivo general y específicos

1.4.1.1 Objetivo general

Diseñar un sistema de calidad para SAPROSA basado en el estándar establecido por el capítulo ocho del *PMBOK®*.

1.4.2 Objetivos específicos

1. Realizar un análisis de las características del recurso humano empleado por SAPROSA.
2. Efectuar un análisis del grado de madurez en el uso de la metodología de desarrollo de *software* SCRUM.
3. Efectuar un análisis en grado de madurez en el uso de metodologías de administración de proyectos.
4. Desarrollar una propuesta de diseño de un sistema de gestión de calidad.

2 CAPÍTULO II FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 Definición: Calidad

2.1.1 Calidad

La calidad es uno de los aspectos más importantes por los que las empresas deben ocuparse y preocuparse. Deming (1943-1993) definió calidad como: “traducir las necesidades futuras de los usuarios en características medibles, solo así un producto puede ser diseñado y fabricado para dar satisfacción a un precio que el cliente pagará”. Así, se entiende que la principal razón de las empresas es desarrollar un producto o servicio que cumpla con los requerimientos solicitados por los clientes.

Junto al concepto de calidad del producto, también se debe considerar la calidad de los procesos de gestión de producción o de un proyecto (PMI, 2013). Las empresas, además de garantizarse que sus productos o entregables cumplan con las expectativas, deben asegurarse que sus procesos sean los adecuados. Como lo dijo Crosby (1926-2001), “Cumplir con los requerimientos que necesita el cliente con un mínimo de errores y defectos”. Esto implica cuidar la calidad de procesos para las empresas y un sistema de mejora continua que las compañías deben procurar no solo para cumplir con el cliente, sino también para procurar de manera orgánica la calidad dentro de las funciones (Rosey, 2013).

Pero estos son apenas dos de los factores que se deben considerar cuando se revisa la calidad para una organización. Existen otros cuatro elementos que las organizaciones deben organizar y controlar para garantizar una calidad total. Estos se pueden ver en la Figura 1.

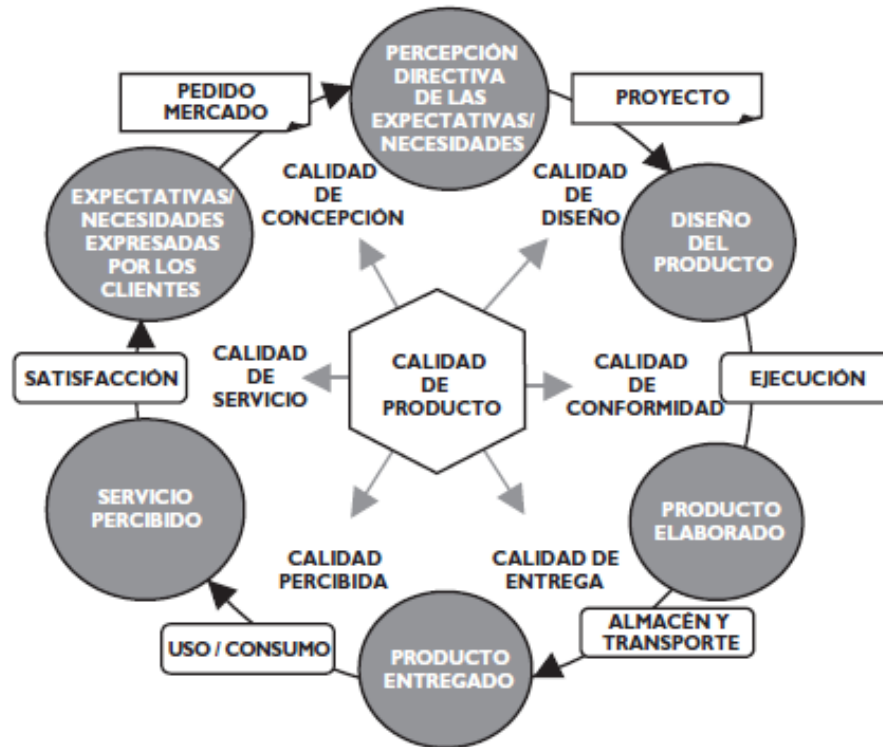


Figura 1. Dimensiones de la Calidad. Copyright. (Camisón, Sonia, & González, 2006) p. 181

Como fundamento esencial, entonces, se debe entender el concepto de calidad total (TQM) (Camisón, Sonia, & González, 2006), p. 180, Villafaña Figueroa, pp. 5, 6), que se entiende como la aplicación de los principios de la gestión de la calidad al conjunto de actividades, desde el diseño hasta el servicio postventa y a las personas de la organización. Así, se puede establecer la calidad como un modelo operativo que incluye factores como:

- **El compromiso de la gerencia:** conlleva establecer objetivos, directivas, responsabilidades, comunicación, estrategias y apertura para la resolución de conflictos. En general es el establecimiento de una cultura de calidad.
- **Calidad de producto/servicio:** este conlleva seguridad, fiabilidad, duración, precio y la satisfacción general en el uso.
- **Calidad del entorno:** pueden incluir el ambiente de trabajo, comodidades, servicios adicionales, limpieza y moralidad.

- **Calidad de relaciones sociales:** incluyen factores sociales como trabajo comunitario y el cuidado del ambiente
- **Calidad del compromiso de las personas:** puede incluir el respeto para expresarse y trabajar, salud, códigos de vestimenta y las oportunidades de formación.

2.1.2 Sistema de gestión de calidad

Junto con el concepto de calidad, se debe explicar qué es la gestión de la calidad y cómo se puede implantar por medio de un sistema. La gestión de la calidad se utiliza para describir un sistema que relaciona un conjunto de variables relevantes para la puesta en práctica de una serie de principios, prácticas y técnicas para la mejora de la calidad. Dicho por (Rosey, 2013) es “el mecanismo operativo de una organización para optimizar sus procesos. El objetivo es orientar la información, la maquinaria y el trabajo de manera tal que los clientes estén conformes con los productos y/o los servicios que adquieren”.

Así, se ve que un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) son procedimientos claramente definidos y documentados necesarios para implantar la Gestión de la Calidad, haciendo uso de la estructura organizativa y de recursos determinados (Porto & Gardey, 2014). Esta debe aplicarse a todos los procesos, actividades o tareas con incidencia en la calidad de un producto o servicio; haciendo énfasis en la prevención de los problemas en su detección después de producirse.

El sistema debe facilitar una mejora continua de esa misma calidad, que se asegura a todos los niveles y en todas las áreas de la organización. Por tanto, el SGC es procedimiento que debe ser revisado y adaptado a medida que cambia la organización o sus actividades.

Por último, para que un SGC sea exitoso y de provecho para las empresas o proyecto se pueden definir principios que ayuden a guiar a la gerencia (Camisón et al., 2006, págs. pp 279-318):

1. **Orientación al cliente:** Las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deben comprender las necesidades actuales y futuras de los clientes, satisfacer los requisitos de estos y esforzarse en exceder las expectativas.
2. **Liderazgo:** Los líderes establecen la unidad de propósito y la orientación de la organización. Ellos deberían crear y mantener un ambiente interno, en el cual el personal pueda llegar a involucrarse totalmente en el logro de los objetivos de la organización.
3. **Orientación a las personas y al desarrollo de sus competencias:** El personal, a todos los niveles, es la esencia de una organización y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la organización.
4. **Orientación estratégica a la creación de valor:** Actividades para lograr la misión y los objetivos de la empresa que son conducidos por un fuerte liderazgo de la dirección y guiados por una visión y unas estrategias claramente establecidas.
5. **Visión global, sistémica y horizontal de la organización:** Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema, contribuye a la eficacia y eficiencia de una organización en el logro de sus objetivos.
6. **Orientación al aprendizaje y a la innovación:** La mejora continua del desempeño global de la organización debería ser un objetivo permanente de las empresas.
7. **Orientación ética y social:** Tener claridad de que las actividades de la empresa o proyecto tiene efectos sobre agentes externos como los clientes, los proveedores, la comunidad local, las instituciones públicas, agrupaciones voluntarias o no lucrativas y la sociedad en su conjunto.

8. **Orientación a la cooperación:** Una organización y sus proveedores son interdependientes, y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor.

2.1.3 Estandarización de procesos

Dentro de los problemas que las organizaciones tienen, que los colaboradores realicen sus tareas de manera idéntica puede significar un dolor de cabeza. La estandarización implica ajustar nuestro proceso a un tipo de patrón o modelo, para que sea uniforme. (Fernando, 2015) Lo dice así: “Lograr que los procesos se realicen todas las veces de manera igual o similar es muy importante para mantener la conformidad de los requisitos en los productos y servicios finales entregados a los clientes”. La estandarización permite lograr que los procesos de producción o prestación de servicios o las funciones dentro de los proyectos se realicen de la misma forma, bajo los mismos parámetros de control.

Un aspecto vital dentro de la estandarización y normalización de los procesos es la documentación (Camisón, et al, 2006), ya que permite obtener conocimientos y mejores prácticas para evitar los errores comunes en los procesos. Un SGC bien documentado garantiza manuales de calidad y de procedimientos que son parte integral de una política de calidad, facilitando el seguimiento de defectos, acciones correctivas y revisiones periódicas del sistema que soporten una mejora continua dentro de los procesos de calidad.

Entre de los principales aspectos por considerar durante el desarrollo del SGC, está el hecho de que SAPROSA utiliza en sus proyectos la metodología SCRUM. Esta es una metodología ágil de desarrollo de *software*. Un Sistema de Gestión de la Calidad debe completar y ayudar a esta herramienta sin que se limite a ninguna de las partes.

2.2 Definición: Desarrollo de *software*

2.2.1 Metodologías ágiles (Alviz, 2016)

Se conoce como metodologías ágiles a una filosofía de desarrollo de *software* que se caracteriza por ser interactiva e incremental, donde cada repetición agrega valor y funcionalidad a la aplicación y en la cual los requerimientos se adaptan al proyecto y a la circunstancia. Así el trabajo es realizado mediante la colaboración de equipos auto-organizados y multidisciplinarios, inmersos en un proceso compartido de toma de decisiones a corto plazo.

Entre las características por destacar de la filosofía están:

1. Equipos auto-gobernados, auto-organizados y multifuncionales. No es necesario que haya un jefe de equipo, ya que el propio equipo es capaz de autorregularse.
2. El equipo regularmente reflexiona sobre cómo mejorar la eficiencia, y se ajusta para conseguirlo.
3. La motivación de los miembros del equipo es absolutamente imprescindible.
4. Prioriza las comunicaciones cara a cara frente al exceso de documentación.
5. Co-localización. Derivado de lo anterior, es habitual que todo el equipo comparta una misma sala de trabajo abierta (llamados *bullpens*).
6. Acepta sin problemas los requisitos cambiantes que, de hecho, son parte fundamental de su razón de ser.
7. Se realizan entregas de *software* funcional con una frecuencia de entre 1 a 4 semanas. Es la principal medida de progreso.
8. Desarrollo sostenible con un ritmo constante.
9. Búsqueda de la excelencia técnica y del mejor diseño posible.
10. Se busca la simplicidad, maximizar la cantidad de trabajo que no es necesario hacer, para hacer lo mejor posible el resto.

2.2.2 El Manifiesto Ágil (Mike Beedle, 2017)

El Manifiesto Ágil es una organización que desarrolla los elementos y principios de la filosofía de desarrollo ágil. En esta, los principales autores establecen los siguientes principios que se deben valorar:

1. Al individuo y las interacciones del equipo de desarrollo sobre el proceso y las herramientas. La gente es el principal factor de éxito de un proyecto de *software*. Es más importante construir un buen equipo que construir el entorno. Muchas veces se comete el error de construir primero el entorno y esperar que el equipo se adapte automáticamente. Es mejor crear el equipo y que éste configure su propio entorno de desarrollo con base en sus necesidades.
2. Desarrollar *software* que funciona más que conseguir una buena documentación. La regla por seguir es “no producir documentos a menos que sean necesarios de forma inmediata para tomar una decisión importante”. Estos documentos deben ser cortos y centrarse en lo fundamental.
3. La colaboración con el cliente más que la negociación de un contrato. Se propone que exista una interacción constante entre el cliente y el equipo de desarrollo. Esta colaboración entre ambos será la que marque la marcha del proyecto y asegure su éxito.
4. Responder a los cambios más que seguir estrictamente un plan. La habilidad de responder a los cambios que puedan surgir a lo largo del proyecto (cambios en los requisitos, en la tecnología, en el equipo, etc.) determina también su éxito o fracaso. Por lo tanto, la planificación no debe ser estricta, sino flexible y abierta.

2.2.3 SCRUM

SCRUM es una metodología ágil para el desarrollo de *software* que establece un marco de trabajo diseñado para lograr la colaboración eficaz de equipos en proyectos, que emplea un conjunto de reglas y artefactos y define roles que generan la estructura necesaria para su correcto funcionamiento. El ciclo de vida de este marco de trabajo está compuesto de cuatro fases: planeación, puesta en escena, desarrollo y entrega. En la planeación se establece la visión, se fijan las expectativas y se asegura el financiamiento. En la puesta en escena se identifican más requerimientos y se priorizan para la primera iteración. En la implementación se desarrolla el sistema, y en la entrega se hace el despliegue operativo (Cadavid N., 2013).

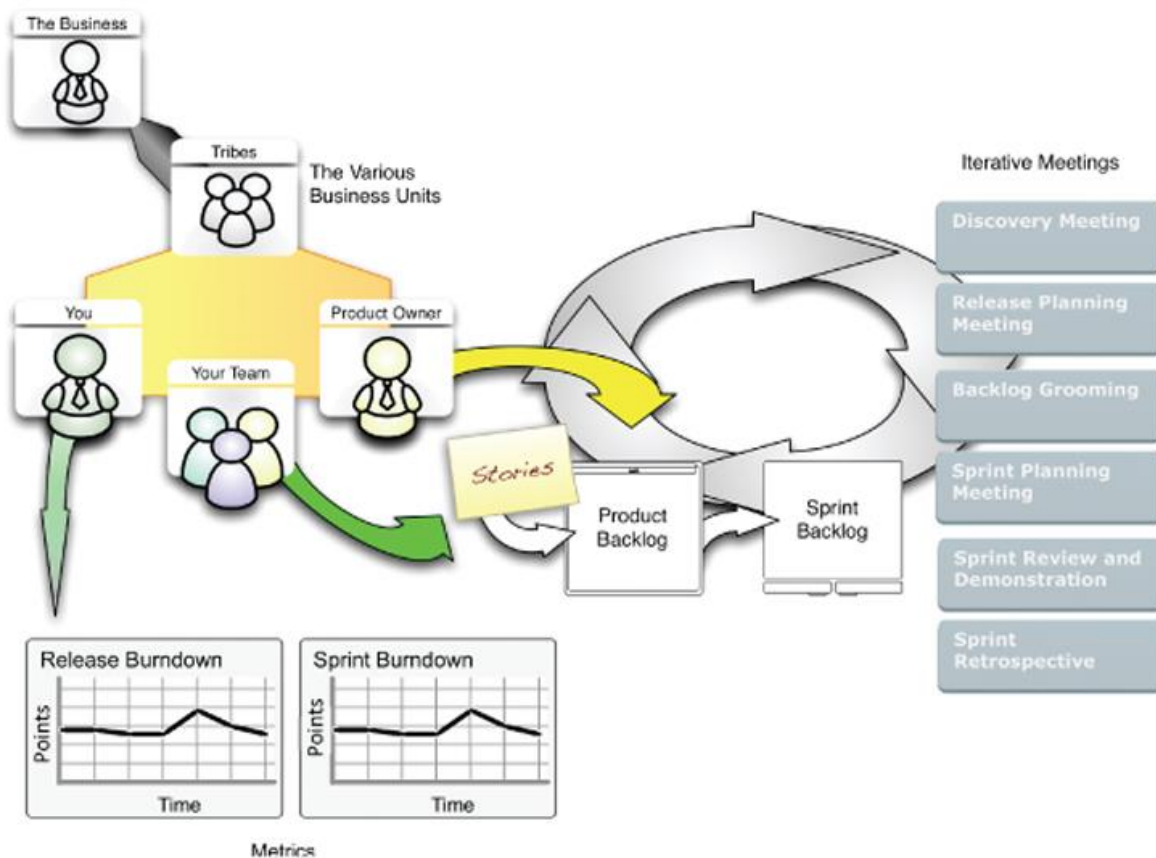


Figura 2. Proceso SCRUM. Copyright (Saddington, 2013)

En la Figura 2 se muestra en forma esquemática el proceso de desarrollo utilizado en SCRUM. Los proyectos SCRUM se dividen en intervalos de tiempo pequeño y consistente. Estos intervalos se denominan *Sprint*. Pueden ser tan cortas como unos pocos días y generalmente se extienden entre 3 a 4 semanas máximo.

Cada proyecto SCRUM comienza con una *kick-off meeting*. Esta reunión es generalmente la más extensa ya que se debe establecer un *Product Backlog* y el equipo del proyecto debe ser introducido. Además, antes de cada uno de los *Sprint* debe haber una reunión de planificación.

La *kick-off meeting* tiene como principal función establecer:

- Una visión general del proyecto y los objetivos.
- ¿Quién trabajará en el proyecto?
- Determinar la persona por parte del cliente que debe firmar el contrato.
- Creación del *Product Backlog*.
- Determinación de las funcionalidades a trabajar.

Detrás de cada proyecto hay *Product Backlog*, que es una lista de todas las características del producto, estas son generalmente definidas como *user stories*. Los *user stories* definen todo lo que los usuarios quieren que el *software* realice. Después de que todos los *user stories* se han ideado, se clasifican en orden de prioridad. Como parte de este *ranking* también se pueden agrupar *stories*. El responsable del proyecto se encargará de re-priorizar el *Product Backlog* entre *Sprint* si es necesario. Y si existen nuevas características, estas deben ser ideadas y solicitadas por los usuarios para ser agregadas.

Para poder estimar lo que se puede hacer por *sprint* y cuánto tiempo tomará el proyecto completo, es necesario evaluar cuánto tiempo tomará desarrollar cada *user*

stories. Las características se clasifican en una escala de 1, 2 o 3 puntos. Una estimación más compleja solo puede dificultar más la planeación del *Sprint*.

Durante un *Sprint* hay un equipo dedicado que incluye diseñadores, desarrolladores y gente de negocios trabajando juntos. Cada mañana el equipo de proyecto tiene una reunión corta (menos de 15 minutos). Esta reunión tiene lugar a la misma hora todos los días e incluye a todos los miembros del equipo. Todos se mantienen de pie para que se conserven enfocados y así ahorrar tiempo y que la reunión sea corta.

Al final de cada *Sprint* se produce un entregable con valor, esto es, algo que teóricamente podría ser lanzado y utilizado por el cliente. También se debe realizar una reunión llamada *Sprint Review Meeting* junto con el equipo del proyecto y otras partes interesadas, como el cliente, para presentar el trabajo que se completó. La *Sprint Review Meeting* siempre comienza con una demo funcional. A continuación, se lleva a cabo una conversación sobre cómo se puede mejorar y si es necesario que se vuelva a priorizar el *Product Backlog* del proyecto. Para terminar, el equipo planea el próximo *Sprint*. (Taymor, 2013)

2.3 Definición: Administración de proyectos

2.3.1 *Project Management Institute* y el *PMBOK*®

El *Project Management Institute* (PMI por sus siglas en inglés) es una asociación de profesionales en administración de proyectos, que busca la profesionalización de la dirección de proyectos a través de estándares y certificaciones reconocidas mundialmente, a través de comunidades de colaboración, de un extenso programa de investigación y de oportunidades de desarrollo profesional (PMI.org, 2017).

El PMI es el impulsor del libro *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK®)* que establece su estándar para el manejo de proyectos. Este estándar establece áreas de conocimiento, procesos y la interacción entre ellas, los cuales son necesarios para la iniciación, puesta en marcha y conclusión exitosa de los proyectos. Además se definen documentos, planes, herramientas y salidas de procesos que ayudan a ejecutar y controlar el cumplimiento de un proyecto.

La administración de proyectos (PMI, 2013) es definida como “la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de procesos de dirección de proyectos, agrupados lógicamente”. Así, se entiende que dentro de la ejecución de un proyecto existen acciones planificadas y relacionadas directamente con el control de las actividades y objetivos del proyecto, de las cuales el gerente de proyecto es el responsable principal.

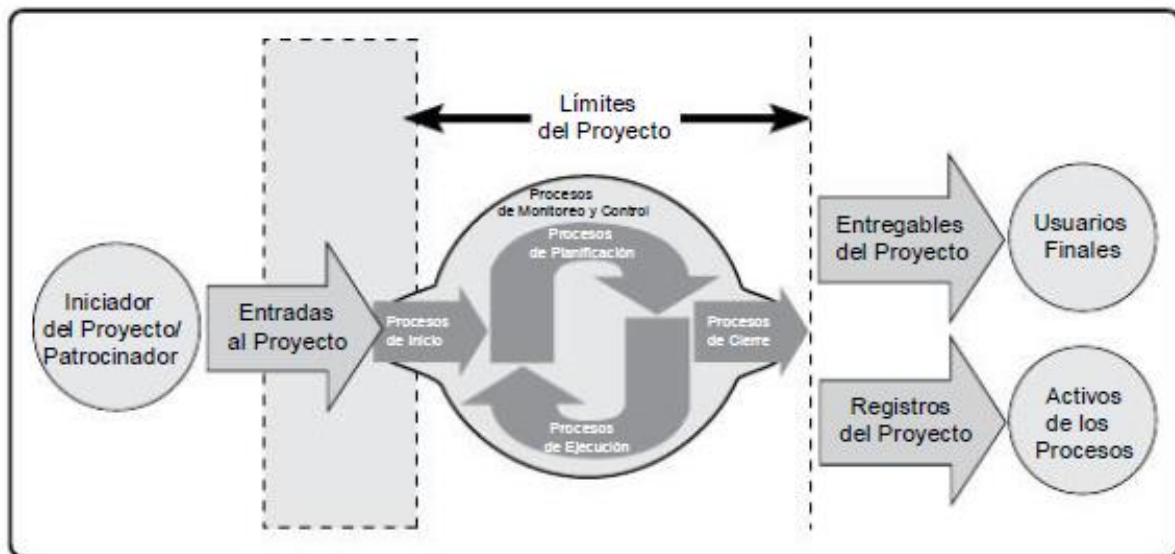


Figura 3. Gráfico 3-1. Definición de límites de un proyecto. Copyright (PMBOK®, pág. 50)

En la Figura 3 se muestra la definición por parte de *PMBOK®* acerca del estándar de administración de proyectos y los límites de los procesos que componen

el ciclo de vida de los proyectos. Asimismo, las actividades de inicio que deben incluir análisis financieros para priorizar entre proyectos dentro de un portafolio. Y además, las actividades de finalización que incluyen la puesta en marcha del producto o servicio creado por proyecto y las lecciones aprendidas durante la ejecución que ayudan a la mejora continua de la organización.

2.3.2 Administración de la calidad

Dentro del *PMBOK®*, el capítulo 8 es el encargado de desarrollar el estándar para la administración de la calidad para un proyecto. Para el PMI la calidad se ve desde un punto de vista sistémico, no solo se controla la calidad del producto por medio de pruebas, sino que también se debe asegurar la calidad de los procesos del proyecto y si cumple lo planificado para la administración de la calidad.

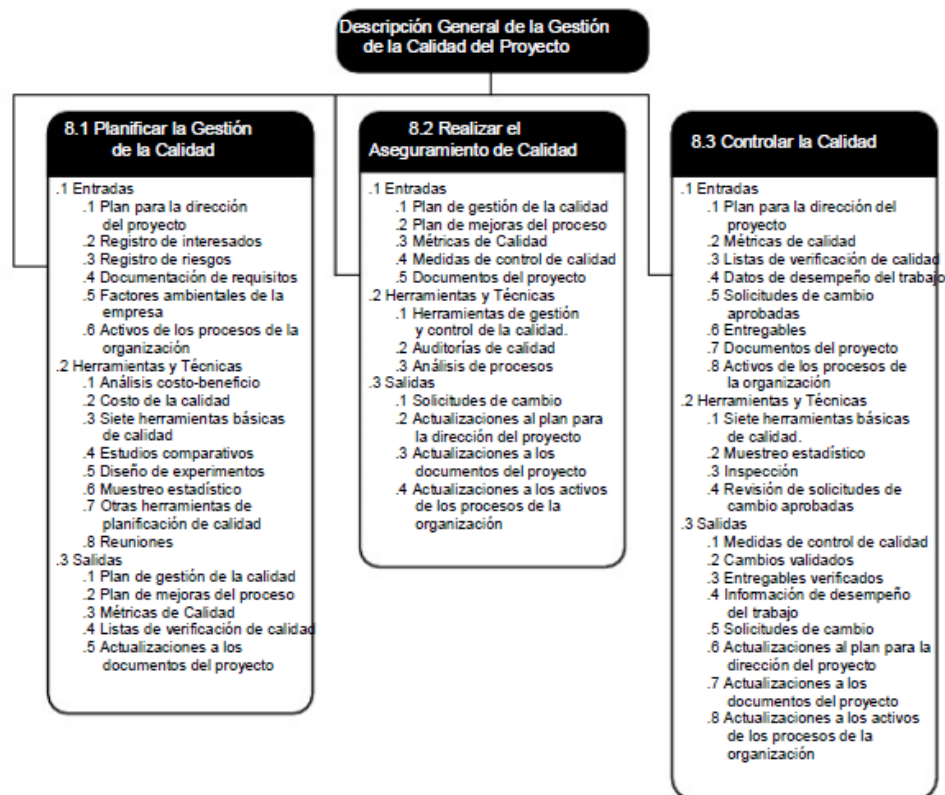


Figura 4. Gráfico 8-1. Descripción General de la Calidad del Proyecto. Copyright (PMBOK®, 2013, pág. 230)

La Figura 4 muestra los procesos establecidos en el capítulo 8 del *PMBOK*®, los cuales incluyen Planificación, Aseguramiento y Control de la calidad. A continuación se brinda una breve explicación de ellos (PMI, 2013) p 227).

- **Planificar la Gestión de la Calidad:** Es el proceso de identificar los requisitos o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables, así como de documentar cómo el proyecto demostrará el cumplimiento.
- **Aseguramiento de Calidad:** Es el proceso que consiste en auditar los requisitos de calidad y los resultados de las mediciones de control de calidad, para asegurar que se utilicen las normas de calidad y las definiciones operacionales adecuadas.

Control de la Calidad: Es el proceso por el que se monitorea y se registran los resultados de la ejecución de las actividades de control de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar los cambios necesarios.

3 CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1 Enfoque metodológico y el método seleccionado

Para este trabajo se utilizará un tipo de investigación descriptiva. El tipo descriptivo se interesa (Ena, 2008) “en describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos”. Además, se utilizará un método cualitativo. De acuerdo con (Sampieri, Collado, & Baptista Lucio, 2010, pág. 364) la investigación cualitativa “busca comprender la perspectiva de los participantes (individuos o grupos pequeños de personas a los que se investigará) acerca de los fenómenos que los rodean (...), es decir, la forma en que los participantes perciben subjetivamente su realidad”.

Así, este trabajo busca entender la realidad de la empresa analizando las variables de fortaleza de los trabajadores, madurez en el uso de la metodología SCRUM y la madurez en el uso de metodologías de administración de proyectos. Por último, se realiza una investigación tipo investigación-acción, ya que por medio de la propuesta la solución de la problemática dentro de la empresa se puede aprovechar para generar nuevas oportunidades de negocio.

3.2 Descripción del contexto o del sitio, en dónde se lleva a cabo el estudio

SAPROSA es una pyme que se encuentra en la fase de crecimiento, no solo en su búsqueda de nuevos clientes sino también en el establecimiento y mejoría de sus procesos internos. La empresa se dedica al desarrollo de *software*, especializado en el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles y servicios web. La casa matriz se encuentra en Guatemala, desde donde se ejerce el liderazgo operacional. En Costa Rica la empresa se estableció con el objetivo de obtener un trascendental contrato para desarrollar y actualizar la plataforma tecnológica para una importante compañía nacional. También ha trabajado en otros países centroamericanos como Nicaragua y

El Salvador, además de España; pero en la actualidad solo tiene proyectos en los dos países primeramente mencionados.

En Costa Rica, la empresa cuenta con un pequeño grupo de desarrolladores de aplicaciones y diseñadores web (4 en total) que junto a los líderes provenientes de Guatemala realizan el trabajo de los proyectos. La condición de realizar la mayoría del trabajo de manera remota y para mejorar la rapidez en los desarrollos, son la razones por la cual la compañía decide adoptar la metodología SCRUM, con el objetivo de esquematizar el trabajo y definir de mejor manera las responsabilidades de cada miembro de los equipos. Esta adopción sigue en proceso de maduración y en la actualidad se sigue mejorando añadiendo un departamento exclusivo para las pruebas y calidad, con su líder independiente.

3.3 Las características de los participantes y las fuentes de información

Los participantes son los empleados de SAPROSA, tanto en Costa Rica como en la casa matriz en Guatemala. Estos se pueden dividir en dos grupos principales: los gerentes de la empresa en Costa Rica y los trabajadores de la empresa.

Los gerentes en Costa Rica son especialistas en el área de Economía y Administración de Empresas que se encargan de las negociaciones con el cliente. Los trabajadores, en este caso, los líderes técnicos, son principalmente Ingenieros en Sistemas que se encargan del trabajo diarios, la programación, pruebas y otras actividades de la compañía.

3.4 Las técnicas e instrumentos para la recolección de los datos

En la Tabla 1 se pueden ver los instrumentos utilizados de manera resumida. Se realizaron principalmente entrevistas en persona y vía correo electrónico para

obtener la información necesaria. Los instrumentos también pueden ser vistos en su totalidad en el anexo número 1.

Tabla 1. Lista de entrevistas realizadas

Método	Persona	Tipo
Entrevista	Administrador de SAPROSA	Abierta, en persona
Entrevista	Lider de QA de SAPROSA	Abierta, en persona
Entrevista	Administrador de SAPROSA	Abierta, email
Entrevista	Administrador de SAPROSA	Abierta, email

Nota: *Elaboración propia.*

Las primeras dos entrevistas realizadas en persona, al líder del equipo de calidad de SAPROSA y al administrador en Costa Rica respectivamente, cumplen los objetivos de obtener información general de la estructura organizacional, la situación actual del negocio y los planes a futuro. Además, permite conocer las características técnicas del método de desarrollo de *software* utilizado y a la vez, conocer otros aspectos relacionados con el manejo de proyecto y el manejo de la calidad en la organización.

Las siguientes dos entrevistas se efectuaron vía correo electrónico al administrador de SAPROSA. El objetivo principal fue profundizar en la información estratégica de la organización con la función de establecer un análisis FODA. También, obtener información de los costos en que incurre la empresa en la actualidad en los procesos de pruebas y calidad durante los proyectos. Por último, conocer mejor a los

trabajadores de SAPROSA, identificar perfiles, fortalezas y debilidades de los individuos que laboran en la compañía.

4 CAPÍTULO IV ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Análisis

4.1.1 Análisis de la empresa

Mediante una entrevista realizada a los líderes en Costa Rica se realizó un análisis FODA para SAPROSA, para entender mejor las características actuales de la empresa, su entorno y los planes futuros.



Figura 5. Análisis FODA SAPROSA

Fuente: Elaboración propia.

La Figura 4 muestra el resumen del FODA. Entre los aspectos más importantes de resaltar del análisis está el compromiso desarrollado por los trabajadores de la empresa, debido a las ayudas por parte de SAPROSA para la formación profesional. Dentro de las oportunidades por destacar está el cierre de una importante empresa de desarrollo especializado en SAP®. Esto abre una oportunidad a SAPROSA para

especializarse en esta herramienta y así buscar nuevas oportunidades dentro del mercado. Dentro de las debilidades, se debe destacar la falta de madurez de la organización, esta causa problemas ya que la organización no cuenta con un plan estratégico definido claramente ni cuenta con procesos administrativos que soporten el crecimiento. Junto a esto está la falta de procesos de administración de proyectos que ayuden durante su ejecución.

4.2 Interpretación de los resultados

4.2.1 Fortaleza del recurso humano

La Tabla 2 muestra las áreas utilizadas para analizar el nivel del recurso humano que labora para SAPROSA. De acuerdo con la entrevista realizada al administrador en Costa Rica (ver Anexo 2), se puede destacar las siguientes características de la compañía.

Tabla 2. Áreas de análisis. Recurso Humano

Área de Evaluación	Descripción
Preparación	Nivel de estudios formal
Experiencia	Cantidad de proyectos realizados
Compromiso	Nivel de compromiso de los colaboradores

Nota: Elaboración propia.

Preparación del personal

En total SAPROSA emplea a 39 personas, tanto en Guatemala como en Costa Rica. Todos ellos son preparados con nivel de estudios universitario. Ellos componen

el equipo con los diferentes perfiles necesarios para el desarrollo de aplicaciones web. Se especializan en áreas de tecnología como el desarrollo en Android y IOS u otras tecnologías como Java y .Net. También cuenta con diseñadores web y expertos en la metodología SCRUM. La empresa ha establecido el plan de desarrollo del personal, que consiste en la profesionalización de sus empleados en áreas específicas del negocio. Esta postura va en contra de una corriente actual, la cual busca *full stack developer*, estos son recursos que conozcan bien todas las facetas y tecnologías que se pueden ocupar en un desarrollo de *software*.

Un elemento por destacar dentro de la organización es que hasta hace poco el fundador de la empresa tenía la doble función de líder de desarrollo o *Scrum Master* y de gerente general. Esta condición siempre es desventajosa para una compañía ya que no permite que se concentre en ninguna de las funciones, atrasando el crecimiento de la empresa por falta de tiempo para establecer una visión estratégica y desarrollarla correctamente. A su vez, el atender la administración de la empresa dificulta realizar el trabajo diario de guiar al equipo de trabajo de los proyectos.

Experiencia profesional del personal

Los miembros del equipo de trabajo tienen relativa poca experiencia profesional, principalmente el grupo más extenso situado en Guatemala. Ellos se han desarrollado junto con la empresa en los últimos años. A pesar de la juventud, tanto de SAPROSA como de sus colaboradores, ya cuenta con proyectos ejecutados exitosamente en múltiples países. El personal en Costa Rica tiene características diferentes; son profesionales graduados por sus propios medios, que ya han laborado en otras empresas, por ende tienen un grado mayor de experiencia profesional. A su vez, dos ellos se desarrollan junto con la compañía en el uso de SCRUM y su establecimiento dentro de las operaciones y los proyectos.

Compromiso del personal

Como se dijo, la compañía busca más la especialización de sus recursos por medio de su política de ayuda social, que es un medio de asistencia para que personas de escasos recursos puedan estudiar. Esta política genera gran compromiso hacia la empresa y permite a SAPROSA contar con el recurso humano necesario en la actualidad y planear las áreas de negocio en que puede entrar a competir, brindando entrenamientos nuevos o más ayudas que provean de personal nuevo.

Es así como se puede distinguir que el recurso humano se ha convertido en un baluarte para SAPROSA. El compromiso generado, la preparación y experiencia que se adquiere con la ejecución de los proyectos, colocan a los colaboradores de la empresa como una garantía de éxito.

4.2.2 Madurez en uso de metodología SCRUM

La Tabla 3 muestra el área utilizada para analizar el nivel de madurez y uso de SCRUM como metodología de trabajo. De acuerdo con la entrevista realizada al líder de calidad (ver Anexo 2), se puede destacar las siguientes características de la compañía.

Tabla 3. Área de análisis. SCRUM

Área de Evaluación	Descripción
Uso del estándar SCRUM	Uso actual de la metodología

Nota: Elaboración propia.

El uso de SCRUM como metodología en SAPROSA es una adopción reciente. Hace 3 años la empresa inició con el uso de la metodología ágil como su herramienta principal de trabajo para el desarrollo de sus proyectos. La utiliza de manera estándar

sin desviaciones de lo planteado por la teoría. El *Scrum Master* es el encargado de este proceso de adopción, estableciendo los estándares necesarios, los roles de acuerdo con las necesidades del proyecto y busca el establecimiento correcto del uso de SCRUM en la empresa. Por esta característica es que se considera el nivel de madurez como medio.

Debido al éxito que ha tenido la empresa en su utilización en tan corto plazo, la metodología se convierte en una fortaleza y un elemento diferenciador a la competencia, ya que permite que los entregables entren a producción mucho más rápido que las metodologías tradicionales. Además permite atender de manera más adecuada los cambios requeridos o nuevos requerimientos que puedan surgir por parte del cliente.

A la vez, el equipo de liderazgo de SAPROSA es consciente de que aún debe mejorar en sus procesos y conoce cuáles son los aspectos que debe trabajar dentro de sus procesos, tanto gerenciales como de proyectos. La creación del equipo dedicado a pruebas y calidad es una muestra de acciones que la organización ya ha empezado a tomar para mejorar sus procesos. Otro ejemplo es el nombramiento reciente de un gerente general, con el objetivo de mejorar la estructura organizativa e implementar un plan estratégico para la empresa y además independizar al *Scrum Master* de funciones administrativas.

Sin duda, la implementación de la metodología SCRUM ha sido un éxito para SAPROSA. Su uso para desarrollar sus productos la hace destacar en el mercado. Además, la implementación sigue madurando y mejorando para seguir aportando ese elemento diferenciador.

4.2.3 Madurez en uso de metodología de administración de proyectos

La Tabla 4 muestra las áreas utilizadas para analizar el nivel de madurez en el uso de metodologías de administración de proyectos. De acuerdo con la entrevista realizada al líder de calidad (ver Anexo 2), se puede destacar las siguientes características de la compañía.

Tabla 4. Áreas de análisis. Administración de Proyectos.

Área de Evaluación	Descripción
Uso del estándar PMI	Uso actual de la metodología
Pólítica de estándar de calidad	Uso de estándar de calidad

Nota: Elaboración propia.

Usos de estándar PMI

SAPROSA no cuenta en la actualidad con una metodología formal de administración de proyectos. En su lugar utiliza la estructura definida por SCRUM, los pasos, roles y documentos, como un medio para administrar los proyectos. Por esto, se considera que su nivel de madurez en el uso de metodología de administración de proyectos es bajo.

Aunque esta situación en la actualidad le ha funcionado, ante la necesidad de ampliar las oportunidades con diferentes clientes, la empresa debe buscar la implementación de una metodología de administración de proyectos que complemente las funciones existentes en SCRUM y que ayude estandarizar y a mejorar el control de todos los aspectos de sus actividades.

Usos de estándar de calidad

Respecto al área de calidad en específico, la empresa utiliza el espacio definido durante los *Sprint* de SCRUM, para realizar pruebas de funcionalidad por parte del equipo de trabajo. La nueva unidad de calidad se encarga de coordinar y planear las pruebas que se realizan a los entregables. Sin embargo, no sigue una visión de calidad de manera sistémica, no se asegura la calidad de todos los procesos del proyecto, ni se revisa el uso correcto de plantillas o su actualización oportuna. Esta situación requiere de una propuesta para integrar todos los procesos de calidad y ayudar al equipo a realizar un trabajo efectivo y libre de errores.

Sin duda, al área de administración de proyectos es el aspecto a mejorar para SAPROSA. La estandarización de estos procesos con lineamientos claramente definidos es de suma importancia, ya que permite la correcta ejecución de los proyectos, mejorando el control de las tareas y garantiza el éxito futuro de la empresa.

5 CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

1. Para SAPROSA, que es una empresa en competencia, la mejora de su estructura organizativa y la estandarización de los procesos es vital para sustentar el crecimiento de la empresa.
2. El personal de SAPROSA es el aspecto de mayor fortaleza de la compañía. Los trabajadores cuentan con la preparación profesional y con cada proyecto aumentan su experiencia. Además, están altamente comprometidos con el éxito de la compañía.
3. El uso de SCRUM como método para el desarrollo de proyectos coloca a SAPROSA en la ruta adecuada, con un perfil tecnológico moderno y lista para aprovechar las oportunidades del mercado.
4. La administración de proyectos se puede considerar el área de mayor oportunidad para la empresa. La mejora es esencial, añadir procesos formales que fomenten la estandarización del manejo de calidad y otras áreas de administración, darán la base para los planes futuros de expansión, tanto, de nuevos clientes como hacia nuevos países.
5. El control y aseguramiento de la calidad es uno de los aspectos fundamentales para la empresa y es esencial durante los proyectos. Realizar un planeamiento efectivo, que se integre al método de desarrollo, con herramientas que faciliten la resolución de problemas y ayudan a las organizaciones a satisfacer las necesidades de sus clientes.

5.2 Recomendaciones

1. La empresa debe continuar con la ayuda para entrenar a sus empleados. Pero también se debe complementar mediante la obtención de certificaciones internacionales; esto para mejorar aún más el desarrollo profesional y mantenerse a la vanguardia con los avances tecnológicos.
2. SAPROSA debe incluir métodos estadísticos para el manejo de las quejas y problemas. La herramienta del diagrama de Pareto es la más conocida. Esta técnica permitiría a la organización identificar los problemas, faltas de calidad y quejas que se pueden presentar durante los proyectos.
3. La compañía debe buscar nuevas opciones y tecnologías para ampliar su gama de servicios. Entrar al mercado de desarrollo en SAP® es una oportunidad que se le presenta y que tiene el potencial para ampliar su cartera de clientes y ganar mayor presencia en el mercado.
4. SAPROSA debe seguir incluyendo herramientas específicas de administración de proyectos. Además de la calidad, puede ser de utilidad agregar metodologías para el control formal del costo, mejorar el control de riesgos, manejo de comunicaciones e involucrados. Estas son áreas específicas que requieren trabajo formal y estructurado durante la ejecución de los proyectos.

6 CAPÍTULO VI. PROPUESTA

La propuesta para este trabajo se sustenta en la importancia del aseguramiento de la calidad como parte de una visión sistemática que forma parte de los procesos de proyectos dentro de una organización. Estas herramientas y procesos ayudan a complementar la metodología de trabajo de SCRUM que se utiliza en la actualidad y dan mayor control al día a día de una organización.

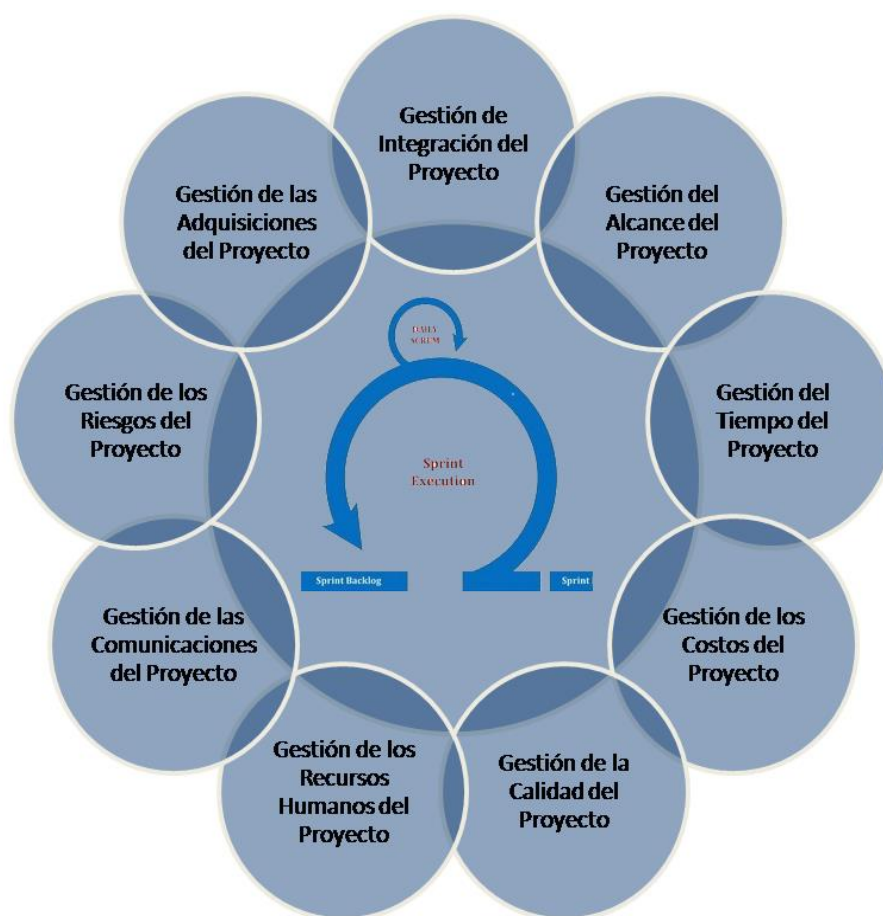


Figura 6. Visión general de la propuesta. Copyright (www.kcpacitec.com, 2017)

La Figura 6 muestra el esquema de la propuesta, las nueve áreas de administración de proyectos, establecidas en el *PMBOK*®, se puede ver como acciones que ayudan a controlar la planeación, ejecución y cierre de los proyectos. La

propuesta está centrada en el área de calidad, estableciendo las herramientas para la planeación, junto con la visión de calidad total, mediante el aseguramiento y revisión de procesos y entregables.

6.1 Análisis del impacto de la propuesta

El sistema de gestión de calidad propuesto tendrá un impacto directo en la funcionalidad de los proyectos de la empresa. No solo ayuda con la estandarización, sino que también ayuda a mejorar los tiempos de respuesta a problemas. Mediante herramientas para la identificación y resolución de inconformidades, también se puede reducir el número de faltas reportadas. Con el sistema que permite una mejora continua se reducen los re trabajos originados por errores humanos, reduciendo los costos asociados y manteniéndolos dentro de los presupuestos. Pero en especial la visión de calidad integral genera un cambio en la cultura de las organizaciones, ayudando a generar compromiso por los colaboradores y satisfacción en los clientes.

Con la posibilidad de que la empresa implemente la propuesta se deben establecer algunas metas por lograr para medir la efectividad. La Tabla 5 muestra los objetivos por esperar con la utilización del SGC.

Tabla 5. Metas de evaluación de la propuesta

Descripción	Mejora
Implementación de herramientas estadísticas	Uso en todos los proyectos
Mejora en la planificación de proyectos	Reducción en los errores causados por la no planificación
Menor cantidad inconformidades	Reducción de errores durante la ejecución de proyectos
Reducción de costos	100% de los proyectos dentro del presupuesto

Nota: Elaboración propia.

6.2 Planificación de la calidad

El proceso de planificación trae como principal beneficio proporcionar una guía y la dirección sobre cómo se gestionará y validará la calidad durante la ejecución del proyecto.

6.2.1 Entradas

Documentación de requisitos

Este documento ayuda a capturar y explicar los requerimientos que los clientes o el *product owner* desean incluir como parte de la funcionalidad del *software*. Estos deben ser contextualizados en forma de *user stories*. La empresa utiliza el siguiente documento para obtener los requerimientos de los clientes. La plantilla puede ser vista en el Anexo 1.

Este documento lo componen tres partes principales, la primera ayuda a identificar los objetivos principales del *software* que desea el cliente (Figura 7). La segunda muestra la definición de los requerimientos a nivel básico, solo detallando los objetivos primarios (Figura 8). Por último, la tercera parte ayuda a detallar la funcionalidad deseada, ampliando los detalles con entradas, procesos y salidas esperadas (Figura 9).

1 INTRODUCCION

La especificación de los requerimientos de software (RS) provee una imagen clara del producto software. Contiene los requerimientos del cliente del punto de vista de entradas y salidas. Contiene diagramas, ecuaciones, figuras, y cualquier otro elemento que ayuda a clarificar los requerimientos del cliente. Este documento no especifica los procesos u otra información que no es perceptible por el cliente, es decir el sistema es considerado como una caja negra.

1.1 Propósito

[Identifique la audiencia]

[Explique la necesidad de este documento (RS)]

[Explique lo que hace el producto]

1.2 Alcance

[Liste los documentos usados en la confección del RS]

[Explique quien define los requerimientos (por ejemplo el cliente)]

[Liste aplicaciones en las cuales se usará el producto]

[Provea un diagrama de entorno hardware del producto]

Figura 7. Plantilla de requerimientos. Definición de objetivos

2 Resumen de Requerimientos Software

[Esta sección entrega un resumen de todos los requerimientos software.]

RS1 [Requerimiento software 1]

RS2 [Requerimiento software 2]

RS3 [Requerimiento software 3]

RS4 [Requerimiento software 4]

Figura 8. Plantilla de requerimientos. Requerimientos de alto nivel

3 Detalle de Requerimientos Software

3.1 RS1 – [Ejemplo: Implementación de una interfaz IrDA Lite]

Este requerimiento se compone de [numero] subrequerimientos:

RS1.1 [ejemplo: Implemente la inicialización de IrDA Lite]

RS1.2

3.1.1 RS1.1 – [ejemplo: Implemente la inicialización de IrDA Lite]

Declaración de Función

[Inserte el nombre de la función, vea el ejemplo siguiente]

```
short MMOS_IrDA_Initialization( Buf_Ptr ptr );
```

Entradas

Especificaciones

1

[Ejemplo: Asigne espacio memoria a la cola de eventos de IrDA Lite].

2

Procesamiento

1

[Ejemplo: Inicialice la cola de eventos IrDA Lite.]

2

Salidas

1

[Ejemplo: La cola de eventos IrDA Lite ha sido inicializada]

2

Figura 9. Plantilla de requerimientos. Detalles de requerimientos.

Registro de interesados

Este documento ayuda a identificar a todos los individuos que están interesados y se ven afectados por el proyecto y que se deben controlar. Se le propone a SAPROSA la utilización de la siguiente plantilla para realizar el control de interesados. La plantilla completa puede ser vista en el Anexo 1.

Stakeholder Analysis							
ID	Stakeholder	Role	Impact	Influence	Risk Tolerance	Needs	Responsibility
1	Mauricio Herrera	Sponsor	4	2	High	Proyecto completado dentro de los parametros establecidos	Apoyar con recursos e influencia la ejecución del proyecto

Figura 10. Plantilla de registro de interesados. Basado en (Projectmanagementdocs.com, 2017)

La Figura 10 muestra un ejemplo del uso de la plantilla, en esta se debe identificar el nombre del interesado, cuál es su rol para con el proyecto, cuál es el impacto e influencia que tiene la persona; esto es una técnica para priorizar entre todos los individuos y que la atención entre ellos sea la adecuada. Se busca un análisis de la tolerancia al riesgo, necesidades de comunicación u otros que el proyecto debe subsanar. Finalmente, cuáles son las responsabilidades que tiene para con el equipo o el proyecto.

Registro de riesgos

Este documento ayuda a identificar, priorizar y establecer medidas de contención para eventos positivos o negativos que pueden afectar al desarrollo del proyecto. Se le propone a SAPROSA la utilización de la siguiente plantilla para realizar el control de los riesgos. La plantilla completa puede ser vista en el Anexo 1.

Risk Management Matrix (Risk Register)													
ID	Risk Description	Probability	Impact	Detectability	Importance	Category	Trigger Event/Indicator	Risk Response and Description	Contingency Plan	Owner	Status	Date Entered	Date to Review
1	Pago de Licencias	2	2	1	8	Software	El vencimiento de las licencias	Mitigar. Con pago de licencias por adelantado	Una reserva de administración para el pago anticipado	PM			

Figura 11. Plantilla de Riesgos. Basado en (Projectmanagementdocs.com, 2017)

La Figura 11 muestra un ejemplo de uso de esta plantilla, la cual incluye el número de identificación del riesgo, una descripción general, el análisis de probabilidad de ocurrencia e impacto, que ayuda a priorizar los riesgos. Determinar la facilidad para detectar el riesgo -que es calculado utilizando las tres variables anteriores- y la importancia general.

Asimismo, qué evento o situación puede activar el riesgo. Establecer el tipo de respuesta se debe realizar (Aceptar, Mitigar, Transferir o Evitar) junto con el plan correspondiente de contingencia. Se le debe asignar un dueño que mantiene el control y es el encargado de ejecutar el plan de contingencia si es necesario. Se debe mantener actualizado su estatus (activo o inactivo), así como la fecha de identificación y fechas de revisión del riesgo.

Factores ambientales de la empresa

La empresa no tiene que cumplir con muchas leyes o estándares durante la ejecución de sus proyectos. Las principales son las reglas de las empresas desarrolladoras que actúan como proveedoras. En el caso de SAPROSA, los principales reglamentos externos por cumplir son los dados por Google y Apple para desarrollar aplicaciones (APP) en sus lenguajes. Estos establecen las reglas básicas, como lineamientos de funcionalidad y seguridad, que los desarrolladores siguen para que las APP puedan ser distribuidas en los correspondientes *APP Stores*.

En el caso de Apple, su guía se puede encontrar en el siguiente *link*:

- *Apple Guidelines* <https://developer.apple.com/app-store/review/guidelines/>

A su vez, para Google, la guía se puede acceder usando este *link*:

- *Android Guidelines* <https://developer.apple.com/app-store/review/guidelines/>

Activos de los procesos de la organización

Los siguientes son algunos ejemplos de plantillas y documentos que se recomienda utilizar como parte del sistema de calidad. Estos pueden ser vistos en forma completa en el Anexo 1.

Plan de Proyecto Ágil

Este documento permite organizar el proyecto, separado por los *Sprint* y las actividades o entregables que incluye el proyecto.

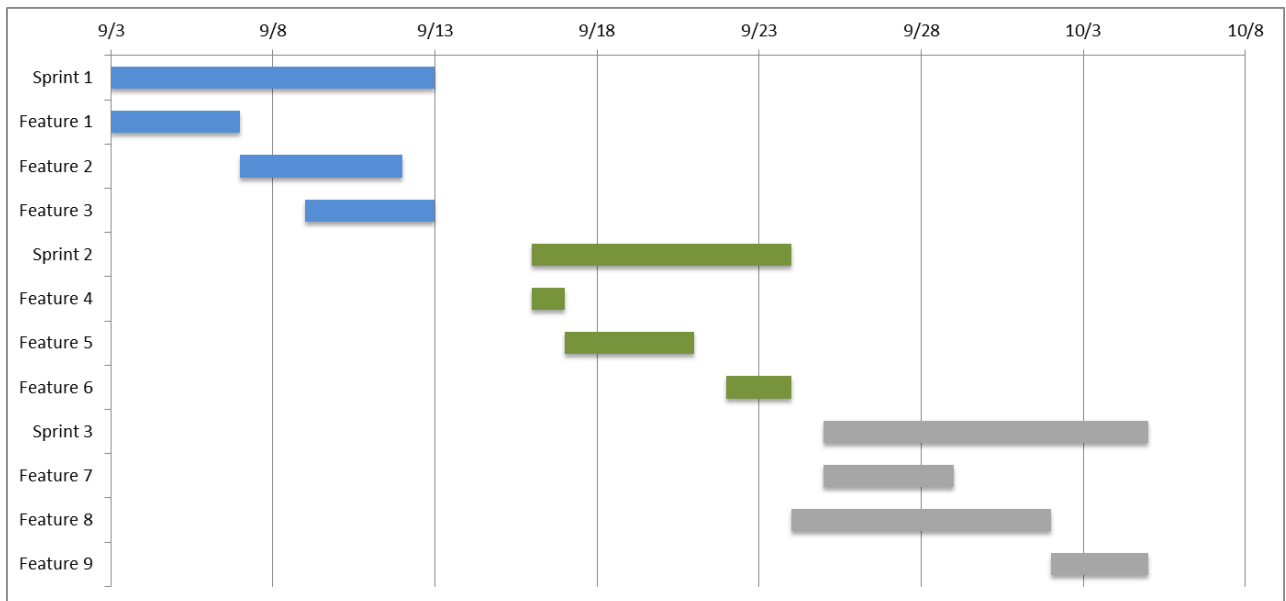


Figura 12. Plantilla Plan de Proyecto Ágil. Diagrama Gantt. Basado en (Projectmanagementdocs.com, 2017)

La Figura 12 muestra el diagrama de Gantt que viene dentro de la plantilla. Esta permite visualizar la separación entre entregables y los *Sprint* que se planea realizar. Así como las fechas planeadas para la ejecución del proyecto y sus fases.

Plantilla para *User Stories*

Los *User Stories* son una manera para representar de forma corta y sencilla los requerimientos de los clientes. Esto es fundamental para la creación del *Product Backlog*. La plantilla se completa con el ID, con el perfil de la persona que está dando los requerimientos, las acciones que desea que el *software* realice y el resultado esperado. La Figura 13 muestra un ejemplo del uso de la plantilla propuesta.

As a <type of user>	I want to <perform some task>	so that I can <achieve some goal>
Gerente Comercial	Ver un reporte de Ventas	Obtener un historico mensual de ventas

Figura 13. Plantilla *User Stories*. Basado en (Projectmanagementdocs.com, 2017)

Plantilla para el *Product Backlog*

El *PRODUCT BACKLOG* es uno de los principales documentos que utiliza SCRUM. Es el instrumento que se usa para listar, priorizar y mostrar las características del *software* por construir en el proyecto. La Figura 14 muestra un resumen de la plantilla. Esta se completa con las actividades divididas por *Sprint*: si fueron o no ideadas por medio de *User Stories*, si están listos para ser implementados durante un *Sprint*, La prioridad (baja, medio, alto) establecida para la tarea, un estatus (no iniciada, en progreso, completado). *Story point* consiste en una estimación de esfuerzo que se realiza durante la planeación del proyecto, y una asignación si es al *Sprint* que está actualmente en proceso.

Nombre de Actividad	Story	Sprint Ready	Prioridad	Status	Story Points	Assigned to Sprint
Sprint 1	No	No	High	In Progress	24	No
Login Page	Yes	Yes	Medium	Complete	8	Yes

Figura 14. Plantilla *Product Backlog*. Basado en (Projectmanagementdocs.com, 2017)

Plantilla para el *Sprint Burndown*

El *Sprint Burndown* es una herramienta que permite mostrar el trabajo pendiente para un periodo o *Sprint* en específico. Por esta razón su gráfico es una línea descendiente mostrando cumplimiento del trabajo. La Figura 15 muestra las secciones principales de la plantilla. Se deben completar añadiendo las actividades separadas por *User Story*, los *Story Points*, el estatus de las tareas y un responsable. Se agrega la estimación de horas que requerirá completar la tarea y para terminar se actualizan por día las horas completadas hasta el final del periodo.

Backlog Item	Story Points	Responsible	Status	Original Estimate	Day 1	Day 2	Day 3	Day 4	Day 5	Sprint Review
User Story #1	8									
Login Page				7	5	3	0	0	0	0

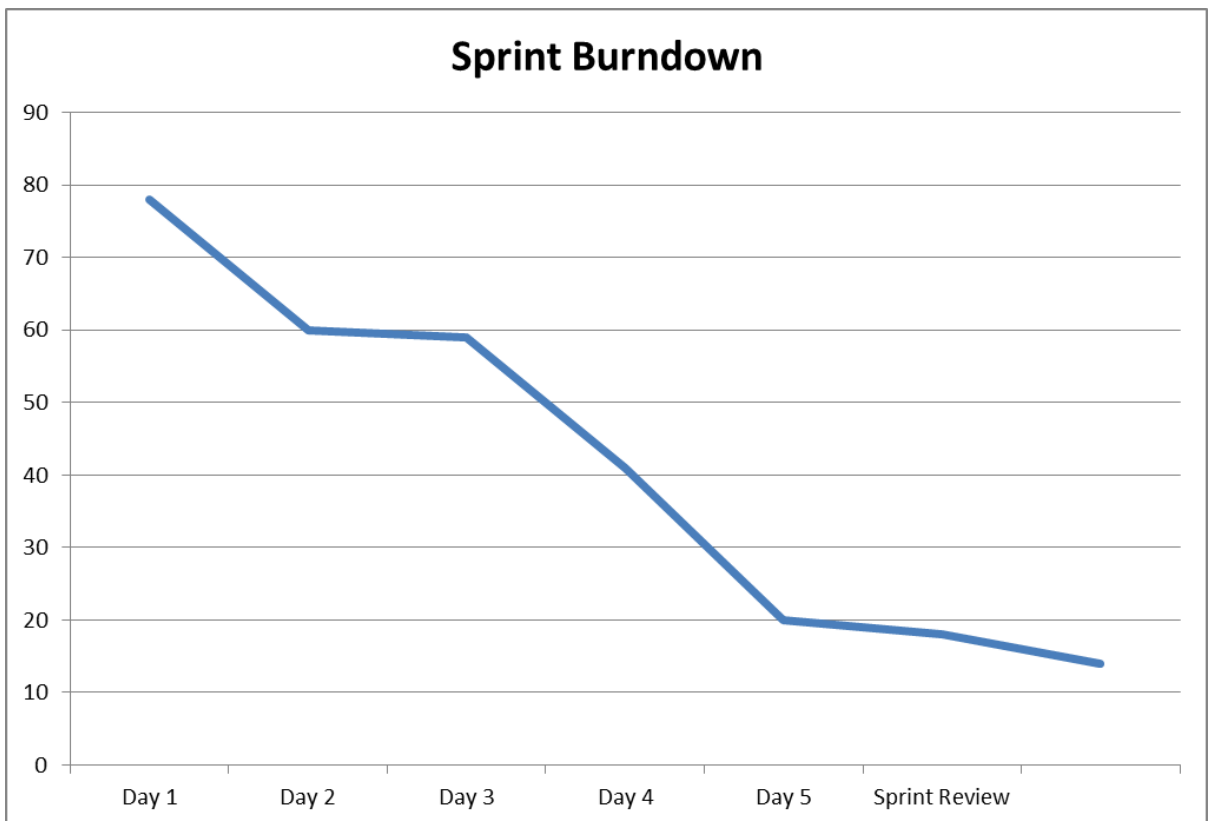


Figura 15. Plantilla *Sprint Burndown*. Basado en (Projectmanagementdocs.com, 2017)

Plantilla para el Release Burndown

Esta herramienta es una vista general del trabajo realizado y el trabajo pendiente dentro del *release* planeado. Un *release* es una entrega que se realiza normalmente después de completar al menos un *sprint* y que aumenta la funcionalidad del sistema creado. La Figura 16 muestra el gráfico del *release burndown*.

Sprint	Remain. Work	Planned Work	Realized Work	Current Total Size
1	137	23	23	137
2	114	29	27	137

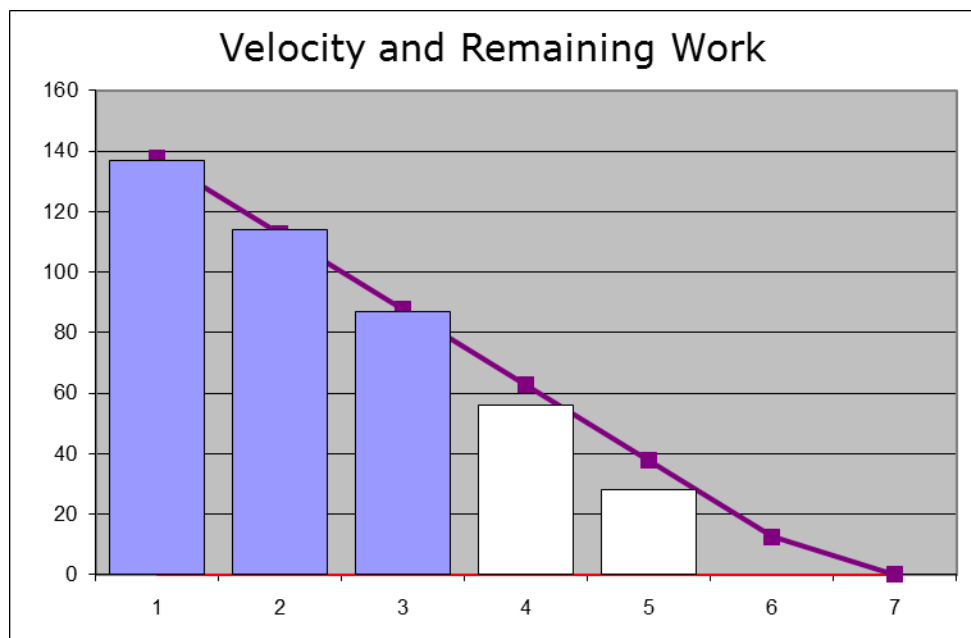


Figura 16. Plantilla Release Burndown. Basado en (Projectmanagementdocs.com, 2017)

Plantilla de control de cambios

Los cambios solicitados durante la ejecución de los proyectos deben ser controlados para evitar errores. La Figura 17 muestra un ejemplo de cómo completar la plantilla, la cual incluye la descripción del cambio, una prioridad, la persona que solicita el cambio, la fecha cuando se solicitó, la fecha planeada para realizar el

cambio, el encargado de revisar el cumplimiento, un estatus, y la fecha de aceptación del cambio. Por último, se agrega el *Sprint* donde fue implementado el cambio.

Change Log									
ID	Change Description	Priority	Originator	Date Entered	Date Assigned	Evaluator	Status	Date of Decision	Included in Rev. #
1	cambio de prosicion de formulario de Login	3	Testet	27/5/2017		QA lider	Open		

Figura 17. Plantilla Control de Cambios. Basado en (Projectmanagementdocs.com, 2017)

Plantilla de información de miembros de equipo

La plantilla de información de miembros del equipo es una herramienta que permite mantener datos importantes de los empleados y miembros de los equipos de trabajos. La Figura 18 muestra los detalles de la plantilla. Esta incluye el nombre completo, el perfil profesional y equipo al que pertenece, perfil y departamentos, si pertenece a la organización, teléfonos y correo electrónico para comunicaciones y el rol dentro del proyecto.

Team Members							
Name	Core/ Extended Team	Title	Dept.	Phone	Cell Phone	E-Mail	Project Role
Mauricio Herrera		Gerente	Gerencia	506-22745852	506-89745852	mauricio.herrera@saprosa.com	Sponsor

Figura 18. Registro de equipo. Basado en (Projectmanagementdocs.com, 2017)

6.2.2 Herramientas y técnicas

Siete herramientas básicas de calidad

Dentro de las opciones dadas en el *PMBOK*® para herramientas el sistema de calidad propone la utilización de dos técnicas que ayudan a mejorar el análisis y resolución de problemas relativos a la calidad.

Diagrama causa y efecto

Esta técnica se utiliza para analizar y descomponer un problema. Por medio de este ejercicio se pueden analizar las posibles causas que originan un inconveniente. Se le conoce popularmente como *Fishbone* o Ishikawa.

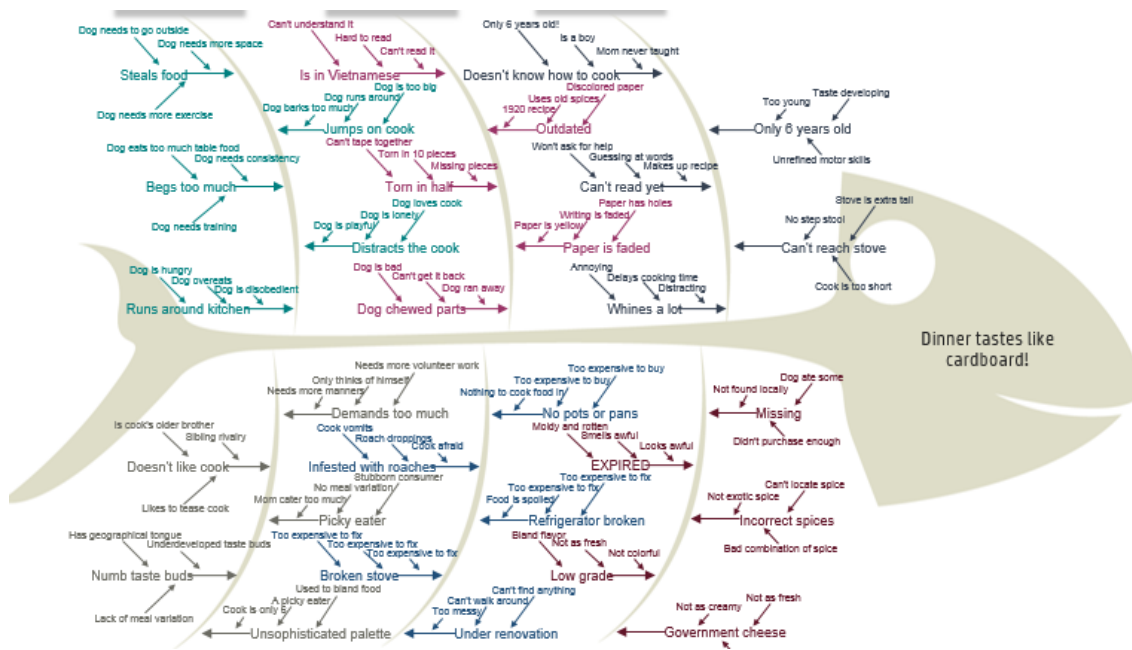


Figura 19. Diagrama Causa y Efecto. Basado en (Smartsheet, 2017)

La Figura 19 muestra la representación gráfica que viene con la plantilla propuesta. Esta herramienta permite completar hasta cuatro niveles para identificar causas de los problemas. Facilita mezclar causas entre las diferentes líneas principales, lo que da un mejor entendimiento de la situación analizada.

Diagrama de Pareto

Esta herramienta permite priorizar los principales problemas para un proyecto. Por medio de análisis estadístico y recolección de datos se puede determinar cuáles casos se presentan con mayor regularidad y así priorizar las acciones correctivas necesarias.

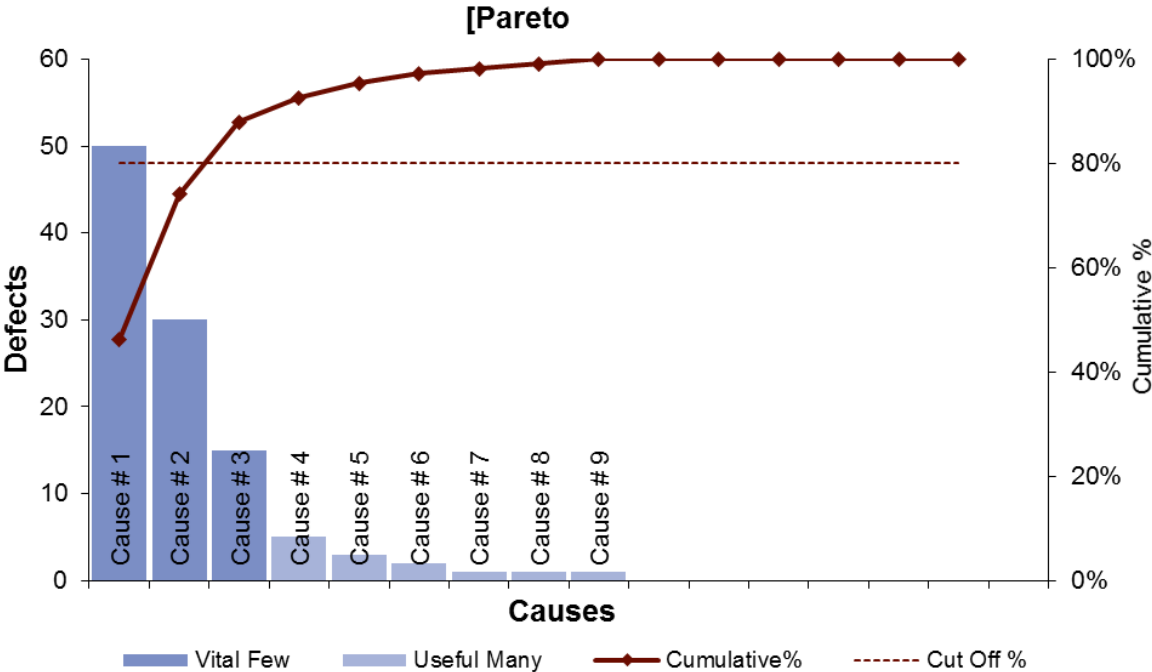


Figura 20. Diagrama de Pareto. Basado en (Vertex42, 2017)

La Figura 20 muestra el gráfico que se utiliza para representar Pareto. La herramienta organiza los problemas que se reportan con mayor ocurrencia. Los coloca de mayor ocurrencia a menor y obtiene su representación porcentual y los suma hasta

obtener el 100%. La idea sigue la regla 80/20, que significa que el 20% de problemas acarrearán el 80% de las ocurrencias. Así, priorizando la solución ese 20% puede resolver los problemas más recurrentes y los más importantes.

Reuniones

SAPROSA ya utiliza reuniones dentro de sus procesos. En especial las reuniones establecidas en el proceso de SCRUM, las cuales incluyen las *Kick-up meetings*, *Daily meeting*, los *Sprint Review Meeting* y las *Sprint Retrospective Meeting*. Como parte de este sistema, no se incluyen nuevas instancias con el fin de armonizar SCRUM con el sistema de Gestión de Calidad. Sin embargo, después de las *Daily meeting*, o cualquier otra reunión de control el *Scrum master* o los líderes del equipo deben actualizar las plantillas de control para verificar el avance de las actividades.

6.2.3 Salidas

Plan de calidad

Este documento es el principal aporte de este trabajo. Es un archivo que organiza de manera operativa las fases de SCRUM, las actividades más comunes que se realizan; plantillas, pruebas generales y otros elementos de control que ayudarán a SAPROSA a realizar un aseguramiento de la calidad de los proyectos. La plantilla completa puede ser accedida en el anexo 1.

La plantilla cuenta con cinco secciones, para el planeamiento, diseño, desarrollo, pruebas y cierre. Cada sección cuenta con las actividades principales que se realizan de acuerdo con la metodología, junto con plantillas que aplican a la actividad y las personas responsables y la que debe aprobar los productos que se

generan. También se agregan los espacios para realizar el seguimiento y control de los procesos. Las figuras del 21, 22, 23 y 24 muestran un resumen de las secciones principales.

DEFINICIÓN DE CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y SUS REQUERIMIENTOS			
Actividad	Códigos y normas externas aplicables	Documentación interna aplicable	Criterios aceptación
Desarrollo de un backlog completo	Estandar dado por Scrum	SAPROSA Sprint-backlog-template.xlsx Especificación de Requerimientos Software.doc	Aceptación del Cliente
Priorización de paquetes de producto	Estandar dado por Scrum		Aceptación del Cliente
Selección del equipo o equipos para desarrollar la nueva versión.	Estandar Scrum Reglas de Staffing	SAPROSA Team Register.xlsx	Recursos disponibles y asignados al proyecto
Evaluación y control adecuado de los riesgos	Estandar Scrum	SAPROSA Risk Registres.xlsx	Riesgos identificados y planes de contingencia establecidos
Estimación del coste de la versión, incluyendo desarrollo, material, marketing, formación y despliegue	Estandar Scrum		Estimación de costos determinada y aceptada por el cliente
Conformidad de la dirección y financiación del proyecto	Estandar Scrum		Aceptación del Cliente
Determinación de la fecha de entrega y la funcionalidad de una o más versiones	Estandar Scrum		Aceptación del Cliente

Figura 21. Plan de Calidad. Planeación. Elaboración propia

DEFINICIÓN DE CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y SUS REQUERIMIENTOS			
Actividad	Códigos y normas externas aplicables	Documentación interna aplicable	Criterios aceptación
Revisión de los elementos del backlog incluidos en la versión	Estandar Scrum		Aceptación del equipo de trabajo
Identificación de los cambios necesarios para implementar el backlog	Estandar Scrum		Aceptación del equipo de trabajo
Análisis del dominio para incluir los requisitos que incluye el desarrollo	Estandar Scrum		Aceptación del equipo de trabajo
Evaluación y control adecuado de los riesgos	Estandar Scrum		Aceptación del equipo de trabajo
Acotar la arquitectura del sistema para apoyar el nuevo contexto y necesidades	Estandar Scrum		Aceptación del equipo de trabajo
Identificar problemas del desarrollo	Estandar Scrum		Aceptación del equipo de trabajo
Reunión de revisión de diseño	Estandar Scrum		Aceptación del equipo de trabajo

Figura 22. Plan de Calidad. Diseño. Elaboración propia.

DEFINICIÓN DE CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y SUS REQUERIMIENTOS			
Actividad	Códigos y normas externas aplicables	Documentación interna aplicable	Criterios aceptación
Daily Meeting	Estandar Scrum		
Revision de planeacion	Estandar Scrum	SAPROSA Agile-project-plan-template.xlsx SAPROSA Agile-user-story-template.xlsx SAPROSA Release-template.xlsx	
Control de cambios	Estandar Scrum	SAPROSA Change Log.xlsx SAPROSA Calidad Checklist.xlsx	Cambios deben de ser documentados y aceptados por el equipo, Scrum Master y el cliente
Control de riesgos	Estandar Scrum	SAPROSA Change Log.xlsx SAPROSA Risk Register.xlsx	Riesgos que se materializan deben de ser manejados de acuerdo a su plan de contingencia

Figura 23. Plan de Calidad. Desarrollo. Elaboración propia.

DEFINICIÓN DE CRITERIOS DE ACEPTACION Y SUS REQUERIMIENTOS			
Actividad	Códigos y normas externas aplicables	Documentación interna aplicable	Criterios aceptación
Despliegue/Integración del avance	Estandar Scrum		
Pruebas de sistema	Estandar Scrum		
Desarrollo de documentacion de usuario	Estandar Scrum		
Preparación del material de formación	Estandar Scrum		
Marketing	Estandar Scrum		
Revisión del Sprint	Estandar Scrum		
Retrospectiva del Sprint	Estandar Scrum		

Figura 24. Plan de Calidad. Cierre. Elaboración propia.

Lista de verificación

Esta platilla permite esquematizar una prueba, visita o cualquier actividad que se tenga que realizar para comprobar el cumplimiento de una planeación o la calidad. Su principal uso es el de establecer los pasos y condiciones que se deben revisar durante las pruebas o visitas. La Figura 25 muestra un resumen de la plantilla. Esta consiste del criterio que se debe cumplir en la prueba, la métrica por utilizar durante la prueba. Se le asigna una prioridad y la métrica mínima por obtener para la prueba. Para finalizar, se debe establecer un plan de acción si la prueba no se cumple.

Project Quality Metrics					
ID	Critical Success Criteria	Potential Quality Metric	Priority	Metric Target	Action Plan
1	Tiempo de respuesta	segundos	1	5 segundos	Mejorar tiempo de respuesta de login

Figura 25. Checklist de calidad. Basado en (Projectmanagementdocs.com, 2017)

Actualizaciones de documentos

Durante la planificación para la inclusión de actividades exclusivas a la calidad, se deben actualizar documentos como la Estructura Detallada de Trabajo (EDT) y su diccionario. Además, incluir las responsabilidades la matriz, y si durante este proceso se identificaron nuevos interesados se deben documentar y controlar con el uso de la plantilla.

6.3 Control de calidad

Este proceso trae beneficios como la identificación de las causas de las desviaciones en la calidad, también, implementar acciones correctivas; además de la validación de la calidad de los entregables y procesos del proyecto.

6.3.1 Entradas

Plan de Calidad del proyecto

Durante la ejecución de las actividades y con el objetivo de controlar lo planificado, se debe revisar el plan de proyecto, en especial su parte del plan de calidad. Su plantilla puede ser vista en el Anexo 1.

Datos de desempeño del trabajo

A través de pruebas o cualquier otra actividad que se realiza para controlar el cumplimiento de lo planificado, los equipos deben completar los *checklist* con la información que valide el cumplimiento de los requisitos.

Solicitudes de cambios

Si durante las pruebas se detectan inconsistencias, estas se deben documentar y se debe solicitar los cambios. Esto para controlar mejor las acciones correctivas y priorizar entre los *sprint* cuáles son los cambios que se realizan. La plantilla para el *Change Log* puede ser vista en el Anexo 1.

6.3.2 Herramientas y técnicas

Herramientas de calidad y muestreo estadístico

Las herramientas propuestas durante la planeación, que incluían el diagrama de Pareto y el diagrama de Causa y Efecto deben ser usados durante el control de las actividades para determinar las causas de las desviaciones en la calidad.

Inspección

Las inspecciones son actividades específicas dentro de la planeación de la calidad en las que se verificará su cumplimiento. Se debe realizar pruebas tanto para el producto como para el control de la utilización de herramientas y otros artefactos necesarios para el SGC. Se debe documentar los hallazgos y se toman acciones correctivas a partir de estos.

Revisión de cambios aprobados

Los cambios que fueron aprobados deben ser revisados y confirmar si se implementaron tal como fueron aprobados.

6.3.3 Salidas

Mediciones de control de calidad

Las pruebas de control realizadas deben ser documentadas con el formato adecuado y deben ser conservadas como parte de documentos que ayuden a comprobar el trabajo realizado y su conformidad.

Cambios validados

Las acciones correctivas o cambios que fueron aprobados e implementados deben ser inspeccionados y aceptados como parte del control de calidad.

Entregables verificados

La principal salida del control de la calidad son los entregables verificados. Durante la ejecución de las tareas programadas y realizando los ajustes mediante los cambios aprobados, los entregables deben cumplir con los estándares de calidad establecidos durante la planeación.

6.4 Aseguramiento de la calidad

El aseguramiento es un proceso global que busca garantizar que se utilicen los estándares de calidad y los procesos adecuados. Su principal beneficio es que ayuda a la mejora continua de los procesos de la organización.

6.4.1 Entradas

Plan gestión de calidad

Durante las actividades de calidad el plan de gestión de calidad es el principal punto de referencia. Se debe consultar para verificar el uso de los estándares y de plantillas en las actividades correspondientes.

Mediciones de control de calidad

Los datos que se obtienen durante las actividades de control de calidad deben de ser analizados y comparados contra lo que se planeó. También, las mediciones de control de calidad pueden ayudar a comparar los procesos utilizados para la creación de las medidas y validar si fueron establecidas correctamente.

6.4.2 Herramientas y técnicas

Auditorías de calidad

Las auditorías son actividades establecidas e independientes cuyo objetivo es el aseguramiento del cumplimiento de los objetivos de calidad. Durante estos procesos se debe revisar las políticas, los procesos y los procedimientos dictados por la organización para la ejecución de los proyectos. Esto, con el objetivo de identificar cualquier error o no conformidad en el proyecto. Pero también, para identificar buenas prácticas que pueden ser incluidas en el proceso de mejora continua para la organización.

Para SAPROSA las auditorías de calidad deberían realizarse al final de los *Sprint*, con el objetivo de mantener en control el trabajo sin perder la agilidad necesaria dada por el método SCRUM, aunque no se debe dejar de lado la posibilidad de programar una sesión aleatoria durante el *Sprint* con el objetivo de controlar mejor la calidad. También se debe de realizar una auditoría al cierre del proyecto, junto con la *Sprint retrospective meeting*, para verificar si el proceso usado fue el correcto, eliminar trabas y mejorar la ejecución general para el futuro. Por último, las auditorías también deben ser implementadas para confirmar la aplicación de cambios solicitados y aprobados.

6.4.3 Salidas

Solicitudes de cambios

Si se detectan errores o inconsistencias durante las actividades de calidad o las auditorías se deben generar solicitudes de cambio que deben ser documentadas,

revisadas por parte el equipo de trabajo y aprobadas por los líderes y cliente para garantizar su correcta ejecución.

Actualizaciones a los documentos del proyecto

Los documentos creados, como reportes o informes, durante la ejecución de las auditorías deben ser archivados y actualizados. Junto con cualquier otro documento que se requiera ser mantenido como documentación de procesos u otros.

Bibliografía

- Alviz, J. (27 de 10 de 2016). *Principios del desarrollo ágil. Cómo aplicar metodologías ágiles*. Obtenido de <http://www.renacens.es>:
<http://www.renacens.es/blog/principios-del-desarrollo-agil-metodologias-agiles/>
- Cadavid N., A. ,. (2013). *Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/>:
<https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/4752083.pdf>
- Camisón, C., Sonia, C., & González, T. (2006). *Gestión de la Calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas*. Madriz, España: Person Educación, S.A.
- CAMTIC. (s.f.). *Costa Rica: Verde e Inteligente 2.0*. Obtenido de Camtic.org:
http://www.camtic.org/wp-content/uploads/2017/04/RESUMEN_Ejecutivo_Estrategia_CRVeI_2-1.pdf
- Chamoun, Y. (2002). *Administración Profesionista de Proyectos La Guía*. Mexico, DF: MacGraw Hill Interamericana.
- Ena, R. C. (1 de Julio de 2008). *Métodos y técnicas de investigación*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/metodos-y-tecnicas-de-investigacion/>.
- Fernando, A. V. (2015). *Cómo estandarizar y optimizar los procesos con ISO 9001*. Obtenido de <http://iso9001-calidad-total.com>: <http://iso9001-calidad-total.com/como-estandarizar-los-procesos-bajo-la-norma-iso-9001/>
- Mike Beedle, A. v. (2017). *Agilemanifesto.org*. Obtenido de <http://agilemanifesto.org/iso/es/principles.html>
- Morán Delgado, G., & Alvarado Cervantes, D. G. (2010). *Métodos de investigación*. México: Pearson Educación de México, S.A. de C.V.
- PMI, I. P. (2013). *Guía del PMBOK*. Newtown Square, Pensilvania: Project Management Institute.
- PMI.org. (27 de 04 de 2017). *PMI.org*. Obtenido de <https://americalatina.pmi.org/>:
<https://americalatina.pmi.org/>
- Porto, J. P., & Gardey, A. (2014). *Definición de sistema de gestión de calidad*. Obtenido de <http://definicion.de/sistema-de-gestion-de-calidad/>
- Projectmanagementdocs.com*. (2017). Obtenido de <http://www.projectmanagementdocs.com/#axzz42v7EmA5S>

- Rosey, J. C. (10 de Mayo de 2013). *Calidad, concepto y filosofías: Deming, Juran, Ishikawa y Crosby*. Obtenido de <http://www.gestiopolis.com/calidad-concepto-y-filosofias-deming-juran-ishikawa-y-crosby/>
- S.Somasegar. (23 de Febrero de 2010). *Tendencias clave de desarrollo de software*. Obtenido de [blogs.msdn.microsoft.com: https://blogs.msdn.microsoft.com/somaespanol/2010/03/01/tendencias-clave-de-desarrollo-de-software/](https://blogs.msdn.microsoft.com/somaespanol/2010/03/01/tendencias-clave-de-desarrollo-de-software/)
- Saddington, P. (2013). *The Agile pocket guide : a quick start to making your business agile using Scrum and beyond*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Sampieri, D. R., Collado, D. C., & Baptista Lucio, D. M. (2010). *Metodología de la investigación* (V ed.). Mexico: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Sancho, M. C. (15 de Diciembre de 2013). *Servicios de software en Costa Rica representan el 1,3% de la producción local*. Obtenido de [Elfinancierocr.com: http://www.elfinancierocr.com/tecnologia/servicios-software-informatica-computacion_0_427157331.html](http://www.elfinancierocr.com/tecnologia/servicios-software-informatica-computacion_0_427157331.html)
- Smartsheet*. (2017). Obtenido de <https://www.smartsheet.com/agile-project-management-excel-templates>
- Taymor, E. (2013). *Agile Handbook*. Philosophie Group Inc.
- Vertex42*. (2017). Obtenido de <https://www.vertex42.com/>
- Villafaña Figueroa, R. (s.f.). *Conceptos básicos sobre Calidad Total*. Obtenido de <http://inn-edu.com>: <http://inn-edu.com/Calidad/CalidadTotal.pdf>
- www.kcpacitec.com*. (2017). Obtenido de <http://www.kcpacitec.com/wp-content/uploads/2017/04/DireccionProyectos.png>

Anexos

Anexo 1 Plantillas



Especificacion de
Requerimientos Sofi



SAPROSA
Stakeholders Templ:



SAPROSA Risk
Register.xlsx



SAPROSA
Agile-project-plan-ti



SAPROSA
Agile-product-backl



SAPROSA
Agile-user-story-tem



SAPROSA
Sprint-backlog-tem



SAPROSA
Release-template.xls



SAPROSA Change
Log.xlsx



SAPROSA Team
Register.xlsx



Fishbone
Generator.xlsm



pareto-chart.xlsx



SAPROSA SISTEMA
DE GESTION DE CALI

Anexo 2 Entrevistas

Entrevista con Encargado de SAPROSA

Encargado de QA Pablo Rosales.

1 Parte. Situación actual

Existe algún procedimiento formalmente establecido para controlar la calidad de los proyectos?

Mejoramiento en conocimiento de conocimiento en scrum,

Sprint semanales, pero sin testeo. En la actualidad se esta desarrollando con un líder de testeo.

Git para versionar software. Sin sistema de calidad.

Plantillas para requerimientos?

Plantilla de riesgo

De Involucrados

Procedimiento para seguimiento

Procedimiento de verificación

Plantillas?

Procedimiento de validación

Plantillas?

Cuáles son los estándares que siguen?

PM – sin PMI

Web dev

Laravel 5.3, ISO y Android y web

Firebase para el reporte de error en prod.

Trello planer de actividades

Taiga: planer con cliente.

estandares web IOS

Scrum

Similacion de APP remota (). Amazon tester.

Entrevista a Administradores SAPROSA

Mauricio Herra

1. ¿Cuál es la misión / visión general de la empresa?

La empresa no ha definido una misión/ visión formalmente en la actualidad.

Empresa innovadora con un objetivo futurista en uso y aplicación de tecnología.

2. ¿Cuáles son los planes para la búsqueda de nuevas oportunidades? Objetivos estratégicos

Consolidarse en una compañía de software en Centroamérica tanto en app móviles con web.

Responsabilidad social: Por medio de programas de entrenamiento y becas a personas con escasos recursos para que se conviertan en colaboradores y así ayudar con la educación profesional de alto nivel.

3. ¿Cuáles han sido Fortalezas?

- a. Recurso humano calificado y con habilidad para la tecnología (15 desarrolladores en móvil).
- b. Recurso humano comprometido por la ayuda que se le brindado.
- c. Se cuenta con especialista en diferentes áreas del desarrollo (Android, IOS, Web, Design, user experience)
- d. La empresa se ha convertido en un referente para el desarrollo de aplicaciones móviles

4. ¿Cuáles creen que son las Oportunidades de la empresa?

- a. El uso de recurso humana de Guatemala hace que el costo que se reduzca dando un precio competitivo y una mayor margen de ganancia
- b. La confiabilidad y rapidez de nuestros productos o soluciones crean lealtad de nuestros clientes
- c. Cierre de importantes empresas de desarrollo de aplicaciones crean una necesidad que amplía el mercado para la empresa

5. ¿Cuáles son los Amenazas que la empresa?

- a. Alto grado de competencia dentro del mercado de aplicaciones móviles
- b. Grandes desarrolladores (SAP, ORACLE, etc) de software están cerrando el mercado de aplicaciones imponiendo licencias y tras condiciones monopolísticas que limitan el mercado
- c. Políticas nacional (impuestos) que dificultan la utilización de recurso humano extranjero

6. ¿Cuáles son los Debilidad que la empresa?

- a. Como Pyme la empresa tiene un crecimiento muy fuerte sin contar con la madurez de administración en los procesos de la empresa y de control de proyectos
- b. Contar con un solo cliente en la actualidad
- c. Falta de estructura orgánica claramente definida