



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

**FACULTAD DE INGENIERÍA
CIVIL, SISTEMAS Y
ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS**

Tesis

“Modelo para la gestión de historias de usuarios en proyectos de desarrollo de software bajo la perspectiva ágil en la empresa Estudio Reynoso S.A.C”

Para obtener el Título Profesional de:

Ingeniera de Sistemas

**Estela Espinoza Jackeline Violeta
Loaiza Rengifo Brenda Lisett
Autores**

**M.SC. Ing. Celi Arévalo Ernesto
Asesor**

**Lambayeque
Perú 2021**



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

ii



FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS

Tesis

“Modelo para la gestión de historias de usuarios en proyectos de desarrollo de software bajo la perspectiva ágil en la empresa Estudio Reynoso S.A.C”

**Para obtener el Título Profesional de:
Ingeniera de Sistemas**

Aprobado por los Miembros del Jurado

MC.Ing. Ampuero Pasco Gilberto Martin
Presidente

Ing. Guzmán Valle César Augusto
Miembro

Ing. Arteaga Lora Roberto Carlos
Miembro

M.SC. Ing. Celi Arevalo Ernesto
Asesor

Br. Estela Espinoza Jackeline Violeta
Autor

Br. Loaiza Rengifo Brenda Lisett
Autor

DEDICATORIA

A nuestros padres, por haber sido nuestro soporte durante nuestra etapa estudiantil; y quienes nos enseñaron, que incluso la tarea más grande, se puede lograr si se hace un paso a la vez.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos manifestar nuestro agradecimiento a DIOS, por darnos la vida y enseñarnos a valorar cada minuto. A NUESTROS PADRES, por darnos un buen ejemplo y brindarnos la fuerza necesaria para seguir adelante. A NUESTRA ALMA MATER, que nos albergó durante toda nuestra formación profesional como ingenieros de sistemas. A NUESTRO ASESOR, por la guía, el tiempo y el seguimiento que ofreció a esta investigación. A LA EMPRESA ESTUDIO REYNOSO S.A.C. por el apoyo y el interés que mostró en el desarrollo y de esta tesis.

RESUMEN

Este informe propuso un modelo de gestión de historias de usuario en proyecto de desarrollo de software bajo la perspectiva ágil para la empresa Estudio Reynoso S.A.C., ubicada en la ciudad de Chiclayo, y dedica a la comercialización de software, desarrollo de sistemas informáticos y soluciones integrales de tecnologías de información para todo tipo de organizaciones, cubriendo parte del mercado en las ciudades de Chiclayo y Piura. Con este estudio se pudo evidenciar el problema principal, debido a su rápido y sostenido crecimiento, en la empresa se ha identificado la necesidad de usar una metodología que ayude a cambiar parte de su estructura organizativa para optimizar sus procesos, pues no se contaba con un orden para gestionar sus proyectos. Se planteó el objetivo principal: El desarrollo de un modelo que permita gestionar las historias de usuario durante el proceso de desarrollo de software bajo la perspectiva ágil. Con el cumplimiento de este objetivo, la empresa podrá gestionar, desarrollar y ejecutar proyectos simples por sí mismos y proyectos complejos de una forma dinámica y eficaz. Para lograrlo se usaron historias de usuario y la perspectiva ágil, propias de la metodología Scrum para los proyectos de desarrollo de software; y para que los productos de software cumplan con los estándares de calidad, se trabajó con la norma ISO/IEC 29110 en cuando al nivel de coherencia, adecuación funcional, claridad, usabilidad y la relevancia de sus componentes que son ideales para pequeñas empresas.

Palabras claves: Modelo de gestión, historias de usuario, desarrollo de software.

ABSTRACT

This report proposed a management model for the company Estudio Reynoso SAC located in the city of Chiclayo, it is dedicated to the commercialization of software, development of computer systems and integral solutions of information technologies for all types of organizations, it covers part of the market in the cities of Chiclayo and Piura. With this study we were able to highlight the main problem, due to its rapid and sustained growth, this has prompted the company to identify the need it has to use a methodology that helps to change part of its organizational structure to optimize its processes, since it is not he had an order to manage his projects. The main objective was raised: The development of a model that allows managing user stories during the software development process from an agile perspective. With the fulfillment of this objective, the company will be able to manage, develop and execute simple projects by themselves and complex projects in a dynamic and efficient way. To achieve this, user stories and the agile perspective, typical of the Scrum methodology for software development projects, were used; In order for the software products to comply with the quality standards, the ISO / IEC 29110 standard was used in terms of the level of coherence, functional suitability, clarity, usability and the relevance of its components, which are ideal for small companies.

Keywords: Management model, user stories, software development.

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

7

ÍNDICE GENERAL

ASPECTO INFORMATIVO	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
ÍNDICE GENERAL.....	7
ÍNDICE DE FIGURAS	9
ÍNDICE DE TABLAS.....	10
INTRODUCCIÓN.....	12
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	14
1.1. Descripción de la situación problemática.....	14
1.2. Formulación del problema	14
1.3. Objetivos de la investigación	17
1.3.1. Objetivo general	17
1.3.2. Objetivos específicos.....	17
1.4. Justificación e importancia.....	17
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	19
2.1. Antecedentes	19
2.2. Base teórica	22
2.2.1. Metodologías ágiles.....	22
2.2.2. Principales metodologías ágiles.....	31
2.2.3. Metodología Scrum	38
2.2.4. ISO 29110.....	43
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO.....	50
3.1. Hipótesis.....	50
3.2. Tipo y nivel de investigación	50

3.3.	Técnicas, instrumentos y recolección de datos	51
3.4.	Contrastación de hipótesis (Valoración de la propuesta)	51
3.4.1.	Detalle del procedimiento de juicio de expertos	51
3.4.2.	Criterios de selección de los expertos.....	52
3.5.	Diseño de la investigación.....	53
3.5.1.	FASE I: Planificación de la iteración	54
A.	Selección de los requisitos	54
B.	Planificación de la iteración o sprint	57
C.	Formalización de la planificación	62
3.5.2.	FASE II: Ejecución de la iteración	64
A.	Sincronización diaria.....	64
3.5.3.	FASE III: Inspección y adaptación.....	66
A.	Revisión del Sprint	67
B.	Retrospectiva del Sprint	67
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		68
4.1.	FASE I: Planificación de la iteración-SISTAREO	69
4.1.1.	Selección de requisitos – SISTAREO	69
4.1.2.	Planificación de la iteración - SISTAREO	79
4.1.3.	Formalización de la Planificación - SISTAREO.....	85
4.2.	FASE II: Ejecución de la iteración – SISTAREO.....	88
4.2.1.	Sincronización diaria – SISTAREO	88
4.3.	FASE III. Inspección y adaptación	90
4.3.1.	Revisión del Sprint – SISTAREO	90
4.3.2.	Retrospectiva del Sprint-SISTAREO	91
4.4.	Validación del modelo para la gestión de historias de usuario	91
4.4.1.	Validación de juicio de expertos	92
CONCLUSIONES.....		99

RECOMENDACIONES	100
BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS DE CONSULTA.....	101
ANEXOS	103
Anexo 01	103
Anexo 02	106
Anexo 03	107
Anexo 04	109
Anexo 05	110

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Esquema de la metodología ágil en el desarrollo de software.....	24
<i>Figura 2.</i> Metodologías ágiles Vs. Tradicionales.....	31
<i>Figura 3.</i> Proceso de programación extrema.....	32
<i>Figura 4.</i> Rapid Application Development RAD.....	34
<i>Figura 5.</i> Procesos del perfil ISO/IEC 29110-5-2-1	45
<i>Figura 6.</i> Flujo de proceso de gestión de proyecto en la ISOIEC 29110.....	46
<i>Figura 7.</i> Diagrama del proceso de Implementación de software.....	47
<i>Figura 8.</i> Línea del Burndown	66
<i>Figura 9.</i> Gráfico de Burndown para SISTAREO.	90

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Comparación entre Scrum y Scrumban.</i>	37
Tabla 2. <i>Comparación entre Scrum técnico y Scrum Pragmático.</i>	39
Tabla 3. <i>Público objetivo de la ISO/IEC 29110.</i>	44
Tabla 4. <i>Resumen de roles del ciclo de vida del desarrollo de software.</i>	45
Tabla 5. <i>Lista de productos del trabajo.</i>	48
Tabla 6. <i>Mapeo de la herramienta de evaluación – Perfil básico ISO/IEC 29110.</i>	49
Tabla 7. <i>Lista de herramientas requeridas en el ciclo de vida.</i>	49
Tabla 8. <i>Especificaciones del perfil básico de una PO.</i>	50
Tabla 9. <i>Lista de Expertos para la validación del modelo.</i>	52
Tabla 10. <i>Modelo para la gestión de historias de usuario.</i>	53
Tabla 11. <i>Selección de requisitos.</i>	54
Tabla 12. <i>Modelo que define la historia de usuario.</i>	55
Tabla 13. <i>Formato del Product Backlog.</i>	56
Tabla 14. <i>Proceso para definir roles.</i>	57
Tabla 15. <i>Formato para definir roles.</i>	57
Tabla 16. <i>Proceso para definir, estimar y asignar tareas.</i>	58
Tabla 17. <i>Formato para detalle de tareas.</i>	58
Tabla 18. <i>Proceso de construcción del Sprint Backlog.</i>	59
Tabla 19. <i>Formato del Sprint Backlog.</i>	61
Tabla 20. <i>Proceso para establecer el Scrum diario.</i>	61
Tabla 21. <i>Proceso para la elaboración de contrato.</i>	62
Tabla 22. <i>Formato de análisis de interesados.</i>	64
Tabla 23. <i>Proceso de sincronización diaria.</i>	64
Tabla 24. <i>Proceso de actualización del gráfico burndown.</i>	65
Tabla 25. <i>Proceso de revisión del Sprint.</i>	67
Tabla 26. <i>Proceso de retrospectiva del sprint.</i>	68
Tabla 27. <i>HU inicio sesión.</i>	69
Tabla 28. <i>HU Mantenimiento de empresas.</i>	69
Tabla 29. <i>HU Mantenimiento de Conceptos de pagos</i>	70
Tabla 30. <i>HU Mantenimiento de Tablas generales</i>	70
Tabla 31. <i>HU Mantenimiento de trabajador.</i>	71

Tabla 32. <i>HU Mantenimiento de contrato.</i>	71
Tabla 33. <i>HU Mantenimiento de Procesos.</i>	72
Tabla 34. <i>HU Mantenimiento Planillas.</i>	72
Tabla 35. <i>HU Mantenimiento Liquidaciones.</i>	73
Tabla 36. <i>HU Reportes.</i>	73
Tabla 37. <i>Formato documento Product Backlog.</i>	75
Tabla 38. <i>Definición de roles SISTAREO.</i>	79
Tabla 39. <i>Detalle T001</i>	79
Tabla 40. <i>Detalle T002</i>	79
Tabla 41. <i>Detalle T003</i>	80
Tabla 42. <i>Detalle T004</i>	80
Tabla 43. <i>Detalle T005</i>	80
Tabla 44. <i>Detalle T006</i>	80
Tabla 45. <i>Detalle T007</i>	80
Tabla 46. <i>Detalle T008</i>	81
Tabla 47. <i>Detalle T009</i>	81
Tabla 48. <i>Detalle T010</i>	81
Tabla 49. <i>Detalle T011</i>	81
Tabla 50. <i>Formato documento Sprint Backlog.</i>	83
Tabla 51. <i>Formato Acta de Constitución de proyecto.</i>	85
Tabla 52. <i>Formato Meeting Record.</i>	88
Tabla 53. <i>Formato documento Accepted record.</i>	90
Tabla 54. <i>Tabla para calificación de los ítems.</i>	93
Tabla 55. <i>Cuestionario para validar el modelo.</i>	95
Tabla 56. <i>Resultado de la validación de expertos</i>	96

INTRODUCCIÓN

Actualmente, la informática se ha transformado en un elemento esencial en el día a día de las personas y empresas, esto ha llevado al crecimiento significativo del desarrollo de software ya que día a día se exige mayor calidad en los servicios informáticos. Es indispensable llevar el desarrollo a una mejora continua del software. La industria de software, también está directamente ligada al crecimiento económico de cada país, por ello, no existe una forma definida a nivel mundial que rijan su implementación.

En la actualidad, las empresas de software pequeñas y medianas, forman parte importante del sector informático del país, es por tanto que, siempre están en busca de incrementar la calidad de los productos, servicios e incluso del desempeño de sus procesos principales. Sin embargo, la implementación en estas empresas se basa en modelos referentes como CMMI e ISO's que implica grandes inversiones.

Se tiene que tomar en cuenta que existe diversificación de metodologías de desarrollo de software: tradicionales y ágiles. Las primeras, tales como: RUP, cascada, espiral, se orientan a proyectos rígidos, en los que la planificación es la principal característica. Las metodologías ágiles, tales como: XP, Scrum, ASD, que se basan en la adaptación continua, mediante un proceso iterativo.

Las entidades buscan adaptarse o apropiarse a una de las citadas metodologías, la cual, debe ajustarse a su capacidad instalada y a las necesidades del mercado. Es por esto y de acuerdo a los constantes cambios que exigen los propietarios de los productos, que se hace óptima la adecuación a metodologías ágiles. Scrum, se adapta a todo tipo de proyecto, desde los más pequeños hasta los más grandes, teniendo un estilo de desarrollo rápido e iterativo.

A lo largo de los años se han creado diversas herramientas y técnicas que ayudan al proceso de desarrollo de productos de software. Scrum se ha vuelto una herramienta importante para poder solucionar problemas complejos y adaptativos para entregar productos de alta calidad.

Esta investigación detalló el desarrollo de un modelo de gestión de historias de usuario basado en la perspectiva ágil, se desprendió el nivel de coherencia, adecuación funcional claridad y usabilidad y la relevancia de sus componentes, debido a que no se contaba con

un orden adecuado para gestionar proyectos de desarrollo de software en la Empresa Estudio Reynoso S.A.C. Para el desarrollo de la investigación, el trabajo se distribuyó de la siguiente manera:

Capítulo I. Se describió el problema empírico que motivó el desarrollo de este trabajo, planteándose la pregunta de la investigación, los objetivos de la misma y la justificación.

Capítulo II. Se desarrolló el marco teórico-conceptual, tomando como referencia para la construcción del modelo de gestión de las historias de usuario desarrollado, las directivas de SCRUM y la norma ISO 29110. Los fundamentos teóricos aplicados se focalizaron en la definición de las metodologías ágiles, tipos, directivas, elementos que lo conforman de acuerdo a SCRUM, identificando los factores que deben ser evaluados y los principios que tienen que ser considerados para su aplicación.

Capítulo III. En este capítulo se desarrolló el marco metodológico que detalla la hipótesis, el tipo de investigación y el diseño de la investigación que es el modelo de la gestión de las historias de usuario en proyectos dedicados al desarrollo de software, se aplicó en la empresa Estudio Reynoso S.A.C. Para poder lograrlo se aplicó la metodología SCRUM y la ISO 29110 como marco de referencia para la construcción del modelo que permitirá ser usado por la empresa como Guía de buenas prácticas para mejorar su proceso.

Capítulo IV. Se muestran los resultados como consecuencia de la realización de la evaluación del modelo desarrollado para la gestión de las historias de usuario bajo la perspectiva ágil para la empresa ESTUDIO REYNOSO S.A.C., una vez aplicado el modelo en la empresa, dichos resultados serán evaluados e interpretados a través de un juicio de expertos, determinando de esta forma que mejoras hubo con esta propuesta en los procesos.

Por último, se desarrollaron las conclusiones de cada uno de los objetivos propuestos en la investigación y las recomendaciones para posteriores investigaciones que puedan reforzar los resultados obtenidos.

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción de la situación problemática

La década de los 80's, fue importante para empresas como Canon, Honda y HP, lograron que sus productos presenten menos errores y se promocionaran en el mercado, es ahí donde se remite los inicios de SCRUM como método para gestionar proyectos de software, se volvió importante por la eficiencia mostrada en cuanto a resultados acordes a las necesidades del cliente, a un menor tiempo y costo. En los últimos años otros sectores han incorporado Scrum a su gestión diaria. En el caso de Uruguay tenemos el caso de supermercado Ta-Ta que a inicios del año 2018 empezó a esparcir la metodología Scrum dentro de área gerencial, luego las jefaturas, logrando hasta ahora cubrir con toda la empresa. Larronda (2019).

Varias entidades financieras como el BBVA, han incorporado modelos de trabajo de forma ágil en sus áreas centrales, usando proyectos para recursos humanos, donde su objetivo es la retención y fidelización de sus trabajadores. En estos procesos han demostrado que la forma ágil permite ser eficaces en cuanto a entregar soluciones innovadoras a los trabajadores. Este método ha hecho que el BBVA llegue a diversos mercados, anticipando a la competencia con productos más alineados a lo que necesitan sus clientes, también pudo incrementar la motivación en sus equipos de forma independiente y autónoma. Pudo, además, ralentizar el trabajo de sus equipos con el cumplimiento de cada sprint en periodos cortos de 2 a 4 semanas. Es por esto que, se muestra evidencia que este marco de trabajo es importante y que el Scrum master cumple un rol esencial como facilitador para que todo el equipo logre cumplir con los objetivos fijados. Por eso, es importante que todo el equipo conozca y ponga en práctica los principios y valores ágiles. BBVA (2018).

El éxito de un proyecto se determina por la eficiencia y adecuación a la realidad actual. Un estudio del PMI (Project Management Institute) indica que el 71% de las organizaciones en el mundo usa metodologías ágiles para la gestión empresarial.

Otro estudio llevado por CA Technologies, indica que el 75% de las organizaciones españolas aseveran que la transformación digital dentro de las empresas, es crucial para lograr el éxito. Estos datos demuestran que la implementación de metodologías ágiles es compatible con la naturaleza de los proyectos empresariales actuales; el cambio continuo y la transformación digital han hecho que las metodologías tradicionales sean obsoletas en temas de proyectos de conocimiento, nuevas tecnologías, desarrollo de software, investigación científica y en donde hay proyectos que tienen cierto grado de incertidumbre con fronteras flexibles o sin definir. El PMI, también demuestra en su estudio que, las ganancias incrementan en 30% y los ingresos en 37%, cuando se usan metodologías ágiles, abriendo un amplio sector de posibilidades ya que, proporcionan una planificación flexible y adaptativa a nuevos proyectos. Implementando correctamente la metodología ágil, Time To Market ha podido reducir el 50% de sus fallos, incrementando la productividad en un 20%. Cuartero (2018).

En el Perú, empresas del rubro de bancas y seguros como Desing Thinking Lean Startup y Scrum, usan a las metodologías ágiles en el desarrollo de nuevos productos, sirve como modelo para otras entidades estatales. Lo que se debe considerar es la adaptación que muestra la entidad al entorno local acoplando la metodología. El primer paso es el cambio de cultura empresarial, donde las personas demuestren su capacidad de análisis y una visión holística de la información. Las empresas peruanas quieren optar por implementar estas metodologías, pero deben considerar el cambio de concepto jerarquizados donde el directorio delegue e involucre las decisiones a otras áreas. Gestión (2018).

La innovación en cuanto a tecnología, se ha vuelto como una rutina diaria, por ejemplo: comprar comida desde casa, transferir dinero y otras operaciones sin tener que ir al banco, etc. Todas estas tareas se han vuelto comunes y constantes en la actualidad, por eso las empresas deben considerar este entorno cambiante para generar rentabilidad en sus negocios. El laboratorio de innovación de la PUCP, sugiere trabajar con metodologías ágiles como forma de liberar la creatividad mediante capacitaciones e innovación de forma transversal. Se debe incluir en este proceso a los gerentes y altos mandos para que aporten y brinden soluciones más adecuadas al

negocio tanto de pequeñas como grandes compañías sin pensar que los costos son altos o están necesariamente ligados al ámbito tecnológico. La República (2019).

Scrum forma parte de las metodologías ágiles, está basada en un desarrollo de tipo incremental, donde el desarrollo de productos o servicios se llevan de manera segregada, en proyectos pequeños. Consta de etapas como: Análisis, desarrollo y testing. En la primera etapa encontramos las iteraciones conocidas como Sprint o entregas regulares y parciales de un producto final. Scrum permite trabajar con proyectos complejos, flexibles y donde la rapidez es importante cuando se trata de ejecución de resultados. Esta estrategia está orientada a la gestión y normalización de errores que producen desarrollos largos, esto se logra subsanar mediante reuniones constantes que aseguran el cumplimiento de objetivos establecidos. Estas reuniones cortas son el pilar donde se sostiene la metodología, tenemos tipos de reuniones como: Reuniones de planificación, reuniones diarias, reuniones de revisión y reuniones de retrospectiva, siendo la última la más importante, pues se realiza después de terminar un sprint y sirve para reflexionar y proponer mejoras en el avance del proyecto. Scrum se maneja por aspectos clave como: Innovación, flexibilidad, competitividad y productividad. Rosello (2019).

El área de sistemas y tecnología de información en la empresa Estudio Reynoso S.A.C. tiene muchas de las características descritas, esta es una pequeña empresa chiclayana, el giro de negocio está enfocado en la comercialización de software, desarrollo de sistemas informáticos y al desarrollo de soluciones integrales basadas en tecnologías de información para las organizaciones. En los últimos años la empresa ha tenido un crecimiento rápido y sostenido, evidenciado en las alianzas estratégicas que ha realizado con la empresa REAL SYSTEM y con el posicionamiento de sus softwares en las distintas empresas de Chiclayo y Piura.

Teniendo en cuenta esto, la finalidad de esta investigación es proponer un modelo que permita gestionar las historias de usuario durante el desarrollo de software, basándose en la perspectiva ágil para que la empresa Estudio Reynoso S.A.C. gestione sus proyectos con procesos simples que se definan por sí mismos, para desarrollar y ejecutar proyectos complejos y dinámicos de forma eficaz; por este motivo esta investigación tuvo como marco de referencia a Scrum por su enfoque adaptativo y

empírico para medir, ajustar, procesar y lograr que el producto final cumpla con los estándares de calidad regidos por la norma ISO/IEC 29110.

1.2. Formulación del problema

¿De qué manera un modelo permitirá gestionar las historias de usuario durante el proceso de desarrollo de software bajo la perspectiva ágil en la empresa Estudio Reynoso S.A.C.?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Desarrollar un modelo que permita gestionar las historias de usuario durante el proceso de desarrollo de software bajo la perspectiva ágil en la empresa Estudio Reynoso S.A.C.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar el nivel de coherencia del modelo propuesto en relación a los objetivos que se persiguen en las diferentes etapas del desarrollo de software.
- Determinar el nivel de adecuación funcional del modelo propuesto, en relación al cumplimiento de los requisitos mínimos exigidos en la norma ISO 29110.
- Determinar el nivel de claridad y usabilidad del modelo propuesto.
- Determinar la relevancia de cada uno de los componentes que conforman el modelo propuesto.

1.4. Justificación e importancia

Esta tesis se justificó desde el punto de vista teórico porque tiene respaldo en los fundamentos de Scrum y la ISO/IEC 29110, su aplicación permitió la agilidad y flexibilidad en un ciclo de reuniones diarias que compromete a los trabajadores durante el desarrollo de productos de software.

Desde una perspectiva práctica, permitió agilizar los procesos, incrementando la productividad durante el desarrollo de software en el personal que labora en el área de sistemas y tecnologías de información para la empresa Estudio Reynoso S.A.C.

Con este trabajo se pretende dar a conocer la manera de poder usar este modelo para la gestión de las historias de usuario en esta organización, teniendo como referencia buenos resultados luego de haber sido aplicado en la organización.

Desde el punto de vista metodológico, existen diversas metodologías de software y las empresas peruanas, como la empresa Estudio Reynoso S.A.C. necesitan innovar para mejorar la producción, para esto se tuvo que determinar la interrelación entre los factores que influyen en el desarrollo de software y los efectos que trae consigo. Se propuso la Metodología Scrum para mejorar estos procesos y determinar así el nivel de coherencia, adecuación, claridad, usabilidad y relevancia en cada uno de los componentes propuestos en el modelo propuesto para la organización en estudio; y así esté a la vanguardia y sirva de ejemplo a otras organizaciones.

En lo social, porque a través del modelo propuesto se tendrán dos beneficiarios, por un lado, el equipo de colaboradores de desarrollo de software del área de Sistemas y tecnologías de información, que agilizará el proceso reduciendo errores, demoras, costos de producción y tiempo de desarrollo; por otro lado, el segundo beneficiario es el cliente, que obtendrá un producto de software funcional lo más cercano a lo que inicialmente especificó, ahorrando tiempo y costos.

En lo económico, se enfocó en los avances que trajo el uso de la metodología con la gestión de historias de usuario para el proceso de desarrollo de software, este modelo brindó la información necesaria para que el área de TI pueda tomar decisiones acertadas en relación al cumplimiento de los requisitos exigidos mínimos por la norma ISO 29110.

La viabilidad de esta investigación está determinada por el capital humano, el cual está capacitado en temas de ingeniería de software, programación y métodos de estudio, el recurso económico para la inversión no representa elevados costos, son financiados por los investigadores; los equipos y elementos de desarrollo, fueron facilitados por la empresa Estudio Reynoso S.A.C.

La importancia del producto final garantiza el ingreso de aportes a la empresa Estudio Reynoso S.A.C., la cual tiene conocimiento de la importancia de este proyecto como herramienta para desarrollar ciencia en tecnologías de la información. Se fomenta el desarrollo de la misma mediante procesos que

involucran inferir, deducir y elaborar conceptos relacionados a la investigación con aptitudes y capacidades intelectuales.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Llactahuaman (2018), en su tesis titulada: “Aplicación de una metodología ágil para el desarrollo de proyectos en la empresa CCJ S.A.C. Tuvo como objetivo principal: Determinar de qué manera la aplicación de una metodología permite el desarrollo de los proyectos en una empresa privada. Esta investigación tiene un diseño pre experimental. Con su estudio concluyó que, la introducción de una metodología ágil dentro de una empresa privada mejora la eficiencia en cuanto a especificación de software, el porcentaje de pre-test es menor a los indicadores de post test. Con este estudio pudieron demostrar el incremento de la viabilidad de n 78.25% a un 93.75%. En cuanto al indicador de especificación de requerimientos se encontró una considerable mejora de 32.5% a 90.88%. En cuanto al indicador de validación de requerimientos el incremento fue mucho mayor pasando de 29.25% a 90.5%. También pudo demostrar que la metodología ágil mejora la eficiencia en tema de desarrollo de software ya que, en especificación de diseño arquitectónico aumentó de 39.25% a 80.5%. En cuanto a la aceptación se vio incrementada, pasando de 53.75% a 94.63%. Con esto se evidencia notablemente la mejora que trae la aplicación de una metodología ágil al desarrollo de proyectos en una empresa privada que ofrece software.

Hernández y et. al (2017), en su tesis titulada: “*Aplicando Scrum y prácticas de ingeniería de software para la mejora continua del desarrollo de un sistema Ciberfísico*”. En su investigación llegaron a la conclusión que un ambiente ágil no siempre implica un trabajo de arquitectura, a pesar de que la arquitectura de software está presente en todo tipo de sistema, autores como Brown (2016) y Fairbanks citados en Hernández y et. al (2017) avalan la realización de “big desing upfront” para entrega de valor a los clientes, evitando el extremo de realizar un diseño de arquitectura sin valor. En su investigación sugirieron realizar un estudio sobre prácticas de arquitectura para CPS y demostrar que son eficaces para aplicar

métodos ágiles además de evaluar diversas prácticas de ingeniería de software para sincronizar los equipos mediante Release Train.

Egusquiza (2016) en su tesis titulada: *“Modelo de mejora del ciclo de vida de desarrollo de software con referencia a la ISO/IEC 29110 caso: Mype Holinsys”*. Tuvo como objetivo: Desarrollar un modelo para mejorar la adaptación del ciclo de vida al desarrollo de software a lo señalado por la norma ISO/IEC 29110. Hizo una evaluación del ciclo de vida presente en el desarrollo de software y concluyó que hay diversas brechas, durante su evaluación el gerente y equipo pudieron identificar actividades que no se realizan y que generan valor a la empresa. Para la adopción de buenas prácticas en el impulso de nuevos productos siguiendo un flujo con actividades para desarrollar software, siempre y cuando el equipo pueda conocer el valor y la importancia que tiene el uso de esta adopción. Con esto se pudo lograr que, el equipo de trabajo muestre disposición a realizar nuevas actividades y tareas. Cabe señalar que la adopción de esta norma a manera de certificación requiere de un gran esfuerzo puesto que, el equipo de trabajo se debe adaptar a sus procesos. En esta investigación se pudo considerar inicialmente, una manera ideal del trabajo que no demande muchas variantes en el incremento de documentación; al momento del desarrollo de los manuales de funciones del equipo de trabajo también se tuvieron que ver reflejados las actividades detalladas por la ISO/IEC 29110, tomando como soporte a las funciones actuales que ya se vienen desempeñando por el equipo de trabajo. El autor generó un plan de implementación de mejora, con propósito de que la empresa lo pueda implementar en sus proyectos de corto plazo, creando herramientas que ayudan al desarrollo de software para demostrar la importancia que tienen las actividades del proceso de análisis y diseño de proyectos de software, que ayudaron a definir el alcance, requerimientos, componentes y también herramientas que se necesitan para poder comenzar con la codificación.

Yepes (2016), en su tesis titulada. *“AgileFM: Modelo de desarrollo ágil formal basado en la ISO/IEC 29110 para las micro, pequeñas y medianas empresas”*. Tuvo como objetivo: Definir un modelo de gestión en proyectos de software ágil que cumpla con los lineamientos de la ISO/IEC y que permita a las MiPyMES de software ser más eficientes y logren certificar su proceso. Concluyó con la identificación de algunos factores que están relacionados tanto al éxito como al

fracaso de un proyecto de software, y que afectan considerablemente en las actividades diarias de las empresas desarrolladoras de software. Identificó factores relacionados con el primer paso al agilismo de un equipo de trabajo o empresa. Estos equipos de trabajo quedan con estímulos elevados llenos de supuestos con respecto a las ventajas que ofrecen estos nuevos enfoques, haciendo la difusión de estos enfoques ágiles como soluciones definitivas que muchas veces son mal interpretadas en cuanto a valores y principios que rigen estos métodos, esto trae como consecuencia que al esperar algo ideal los equipos sufran experiencias negativas. Además pudo observar el comportamiento de las empresas que brindan servicios de coaching, los cuales en algunos casos no tienen experiencia en el campo real para construcción de software, se demuestra en la forma que realizan los acompañamientos a los equipos y dan un enfoque a los procesos de gestión, dejando de lado procesos que son críticos o de mucha importancia como: Etapa de inicio listar los requisitos como también definir el diseño arquitectónico, y en algunos casos se obvian algunos procesos y estrategias fundamentales para la etapa de construcción. Se pudo observar que los enfoques ágiles no siempre pueden ser aplicados a proyectos de desarrollo de software, porque cada proyecto y producto final tienen definida su propia naturaleza, es decir, se deben considerar la complejidad y el impacto para ser abordados de la manera adecuada. Se da también para el caso de software especializados, cuando que tienen altos niveles de calidad y de seguridad, donde una falla en el sistema trae consigo muchas pérdidas monetarias, el cierre de la empresa o sistemas que pongan en peligro la seguridad de las personas; estos proyectos tienen enfoques rígidos con métodos estrictos donde el enfoque ágil no puede ofrecer las soluciones necesarias para la especificación de requisitos, pruebas formales o documentación. Concluyó también que el enfoque ágil trabaja con valores, artefactos, herramientas, procesos, buenas prácticas y procesos, todo en conjunto trabajan acordes a las necesidades del equipo, la empresa, clientes e incluso proyectos de software. Por tanto, se evaluó a donde la propuesta de la ISO/IEC 29110 como elección para gestionar proyectos de software, pues no es compleja al momento de acoplarse a otros enfoques porque los requisitos que pide son a nivel de documentación y trazabilidad de los proyectos. Se construyó la propuesta AgilFM que integró diversas técnicas ágiles, artefactos y

prácticas dirigidas al conocimientos y documentación que promovió el trabajo en equipo, en la transparencia de la información y la mejora de procesos y personas.

Malpica (2014), En su tesis titulada: *“Aplicación de la metodología Scrum para incrementar la productividad del proceso de desarrollo de software en la empresa CCJ S.A.C.- Lima”*. Tuvo como objetivo: Determinar la influencia que tiene la metodología Scrum en el incremento de la productividad del proceso de desarrollo de software en la empresa CCJ S.A.C. El tipo de investigación fue aplicada y descriptiva. Concluyó que, luego de aplicar Scrum al proyecto evidencia una influencia positiva en el incremento de la productividad en el desarrollo de software, para reducción de costo y tiempo; esperando lograr que no exista desfase en el tiempo y sin pérdidas monetarias en los proyectos plasmados en las propuestas técnicas. El modelo propuesto se basa en Scrum lo que facilita el planificar, reportar el trabajo diario, semanal, mensual y por año, ordenando e impulsando el origen de equipos autogestionados que integran a todos los miembros, creando un agradable ambiente laboral. Las necesidades de los clientes van se dan a conocer durante el desarrollo de software, y es donde Scrum permitió obtener mayor detalle de las actividades que tienen una mayor prioridad para ser desarrolladas en periodos de 1 a 4 semanas con una producción incremental operativa del producto, con esto se obtuvo un adecuado cálculo del tiempo plasmado dentro de la propuesta técnica que se presenta al cliente. Con su informe pudo concretar una realidad superior a la propuesta, la productividad aumentó en 30%, los costos por malos cálculos se minimizaron a cero y se logró cumplir con la ejecución del proyecto dentro de las fechas establecidas.

2.2. Base teórica

2.2.1. Metodologías ágiles

Palacio (2015), describe a las metodologías ágiles como sistemas de organización para la creación de software ya que al haber un apoyo estrecho y mutuo entre grupos multidisciplinarios se consigue una gran mejora en las necesidades consiguiendo grandes soluciones, que ayuda a utilizar el tiempo de manera más efectiva y creativa. También ayudan a enfatizar una mejor comunicación dando flexibilidad y un crecimiento evolutivo frente a la

documentación que se tenga. Si hablamos de metodologías ágiles estamos seguros de decir que es de los temas más actuales en ingeniería que están ganando gran interés y debates. Se obtuvo una definición más reciente del desarrollo ágil del software a mediados de los noventa como una mejora contra las metodologías tradicionales que eran usadas hasta esos tiempos, ya que eran consideradas muy rígidas y pesadas por la cantidad de normas y que la planificación que era muy detallada del desarrollo del software tenía una fuerte dependencia previo al desarrollo. En el año 2001, en la comunidad de software diecisiete de sus miembros, en los cuales estaban creadores e impulsores de las metodologías para la creación de software, en Utah (EE.UU.), formaron el nombre de “Metodologías ágiles”, a fin de denominar así el nuevo cambio del desarrollo de software. Tiempo después, miembros de esta nueva metodología formaron la conocida “Alianza ágil”, esta organización no busca lucrar, sino que ayuda a promover el desarrollo ágil del software. Esta aparición de procesos más flexibles se debe al hecho de haber encontrado esos supuestos que son claves para la creación de precedentes:

- No es fácil saber qué requisitos podrían ser cambiados o cuales, si quedarán, así como lo que el cliente priorizará.
- El desarrollo y el diseño son intercalados. Es por ello que se hacen en conjunto, se prueba el diseño a medida que se desarrolla, ya que es muy difícil saber cuánto diseño se creará antes de llegar a ponerlo en funcionamiento.
- El diseño, el análisis y la implementación no se podrá saber si se mira desde la planificación del proyecto.

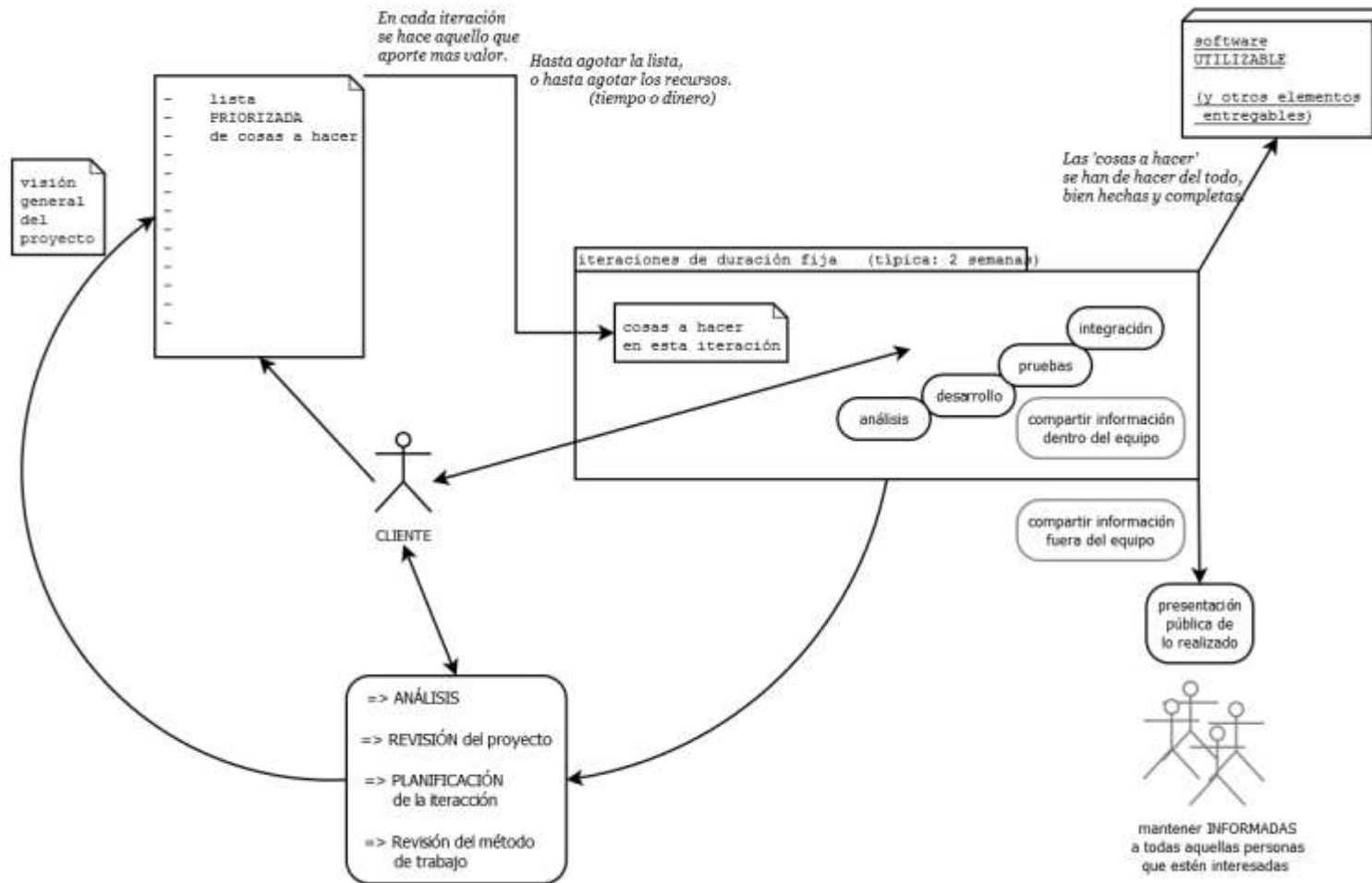


Figura 1. Esquema de la metodología ágil en el desarrollo de software.
Fuente: Alvíz (2016).

A. *Manifiesto ágil*

Beck citado en Palacio (2015) describe que, el Manifiesto se considera:

- **A las personas y las interacciones del grupo de creación sobre los procesos y sus instrumentos;** quizá sea este el principio del manifiesto más relevante. Claro que cada proceso ayuda a mejorar el trabajo, son guías de operación y cada instrumento ayuda a ser eficientes. Pero si no tenemos individuos con capacidades técnicas y una actitud correcta, no obtendremos mejores resultados.

Muchas empresas suelen decir en voz alta que sus trabajadores son los más importantes para ellos, pero la verdad es que en los años noventa que la reingeniería de procesos y el concepto de producción que se basa en procesos, se han dado más importancia a los individuos que estén en actividades y que se deben en parte al talento y conocimiento que desarrollan las personas.

Estos procesos deben ser de gran apoyo y base para llevar a cabo el trabajo. Se deben adaptar a los equipos, la empresa e individuos. La defensa junto a los procesos lleva a conseguir resultados muy favorables con individuos mediocres y esto es muy cierto de tal manera que se vuelve muy peligroso cuando más se necesita creatividad e innovación.

Ya que los cambios son continuos en los diversos campos, es inevitable que los instrumentos y procesos de una empresa cambien rápidamente si es competitiva. Por eso, es importante que los individuos den indicios de cambio o simplemente se adapten de manera rápida a los cambios.

- **El software implementado que la documentación exhaustiva,** para poder saber cómo actúan todas las funcionalidades que se esperan sobre el modelo o sobre cada parte que se ha elaborado para el sistema final, ofreciendo una enriquecedora y retroalimentación satisfaciente que ayuda a elaborar ideas nunca antes dadas en un primer momento; sería imposible obtener documentos que detallen requisitos antes de iniciar el proyecto de software. Al software le dan soporte los documentos, ya que ayudan a enviar el conocimiento, se registra documentación histórica, y para muchas ocasiones ya sean legales o normativas son de carácter obligatorio, pero se recalca que

no es más importante que los productos que ya están funcionando. Menos importantes para dar valor al producto esperado.

No se generará una riqueza y un valor generado solo con la documentación, esto se generará mejor con la comunicación directa entre los individuos y la interrelación con los prototipos. Por lo tanto, siempre debe elegirse, y también debe quitarse lo menos relevante del uso de la documentación, que no genera al trabajo y ni aporta un valor que vaya directo al proyecto

Si la empresa y los grupos solo se intercomunican por medio de documentos, no solo perderán la riqueza que se genera con la intercomunicación con el producto, estos archivos se acaban usando de manera defensiva como obstáculo ante áreas o individuos.

- **El apoyo con el cliente más que la negociación establecida.** estas prácticas están más definidas para productos que son difíciles de poder definir con detalle en un inicio, o que si se podrían definir tendrían al final del proyecto menos importancia en ves que se vaya enriqueciendo con una alimentación de información constante dentro del proyecto. También en que los requisitos por el cliente van a ser muy cambiantes por la manera en cómo avanza el entorno del negocio

Para lo que es la formación ágil el obtener el resultado esperado no se da por controlar una ejecución que se desarrolla por procesos, sino de haber sido implementado directamente sobre el producto.

Dentro del desarrollo ágil el cliente ya forma parte del equipo de desarrollo, que se une y aporta con el conjunto de trabajo. No encajan por obra los modelos de contrato.

- **Más que guiarse de un plan hay que tener respuestas ante el cambio;** para el diseño de creación que nace de ambientes inestables, que tienen como factor relacionado el cambio y el desarrollo rápido y constante, resulta más importante la capacidad de respuestas que la de seguir y asegurar planes que ya fueron establecidos. Los valores principales de una organización ágil son la de anticipar y la de adaptarse, que son diferentes a los de las organizaciones

de proyectos poco ortodoxos: control y una planificación para no desviarse sobre el plan de proyecto.

Los valores anteriores mencionados ayudan a los doce principios del manifiesto. Son cualidades que ayudan a saber reconocer un proceso ágil de uno tradicional. Los dos primeros principios mencionados son generales y sintetizan gran parte de lo que es un proceso ágil. Los demás tienen que ver con el proceso a seguir y con el grupo de desarrollo, en cuanto a los objetivos a seguir y organización de sí mismo. Los principios son:

- a.** Lo principal es mantener satisfecho al cliente siempre con tempranos y constantes entregas de software que generen valor al producto.
- b.** Siempre dar bienvenida a los cambios. Estos cambios se consideran para que el cliente tenga ventaja competitiva.
- c.** Siempre estar entregando software que funcionen al cliente desde dos semanas a dos meses, con un menor intervalo de tiempo posible dadas entre entregas.
- d.** Los individuos de la empresa y desarrolladores del proyecto deben trabajar como un equipo en lo que dure el proyecto.
- e.** Se debe desarrollar el proyecto a través de gente motivada. Dándoles el ambiente y el apoyo que necesiten y poner nuestra confianza sobre ellos para que puedan terminar con el trabajo.
- f.** La comunicación directa cara a cara es la manera más eficiente y efectiva para alcanzar información dentro de un grupo de desarrollo.
- g.** El software que si funciona es la manera más efectiva de medir el progreso.
- h.** Los procedimientos ágiles incitan un desarrollo sostenible. Los promotores, usuarios y desarrolladores deberían siempre ser capaces de tener una paz continua entre ellos.
- i.** Una atención constante a la calidad técnica y al buen diseño mejora la habilidad. Lo simple es muy esencial.
- j.** Los mejores diseños, requisitos y arquitecturas nacen de los grupos que son formados por si mismos

- k. Entre lapsus regulares, el grupo debe analizar a cómo llegar ser más eficientes y según esto adopta a sus conocimientos.

B. Ventajas del uso de metodologías ágiles

Palacio (2015) dice que, las ventajas que consigue una empresa al emplear las metodologías ágiles son las siguientes:

- Compromiso y satisfacción de los inversores: Las metodologías ágiles aportan bastantes oportunidades para obtener un mejor compromiso que sea sincero entre el grupo y los inversores. Ya que, activamente, el cliente participa en el proyecto, por lo que existe un gran apoyo entre todas las partes del grupo. Esto ayuda al grupo a poder entender completamente la visión que tiene el cliente. Al entregar un software que es funcional y de mucha calidad constantemente, los inversores forman una relación de confianza con el grupo. Esto aportaría mucho para que a futuro se vuelvan a producir compromisos entre el cliente y el grupo.
- Transparencia: La metodología ágil involucra al cliente en todo el proyecto, que también incluye el planeamiento de la interacción, las reuniones de revisión y el de informar de nuevas funcionalidades en el software. Los clientes, tienen que entender que, aunque el proyecto siempre se esté presentando, estos están viendo un trabajo en WIP (trabajo en curso) y no el proyecto terminado.
- Entrega temprana y predecible: Los sprint son llevados a cabo siempre en horario fijo duran una a cuatro semanas. La entrega del software es muy predecible gracias a este método ágil, ya que las nuevas cualidades pueden ser dadas a los inversores rápidamente y constantemente. También ayuda a lanzar el software al equipo si este tiene suficiente valor empresarial.
- Horarios y costes predecibles: Ya que estos sprint son realizados en horarios fijos. Los costes son predecibles y no limitados y tienen su base de acuerdo a la cantidad de trabajo terminado. Mezclando los costes predeterminados antes de cada sprint, entonces el cliente entenderá de manera eficiente los costes aproximados de cada característica. Ofreciendo oportunidades mejores para la toma de decisiones a la hora de priorizar cualidades o agregar interacciones.

- **Priorización flexible:** Las metodologías ágiles generan flexibilidad, al dar mayor importancia a las funciones destinadas al cliente. El grupo tiene mayor control sobre las funcionalidades del trabajo que se pueden dar al terminar cada sprint, obteniendo una secuencia continua hacia la meta del producto final. Para conseguir rápidamente un RIO del grupo de ingeniería, el proyecto debe de ser enviado rápidamente a los usuarios de forma que sepan la importancia de cada función del producto.
- **Permite el cambio:** aunque la meta debería ser entregar un subconjunto que se acordó de funciones del proyecto, estos procesos ágiles dan la oportunidad de obtener mejores prioridades y volver afinar el Backlog del producto. Estos cambios pueden ser llevados a la siguiente interacción, de manera que puedan ser usadas dentro de unas pocas semanas.
- **Pone el foco en el valor de negocio:** el grupo ya sabe que es lo más relevante para la organización del cliente y pueden dar características que den el mayor valor agregado posible a dicha empresa.
- **Se centra en los usuarios:** Las historias de usuarios son usadas normalmente para definir las funcionalidades del producto, ya que estas están definidas a conceptos de aceptación que se basan en el negocio. Al basarse en las necesidades que tengan los usuarios, cada cualidad aporta un valor real y no solo un componente TI. Ofrece una mejor oportunidad para generar buenas valoraciones mediante pruebas betas del desarrollo del software al terminar cada sprint. Esto crea un feedback crucial, ya que partiendo del mismo se pueden hacer todos los cambios que se necesitan.
- **Mejora la calidad:** Los productos son divididos en pequeñas unidades que puedan ser manejadas, dando pase al equipo para centrarse en una creación de calidad alta, en el testeo y en el apoyo. Al generar compilaciones y generar pruebas a lo largo que dure la interacción, se encontraran fallas y defectos y tratar de solucionarlos pronto, generando la calidad total del producto.
- **Se da un objetivo a tu equipo:** la gran mayoría de metodologías ágiles priorizan en desarrollar un sentimiento compartido de prioridad y metas para todos los integrantes del grupo. Esto le da objetivos a tu grupo, en vez de generar una falsa sensación de urgencia. Los grupos con mayores metas a lo largo del

proyecto son más productivos y se retan a ellos mismos a ser más rápidos y eficientes.

C. Desventajas del manifiesto ágil

Palacio (2015) dice que, no todas las partes empresariales han recibido las metodologías ágiles con las mismas ganas. Las empresas que son más partidarias de desarrollar procedimientos centrados en el ciclo de vida de los productos se han encontrado con serias dificultades para la creación de sus objetivos:

- Fuerte dependencia de los líderes. Los grupos de trabajo siempre dependen en gran medida del liderazgo de una persona encargada. las sesiones continuas y los exámenes continuos hacen que los individuos que lideran el proyecto centralicen casi todas las decisiones y responsabilidades.
- Falta de documentación. Estas metodologías ágiles no generan alternativas para recolectar la información a partir de los proyectos, solamente plantea de cómo será llevado a cabo cada acción.
- Soluciones erróneas en etapas largas. Cuando una interacción es muy larga, puede que se corra el riesgo de que las soluciones que fueron dadas en un principio sean incorrectas. un proceso largo puede seguir evolucionando mientras siga siendo ejecutado y por lo tanto las medidas que fueron tomadas suelen perderse a través del tiempo.

D. Beneficios empresariales de las metodologías ágiles

Rico (2009) dice que, una gestión ágil disminuye los peligros más comunes asociados como a la entrega, el alcance, y el presupuesto del proyecto. Favorece el apoyo entre el cliente y el grupo; dando beneficios entre ellos en la mitigación de los grandes peligros que puedan surgir durante la creación de software.

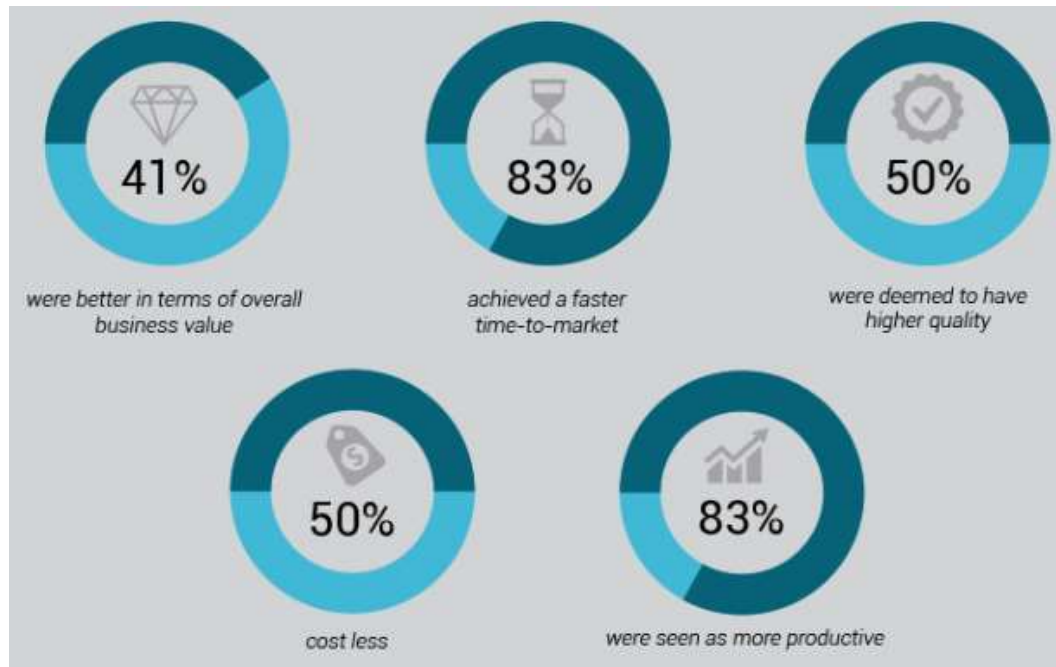


Figura 2. Metodologías ágiles Vs. Tradicionales.
Fuente: Rico (2009)

El Dr. Rico (2009), hizo una comparación de lo que es el método Ágil con respecto a los métodos tradicionales de organización de proyectos software. Durante la investigación y la síntesis, analizó 23 procesos Ágiles, comparándolos con 7.500 proyectos tradicionales.

De los cuales encontró 20 beneficios en los métodos Ágiles:

- El 41% fueron mejores en cuanto a valor empresarial se refería.
- El 83% demostró un tiempo menor de ser lanzados al mercado.
- El 50% tenían una mejor calidad.
- El 50% obtuvieron menores costes.
- El 83% fueron más eficientes.

2.2.2. Principales metodologías ágiles

A. *Extreme Programming XP*

Palacio (2015), describe a XP como un instrumento muy útil más cuando se refiere a startups u organizaciones que están en desarrollo de consolidarse, ya que su prioridad es ayudar a mejorar las relaciones que puedan existir entre los clientes y empleados. La clave del éxito del Extreme Programming XP radica en mejorar las relaciones personales, a través de la ayuda y trabajo en equipo, transmitiendo la comunicación y tachando los tiempos irrelevantes.

Las principales fases son:

- Planificar el proyecto con el cliente
- Maquetar el proyecto
- Codificación, donde los desarrolladores trabajan en equipo de dos para que se pueda obtener resultados eficientes y de mayor calidad.
- Realizar pruebas para comprobar que los códigos creados si están funcionando mientras se va implementando.

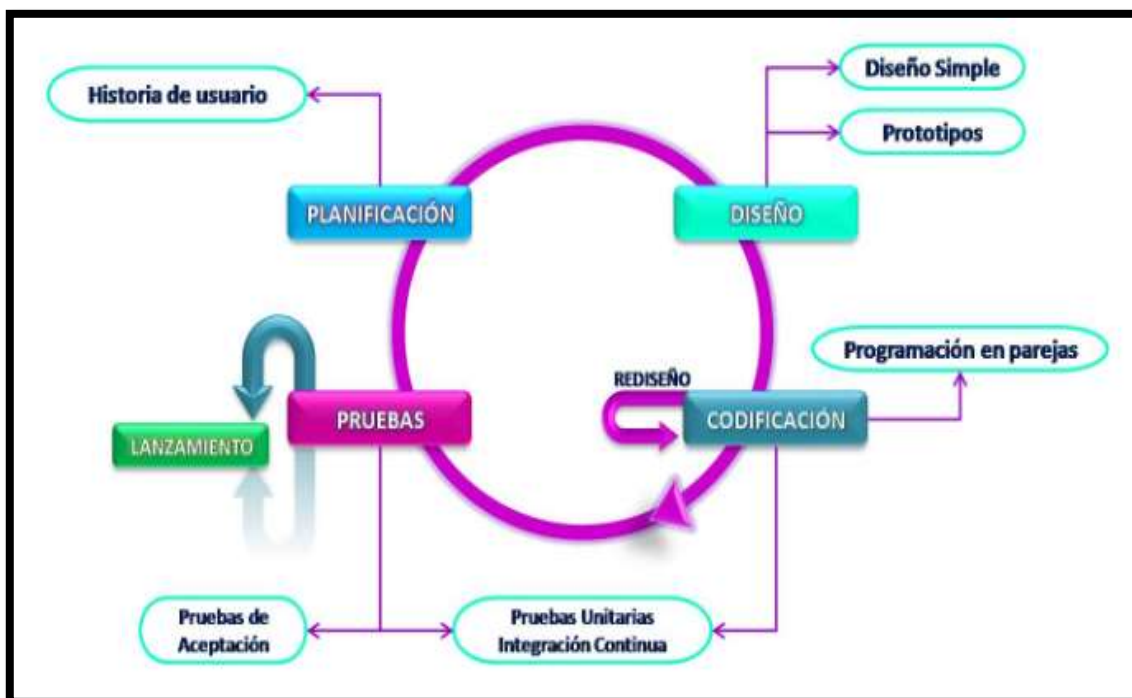


Figura 3. Proceso de programación extrema
Fuente: Palacio (2015)

B. Crystal

Cevallos (2015) dice que, esta metodología es una de las más livianas y las que se pueden adaptar en el mundo de la programación. Está compuesta por varios procedimientos ágiles que tienen incluidos el Clear, Crystal Yellow, Crystal Orange entre otros métodos. Hay muchas fuentes que impulsan estos procesos, incluyendo la cantidad del grupo y del sistema y las prioridades del software.

Esta metodología ágil se basa en sucesos que cada proyecto tiene, cualidades que son únicas, por lo tanto, las políticas y prácticas tienen que acoplarse a estas cualidades.

El método Crystal tiene entre sus principios fundamentales:

- El trabajo en grupo
- Tener muy buena comunicación
- Tener simplicidad
- Tener reflexión
- Realizar justes constantemente
- Optimizar procesos

Esta metodología ágil, como otras metodologías, permite una entrega temprana y constante de un software que sea funcional. Motiva a que el usuario se involucre y adapte, eliminando así las distracciones y la burocracia.

C. Rapid application Development (RAD)

Flores (2020) dice que, el desarrollo rápido de aplicaciones (RAD) es otro de los métodos existentes para el desarrollo de sistemas, el cual se basa en la creación de prototipos y está diseñado para sistemas de tamaño pequeño y mediano. Como su nombre lo dice, la principal ventaja es el desarrollo rápido y bajo costo que implica.

Los prototipos, son unidades funcionales que cubren los requerimientos básicos de los usuarios. Algunos expertos, afirman que la mejor forma de desarrollar es a través de prototipos, pues el cliente, de acuerdo a lo que ve, puede definir qué es lo que se adecua a sus necesidades.

El proceso RAD, es aquel con el cual se pueden construir sistemas en un periodo aproximado de 60 a 90 días. Cada iteración es de entre un día y tres semanas. Estas pueden durar aproximadamente 2 horas y es el facilitador quien mantiene el rumbo de la reunión.



Figura 4. Rapid Application Development RAD
Fuente: Adaptado de Flores (2020)

Se siguen las siguientes fases:

- Modelo de gestión: el flujo de la información entre cada función de la organización se diseña de manera que se responda las siguientes preguntas:
 - ¿Qué tipo de información lleva el sistema de gestión?
 - ¿Qué tipo de información se genera?
 - ¿Quién la genera?
 - ¿A dónde va la información?
 - ¿Quién lo proceso?
- Modelo de datos: el flujo de información que se dio en la primera fase, se define como un conjunto de datos que son importantes para apoyo de la empresa, se conoce las cualidades de cada uno de los objetos y la relación que guardan entre ellos
- Modelo de proceso: cuando se describe un proceso son creados para poder agregar, cambiar, eliminar, o recuperar un objeto de datos. es la relación entre los objetos.
- Generación de aplicaciones: antes de desarrollar software con los lenguajes de programación de tercera generación, la metodología rad hace uso de técnicas de cuarta generación. se utilizan herramientas automáticas que faciliten la creación de software, ya sea a través de componentes de

programas existentes o creando componentes de programas que son reutilizados.

- Pruebas de entrega: el tiempo de pruebas se reduce considerablemente puesto que rad hace uso de componentes de software existente, los que, por ende, han sido comprobados. sin embargo, se debe probar en conjunto las interfaces.

D. Método de Desarrollo de sistemas dinámicos (DSDM)

Cevallos (2015) comenta que, el Método de Desarrollo de Sistemas Dinámicos (DSDM) se originó en 1994 para generar un framework que sea estándar para generar proyectos, y por ese entonces se llamó Desarrollo Rápido de Aplicaciones (DRA). Aunque este método era muy popular en los años 90, el modelo DRA se creó de manera no estructurada.

Desde principios, el DSDM ha estado desarrollándose y madurando; en estos tiempos proporciona una base para la planificación, gestión, ejecución y la escalabilidad del método ágil y los proyectos iterativos.

El método DSDM tiene seis principios importantes:

- El valor
- Una clave es involucrar al cliente
- Equipos empoderados
- Entregar productos constantemente
- Pruebas integradas
- Apoyo entre todos los grupos

El DSDM utiliza un enfoque “de propósito comercial” para la entrega y los criterios de aceptación. Se centra en la fórmula: lanzamiento del 80% del sistema en el 20% del tiempo.

E. Agile inception

Palacio (2015), comenta que Agile inception, se basa en definir a todos los objetos en general de la organización. Tiene como objetivo aclarar cuestiones como a qué tipo de cliente en específico llegar, las propuestas de valor agregado, como vender. Gira en torno al método de elevator pitch, que se basa en organizaciones pequeñas

entre socios y el grupo de desarrollo en que si alguien participa no puede durar más de 5 minutos.

F. Design sprint

Palacio (2015), dice que tener estrategia para los negocios es lo más importante para cualquier empresa. Estas metodologías se vienen desarrollando desde hace más de diez años buscando mejorar cada proceso que conduce a un servicio o producto mejorado y de alta calidad en donde los clientes son cada vez de mayor relevancia. Como ejemplo de innovación en estrategias de negocios nos encontramos con Design Sprint, una metodología de Google que está favoreciendo a los perfiles profesionales del mundo ágil.

Esta metodología viene junto a la tecnología Google Ventures, un apoyo de un gigante tecnológico para la creación y patrocinio de startups tecnológicas. Es un proceso que consta de cinco días en que el proyecto tiene que dar soluciones a todas las cuestiones que vengan relacionadas con el diseño, el prototipo y pruebas del cliente. Lo que se busca es que el desarrollo del trabajo se haga por pasos de sprints en las que se trate de reducir meses de trabajos a solo semanas, permitiendo que el prototipo brinde información antes de lanzar un producto para que se eviten posibles errores.

G. Kanban

Palacio (2015), dice que, esta estrategia que también es conocida como “Tarjeta Visual” es muy utilizada por los responsables del proyecto. Esta metodología consiste en que se elabore un cuadro o diagrama en el que se miren tres columnas de actividades: pendientes, en proceso o concluido. Este diagrama debe estar dado a cada uno de los integrantes del grupo, evitando así que haya tareas repetitivas o la posibilidad de olvidarse de alguna tarea. Por lo cual es muy importante ya que ayuda a mejorar la eficiencia y productividad del grupo de trabajo del proyecto.

Las ventajas de usar esta metodología son:

- Planificación de las tareas del proyecto
- Mejora la efectividad de trabajo dentro del equipo
- Métricas visuales
- Los plazos para entregar las tareas son continuos

H. Scrumban

Palacio (2015), describe que, kanban y scrum son metodologías de gestión ágiles. Por lo cual Scrumban mezcla lo mejor de cada una de estas metodologías. Juntando la naturaleza perceptiva de scrum y la reacción de mejora de kanban, ayudando a los equipos de trabajo centrarse en el desarrollo ágil y una mejora constante de sus procesos, esta nueva metodología se está haciendo muy reconocido en las empresas en las que el desarrollo y el soporte del proyecto van de la mano.

Esta metodología avanza a partir de una instancia de Scrum complementadas con prácticas sencillas de kanban. Étas son: visualizaciones, límites de desarrollo en proceso, organización del flujo del desarrollo y manteniendo políticas explícitas.

Dentro de los principios básicos de implementación de Scrumban tenemos:

- Empieza con los tableros y labores que usas ahora.
- Se está de acuerdo con conseguir una mejora hacia un proceso más eficiente.
- Respetar los trabajos y responsabilidades actuales mientras se pretende mejorarlas de manera fácil.

Tabla 1.

Comparación entre Scrum y Scrumban.

Normas	Scrum	Scrumban
	Pizarra	
Pizarra/herramientas	Backlogs Gráfica burn-down	Pizarra
	Reunión diaria	
Reuniones	Planificación Retrospectiva	Reunión diaria
Iteraciones	Sí, Sprints	No, flujo continuo
Estimaciones	Sí	No
Esquipo	Multidisciplinar	Puede ser especializado
	Product Owner	
Roles	Scrum master Equipo	Equipo más otros.
Wip (Work And Progress)	Controlado por el contenido del sprint.	Controlado por el estado de la tarea.
Cambios	Se pasan al siguiente sprint.	Se añaden al tablero en la columna "TO DO"
Impedimentos	Solución inmediata	Se evitan

Fuente: Palacio (2015).

2.2.3. Metodología Scrum

Silva, et. al. (2017) dicen que, Scrum es un diseño de desarrollo ágil que se caracteriza por:

- Obtener una estrategia de desarrollo escalable, en vez de tener una planificación y ejecución completa del proyecto.
- Centrar la calidad del resultado más en el conocimiento tácito de las personas en grupos auto organizados, que en la calidad de los procesos empleados.
- Solapamiento de las diferentes fases del desarrollo, en lugar de realizarlas una tras otra en un ciclo secuencial o de cascada.

Este modelo fue identificado y definido por Ikujiro Nonaka e Hirotaka Takeuchi a principios de los 80, al analizar cómo desarrollaban los nuevos productos las principales empresas de manufactura tecnológica: Fuji-Xerox, Canon, Honda,

NEC, Epson, Brother, 3M y Hewlett-Packard (Nonaka & Takeuchi, The New Product Development Game, 1986). En su estudio, Nonaka y Takeuchi compararon la nueva forma de trabajo en equipo, con el avance en formación de Scrum de los jugadores de Rugby, a raíz de lo cual quedó acuñado el término “Scrum” para referirse a ella.

Aunque esta forma de trabajo surgió en empresas de productos tecnológicos, es apropiada para proyectos con requisitos inestables y para los que requieren rapidez y flexibilidad, situaciones frecuentes en el desarrollo de determinados sistemas de software.

En 1995 Ken Schwaber presentó “Scrum Development Process” en OOPSLA 95 (Object-Oriented Programming Systems & Applications conference) (SCRUM Development Process), un marco de reglas para desarrollo de software, basado en los principios de Scrum, y que él había empleado en el desarrollo de Delphi, y Jeff Sutherland en su empresa Easel Corporation (compañía que, en los macro juegos de compras y fusiones, se integraría en VMARK, y luego en Informix y finalmente en Ascential Software Corporation).

A. Adopciones de Scrum

Silva, et. al. (2017) dicen que, la metodología scrum puede ser adoptada de manera técnica, poniendo reglas definidas, o pragmáticas, obteniendo los valores originales Scrum con normas personalizadas.

El Scrum técnico, se basa en aplicar reglas concretas en un marco de roles, eventos y artefactos definidos. El aprendizaje del scrum técnico es la primera parte para poder conocer mejor lo que es la agilidad. Una vez que tengamos conocimiento de la agilidad y con los conocimientos que los grupos obtienen y van acumulando a través de las retrospectivas, se podrán ir rompiendo estas normas y adquirir el scrum pragmático, personalizado y que se adecuan más a las propias circunstancias del grupo en sí y su proyecto.

Tabla 2.

Comparación entre Scrum técnico y Scrum Pragmático.

Scrum técnico	Scrum pragmático
Marco de reglas para desarrollo de software (reglas).	Concepto original Scrum (valores).
Autores: Ken Schwaber y Jeff Sutherland “Scrum Development Process OOPSLA’95” -1995	Autores: Hirotaka Takeuchi e Ikujiro Nonaka “The New Product Development Game” 1986
Aplicación de reglas definidas	Aplicación de valores ágiles
Roles <ul style="list-style-type: none"> - Dueño de producto - Equipo de desarrollo - Scrum master Eventos <ul style="list-style-type: none"> - El sprint - Reunión de planificación - Scrum diario - Revisión de sprint - Retrospectiva de sprint Artefactos <ul style="list-style-type: none"> - Pila de Product - Pila de sprint - Incremento 	<ul style="list-style-type: none"> - Personas > procesos - Resultado > documentación - Colaboración > negociación - Cambio > planificación <ul style="list-style-type: none"> - Incertidumbre - Autoorganización - Fases de desarrollo solapadas - “Multiaprendizaje” - Control sutil - Difusión del conocimiento
Aprender las reglas de Scrum.	Aprender a avanzar en Scrum sin reglas.

Fuente: Silva, et. al. (2017)

Según Palacio (2015), como metodología ágil, scrum:

- Es un modo de desarrollo adaptable, antes que predictivo.
- Orientado a las personas, más que a los procesos.
- Emplea el modelo de construcción incremental basado en iteraciones y revisiones.

La construcción del producto se realiza en incrementos, llamados en este caso sprints, los cuales deben ser funcionales y darse en un plazo no mayor de dos meses. Los clientes decidirán el momento de cerrar el producto, es decir, cuando los requerimientos fueron concluidos.

Los elementos que conforman el desarrollo scrum, son:

2.2.3.1. Roles

- **Propietario del producto**

Es el responsable de asegurar el valor que tiene el trabajo efectuado por el equipo de desarrollo. Este rol debe ser asumido por una sola persona, es decir, sea o no una empresa pequeña, en el equipo de desarrollo solo se integra una persona como representante del cliente.

- **Equipo scrum**

Los equipos de desarrollo deben ser multifuncionales, es decir, cada miembro tiene las habilidades suficientes para crear un incremento de trabajo.

- **Scrum manager**

El Scrum Master, es el encargado de liderar al Equipo Scrum, de manera que estos puedan ser más productivos. Se podría prescindir del Scrum Master una vez que la organización haya podido adoptar con fluidez las responsabilidades de este.

2.2.3.2. Artefactos

- **Pila del producto**

Son los requerimientos que el cliente propone al inicio del proyecto y que pueden cambiar o aumentar con el paso del tiempo. Se le denomina también Product Backlog.

- **Pila del sprint**

Conocido como Sprint Backlog, constituye la lista de trabajo que debe realizar el equipo de desarrollo para cumplir con los requerimientos del cliente.

- **Incremento**

Es el producto funcional entregado después de cada sprint.

2.2.3.3.Eventos

- **Sprint**

Según Pressman (2010), son aquellas unidades de trabajos necesarias para obtener uno o varios requerimientos efectuados por el cliente, el cual deberá durar un aproximado de 30 días.

- **Reunión de planificación del sprint**

Es liderada por el scrum master y es donde se determinan las funcionalidades del producto que será entregado al cliente en el siguiente sprint. A esta reunión deben asistir todo el equipo scrum y el propietario del producto.

- **Scrum diario**

Esta reunión dura aproximadamente 15 minutos y se lleva a cabo para saber qué se hizo el día anterior y cuál será el trabajo a realizar en las próximas 24 horas.

- **Revisión del sprint**

El equipo, acompañado del scrum máster y el propietario del producto, realizan las pruebas del incremento. La duración de la reunión es de 4 horas como máximo

- **Retrospectiva del sprint**

Se lleva a cabo después de la revisión del sprint y sirve para analizar el cómo se está trabajando; de esta manera, se pueden tratar los problemas y mejorar la forma de construcción del producto.

2.2.3.4.Valores

- Delegación de atribuciones
- Respeto entre las personas
- Responsabilidad y autodisciplina
- Centrado en el valor para el cliente

- Transparencia

Entre las metodologías mencionadas y otras, Scrum es la más destacada, ya que ofrece mayores beneficios que las demás, basados en un enfoque iterativo. A diferencia de las iteraciones que se dan en cascada, es que al final de cada sprint obtenemos productos que se puedan usar, que se va desarrollando en consecutivos sprint. Se puede ver que en cada sprint se aporta mayor funcionalidad y valor al diseño del producto. Es también una metodología que ayuda mucho a grupos pequeños de desarrollo y que se dirigen a una entrega rápida de productos y que sea de flexibilidad alta. Caracterizada por ser la “metodología del caos” que es de una estructura escalable, esto quiere decir que cualquier parte del proceso se desgrana en “proyectos menores” divididos en distintos pasos: análisis, desarrollo y prueba. En la parte de desarrollo podemos ver que tenemos lo que se conoce como relaciones del proceso o sprint, quiere decir entregas regulares y por partes del producto final.

Con esta metodología podemos desarrollar proyectos difíciles que obligan a una flexibilidad y una rapidez eficaz a la hora de implementar los resultados. Esta estrategia se orienta a organizar y normalizar los fallos que se puedan aparecer durante procesos demasiados largos, por medio de sesiones frecuentes para verificar que se esté cumpliendo las metas determinadas.

Las sesiones son el pilar fundamental de esta metodología, donde aprenderemos a diferenciar entre: sesiones para planificación, diaria, de revisión y de retrospectiva, la más relevante de todas ellas, ya que está hecho después de terminar un sprint para reflexionar y brindar mejoras en cada alcance del producto. Las características claves por las que scrum funciona son: innovación, flexibilidad, competitividad y productividad.

2.2.4. ISO 29110

A. Partes de la norma ISO/IEC 29110

Esta norma, es una norma internacional denominada ISO/IEC 29110 en la que se describe los perfiles para el ciclo de vida en el desarrollo de software, se orienta a

pequeñas organizaciones (POs) y para tener una mejor perspectiva se muestra las partes de la norma y la audiencia.

Tabla 3.
Público objetivo de la ISO/IEC 29110.

ISO/IEC 29110	Título	Audiencia
Parte 1	Visión general	PO, evaluadores, productores de estándares, vendedores de herramientas y vendedores de metodologías.
Parte 2	Marco de trabajo y taxonomía	Productores de estándares, vendedores de herramientas y metodologías, no dirigido a las PO
Parte 3	Guía de evaluación	Evaluadores y PO
Parte 4	Especificaciones de perfil	Productores de estándares, vendedores de herramientas y metodologías, no dirigido a las PO
Parte 5	Guía de gestión e ingeniería	PO

Fuente: (NTP-RT-ISO/IEC, 2012)

B. Alcance de la ISO/IEC 29110

La NTP-RT-ISO/IEC (2012), describe que se deben cumplir ciertas condiciones de entrada como:

- Trabajo documentado.
- Realización de viabilidad del proyecto desde antes del inicio.
- El equipo del proyecto, está asignado y entrenado, incluyendo al gestor del proyecto, existe disponibilidad de bienes, servicios e infraestructura.

C. Procesos – ISO/IEC 29110

La NTP-RT-ISO/IEC (2012) considera procesos como:

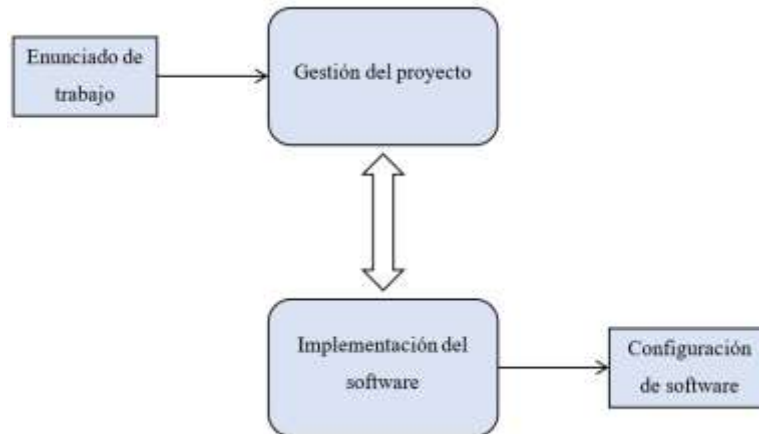


Figura 5. Procesos del perfil ISO/IEC 29110-5-2-1
Fuente: NTP-RT-ISO/IEC (2012).

D. Roles

Egusquiza (2016) muestra los roles que define la ISO/IEC 29110, cada uno tiene un código abreviado en inglés, nombre y una descripción de sus competencias.

Tabla 4.

Resumen de roles del ciclo de vida del desarrollo de software.

Cod	Nombre	Competencias
AN(AN)	Analista	Conocimiento y experiencia para obtener información, fijar y analizar los requisitos, experiencia en desarrollo y mantenimiento de software, conocimiento en diseño de interfaces con diseños ergonómicos, técnicas de revisión y edición.
CL(CUS)	Cliente	Conocimientos de procesos del cliente, experiencia en el dominio de la aplicación, habilidad de explicar los requerimientos del cliente. El cliente involucra usuarios representativos para asegurar el entorno operacional; el cliente (representante) debe tener autoridad de aprobación de requisitos y cambios.
DI(DES)	Diseñador	Conocimiento y experiencia en componentes de software y diseño de arquitectura, planificación y pruebas de integración; conocimiento en técnicas de revisión y edición.
PR(PR)	Programador	Conocimiento y experiencia en programación, integración y pruebas unitarias, así como conocimiento en técnicas de revisión y edición, con experiencia en desarrollo y mantenimiento de software.
GP(PM)	Gestor del proyecto	Capacidad de liderazgo, toma de decisiones, planificación, delegación, gestión de personal, supervisión, finanzas y desarrollo de software.
LT(TL)	Líder técnico	Conocimiento y experiencia en procesos de software
ET(WT)	Equipo de trabajo	Conocimiento y experiencia de acuerdo a los roles (TL, AN, DIS o PR) y conocimiento de los estándares que usa el cliente o PO.

Fuente: Adaptado de Egusquiza (2016).

E. Proceso de gestión

La norma ISO/IEC 29110 citada en Damián y Dávila (2019), presenta el flujo de información de proceso que contiene entregables de entrada, salida e internos de cuatro actividades descritas en el siguiente diagrama.

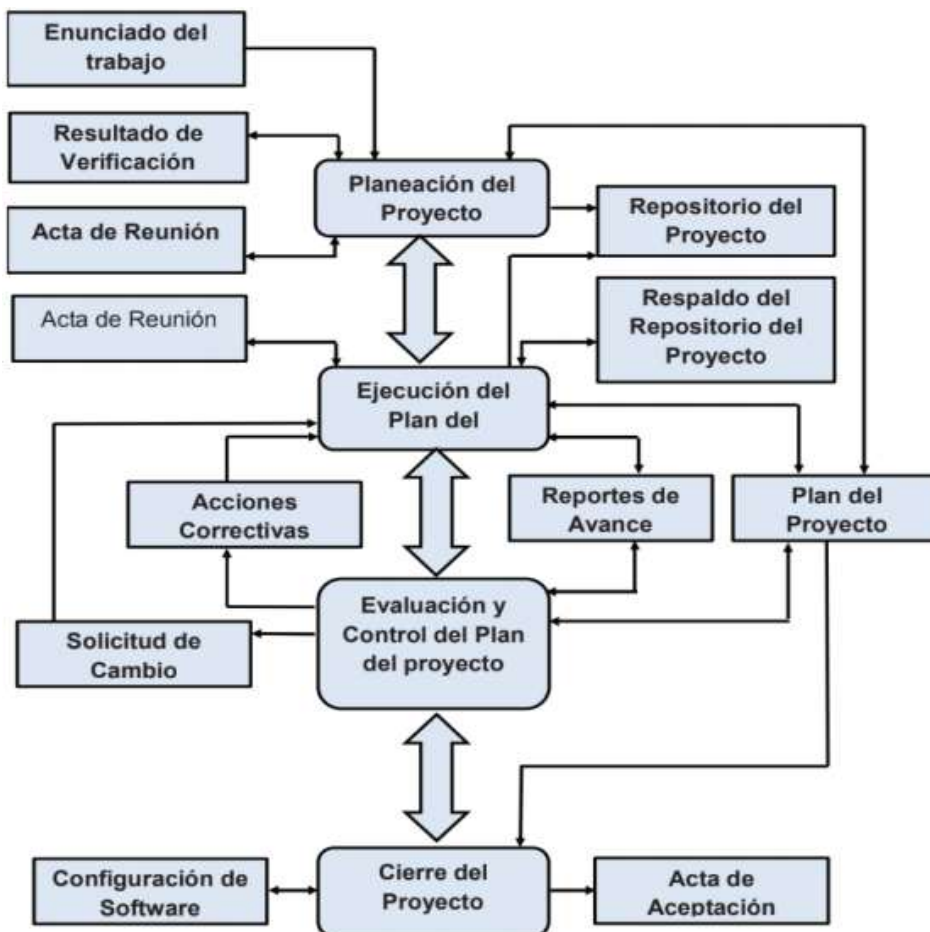


Figura 6. Flujo de proceso de gestión de proyecto en la ISO/IEC 29110
Fuente: La norma ISO/IEC 29110 citada en Damián y Dávila (2019)

Estos procesos se resumen de la siguiente manera:

- Planificación del proyecto: Documenta detalles necesarios para planificar la gestión del proyecto.
- Ejecución del plan del proyecto: Plasma e implementa el plan en documentación del proyecto.
- Evaluación y control del plan del proyecto: Encargado de la evaluación del desempeño del plan contra los compromisos documentados.
- Cierre del proyecto. Proporciona la documentación y productos establecidos en los requisitos del contrato.

F. Proceso de implementación de software

Egusquiza (2016), resume este proceso y se detalla el siguiente flujo:

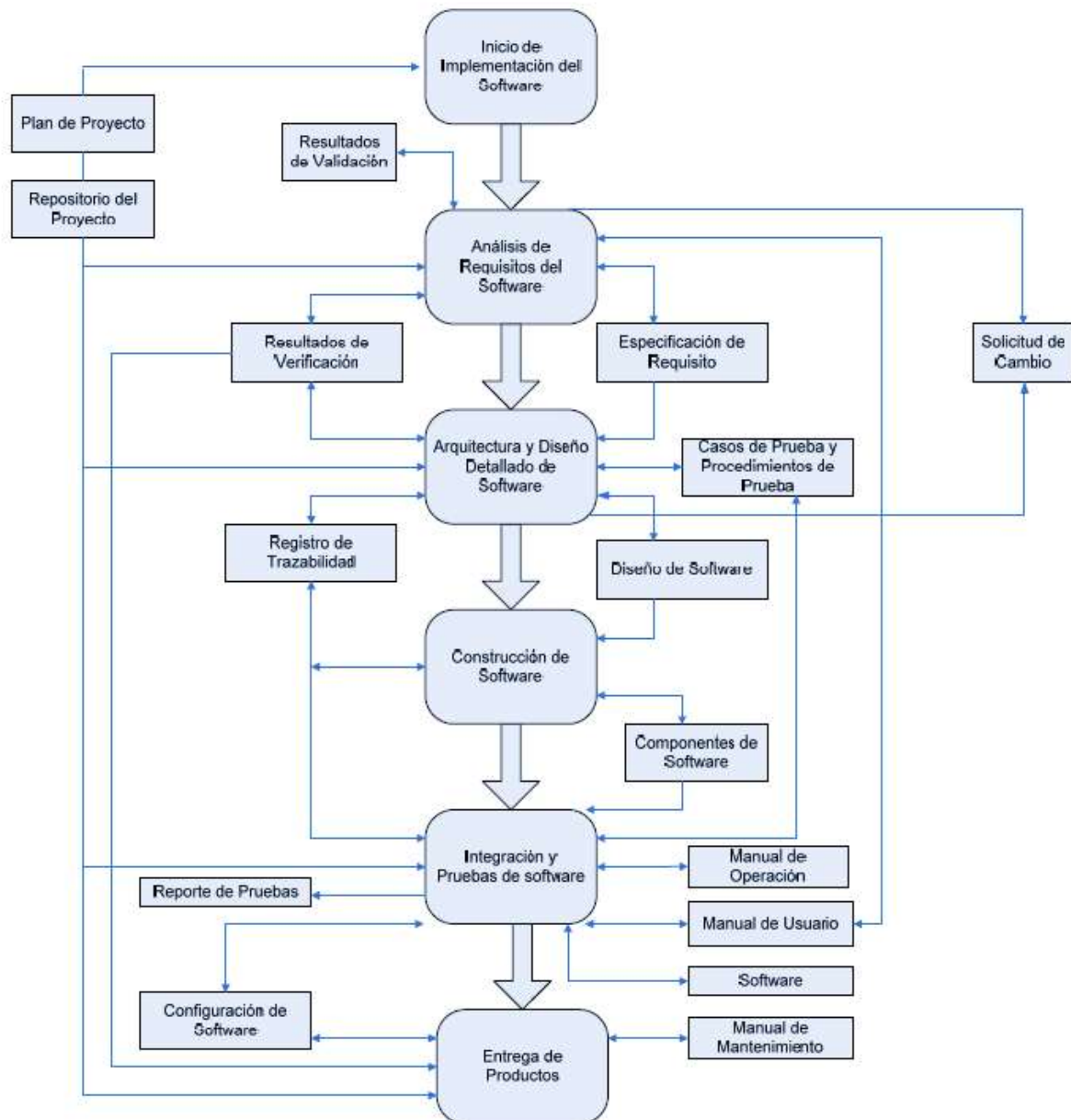


Figura 7. Diagrama del proceso de Implementación de software.
Fuente: Egusquiza (2016)

Este proceso tiene las siguientes actividades:

- Inicio de la implementación de software: Asegura que el equipo lleve a cabo el plan del proyecto.
- Análisis de requisitos de software: Analiza los requisitos del cliente, define y valida los requisitos del proyecto.

- Arquitectura y diseño detallado del software: Convierte los requisitos y diseño detallado en arquitectura de software.
- Construcción del software: Desarrolla el código en base a los datos del diseño de software.
- Integración y pruebas: Consolida los requisitos para que aseguran el desarrollo de los componentes del software integrado.
- Entrega del producto: Provee al cliente el software integrado.

G. Productos del trabajo

La norma ISO/IEC citada en NTP-TR-ISO/IEC (2012), lista los productos de trabajo.

Tabla 5.

Lista de productos del trabajo.

Nº	Productos de trabajo
1	Acciones correctivas.
2	Acta de aceptación.
3	Acta de reunión.
4	Casos de Prueba y procedimientos de prueba.
5	Componentes del software.
6	Configuración del software.
7	Diseño del software.
8	Enunciado del trabajo.
9	Especificación de requisitos.
10	Manual de mantenimiento.
11	Manual de operación.
12	Manual de usuario.
13	Plan del proyecto.
14	Registro de trazabilidad.
15	Repositorio del proyecto.
16	Reporte de avance.
17	Reporte de pruebas.
18	Respaldo del repositorio.
19	Resultados de validación.
20	Resultados de verificación.
21	Solicitud de cambio.
22	Software.

Fuente: ISO/IEC 29110 citada en NTP-RT-ISO/IEC (2012).

H. Herramientas de evaluación de las actividades

Egusquiza (2016), usó el paquete de despliegue del perfil básico de la Norma de evaluación de actividades.

Tabla 6.
Mapeo de la herramienta de evaluación – Perfil básico ISO/IEC 29110.

Página	Descripción
Tablero de control (Dashboard)	Muestra los resultados de la evaluación del ciclo de vida del desarrollo de software y sus actividades.
Tabla de gestión de proyectos (PM table)	Muestran y evalúan actividades y tareas del proceso de gestión del proyecto.
Tabla de implementación de software (SI Table)	Muestran y evalúan actividades y tareas del proceso de implementación del software.
Roles	Hace una comparación entre los Roles de la organización y los roles establecidos en la ISO 29110.

Fuente: Egusquiza (2016)

I. Herramientas requeridas

La norma ISO/IEC 29110, citada en NTP-RT-ISO/IEC (2012), lista herramientas que se pueden usar para realizar actividades como:

Tabla 7.
Lista de herramientas requeridas en el ciclo de vida.

Herramientas	
Gestión del proyecto	Implementación de software
– Herramientas para documentar, gestionar y controlar el plan del proyecto.	– Herramientas de Documentación.
– Repositorio del proyecto.	– Herramientas de especificación de requisitos.
	– Herramientas de diseño de software.
	– Herramientas de construcción.
	– Herramientas de prueba y seguimiento de defectos.

Fuente: Adaptado de ISO/IEC 29110 citada en NTP-RT-ISO/IEC (2012).

J. Requisitos para el cumplimiento de la norma ISO/IEC 29110

Egusquiza (2016), describe la especificación de perfil básico de una PO, así como las propiedades asociada y requerimientos descritos y se logra mediante:

- Los requerimientos mandatorios de productos se deben satisfacer mediante la conformidad de lo que contienen los productos de trabajo como parte de la evidencia.
- Los requerimientos mandatorios del proceso deben satisfacer los objetivos de salida como parte de la evidencia.
- Asimismo, se describen las especificaciones del perfil básico de una PO.

Tabla 8.

Especificaciones del perfil básico de una PO.

Especificación	Calificación
Definición y composición de procesos	<ul style="list-style-type: none"> - Todos los procesos son MANDATARIOS. - Todas las actividades son MANDATARIOS. - Todas las tareas son OPCIONALES
Objetivos del proceso	<ul style="list-style-type: none"> - Todos los objetivos son MANDATARIOS.
Productos de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> - Todos los productos de trabajo son MANDATARIOS.
Productos de entrada y salida de actividades	<ul style="list-style-type: none"> - Todos los productos de salida son MANDATARIOS. - Todos los productos de entrada son OPCIONALES

Fuente: Adaptado de Egusquiza (2016)

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Hipótesis

No se plantea hipótesis, porque la presente investigación es del tipo descriptiva-propositiva. En cambio, se plantean obtener los siguientes resultados:

- Nivel de coherencia del modelo propuesto en relación a los objetivos que se persiguen en las diferentes etapas de desarrollo de software.
- El nivel de adecuación funcional del modelo propuesto, en relación al cumplimiento de los requisitos mínimos exigidos en la norma ISO 29110.
- El nivel de claridad y usabilidad del modelo propuesto.
- La relevancia de cada uno de los componentes que conforman el modelo propuesto.

3.2. Tipo y nivel de investigación

- a. **De acuerdo al fin que persigue:** Aplicada, porque se pretende utilizar como marcos de referencia de la ISO 29110 y SCRUM en la construcción del modelo.

- b. De acuerdo al alcance de la investigación:** Descriptiva, porque se pretende caracterizar y detallar los componentes y funcionalidades del modelo propuesto sin modificar ningún parámetro o variable del procedimiento de desarrollo actual. Propositivo, porque el resultado de la investigación no será aplicada ni implementada en la empresa tomada como caso de estudio y quedará a modo de propuesta.

3.3. Técnicas, instrumentos y recolección de datos

En la investigación se utilizaron técnicas e instrumentos de recolección como: Documentación, encuestas y observación directa.

- a. Análisis documental:** Se revisó documentos que tienen información relevante para la empresa Estudios Reynoso S.A.C.
- b. Encuestas:** Se realizaron encuestas al personal seleccionado donde se evaluará el modelo para la gestión de historias de usuario en proyectos de desarrollo de software bajo la perspectiva ágil en la empresa Estudios Reynoso S.A.C.
- c. Guía de observación:** Se usó como complemento en el diagnóstico de las causas que retrasan la liberación de productos de software.

3.4. Contrastación de hipótesis (Valoración de la propuesta)

Como se detalló anteriormente, no se realizará la contrastación de hipótesis, pues la investigación estará alineada al cumplimiento de los objetivos, pero este modelo propuesto sí se valorará por un diseño no experimental, es decir, por juicio de expertos.

El proceso para juicio de expertos será aplicando el método Delphi que es una técnica usada para consultar a expertos, mediante un juicio intuitivo con sucesivos cuestionarios que permitan poner en manifiesto concordancia de opiniones y consenso fiables aprovechando la sinergia grupal. Medina (2014).

3.4.1. Detalle del procedimiento de juicio de expertos

Es una técnica muy adaptable, usa información proveniente de la experiencia y conocimiento que tienen los participantes de un grupo, que está formado por

expertos. Ideal para aplicar cuando se necesita tener información objetiva mediante el juicio de expertos que aumenta la fiabilidad por tratarse de varios individuos dando un juicio intersubjetivo. Reguante y Torrado (2016).

Se trabajó tomando en cuenta estas características:

- **Proceso iterativo:** Los participantes brindan su opinión en diversas oportunidades.
- **Anonimato:** Con esto no existe la posibilidad de sesgos de algún miembro del grupo porque se considera el anonimato en las respuestas dadas.
- **Controlado:** Los investigadores analizan las respuestas y producen una nueva consulta poniendo énfasis en cumplir los objetivos de su estudio.
- **Respuesta estadística del grupo:** La información representa las diversas opiniones indicando el grado de acuerdo al punto de vista de la mayoría.

3.4.2. Criterios de selección de los expertos

La selección de personas que fue tomada como muestra en esta investigación, tuvo en cuenta criterios como:

- El grupo ha sido seleccionado intencionalmente para ser evaluado con una sola prueba: Post prueba.
- Son personas que conocen proceso de desarrollo de software y tienen experiencia programando.
- Han sido seleccionados expertos con conocimientos en los diferentes marcos de trabajo relacionados con el desarrollo de software.

Se usó el método Delphi para la obtención de la opinión y el conocimiento de las personas a cargo del desarrollo de software que son:

Tabla 9.

Lista de Expertos para la validación del modelo.

Nombre	Título profesional	Grado
Oscar Gilberto Zocón Alba	Ingeniero de computación y sistemas.	Doctor en ingeniería de sistemas.
Jeffrey S. Musayón Díaz	Ingeniero de sistemas	Magíster en ingeniería de sistemas.

Fuente: Elaboración propia.

En total de personas consideradas para la aplicación del método mencionado es de dos Personas.

3.5. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación utilizó un método descriptivo, basado en los marcos de referencia SCRUM e ISO 29110. Para la parte del planteamiento de las fases del desarrollo se usó la metodología SCRUM, incluidos procesos considerados en cada fase, para el caso de la ISO 29110 se usó como soporte documentario para estos procesos descritos. Para el desarrollo de este modelo se trabajó en tres fases: Fase de planificación de la iteración, Fase de Ejecución de la iteración y Fase de Inspección y aceptación. Primero se planteó el modelo, luego se establecieron los formatos y finalmente se dio un ejemplo práctico de cómo se llenan los formatos. Para el desarrollo de este modelo se formuló la siguiente estructura.

Tabla 10.

Modelo para la gestión de historias de usuario.

FASE	PROCESO	SUBPROCESO	PRODUCTO	REFERENCIA		
Planificación de la iteración	Selección de los requisitos	-	Historias de usuario.	SCRUM		
			Documento Product Backlog.	ISO 29110		
	Definir roles		Scrum master.	SCRUM		
			Scrum Team.	SCRUM		
			Scrum Analyst.	ISO 29110		
	Planificación de la iteración o sprint	Definir estimar y asignar tareas		Lista de tareas definidas, estimadas y asignadas.	SCRUM	
				Construir el Sprint backlog	Documento Sprint Backlog.	ISO 29110
				Establecer Scrum diario	Hora y lugar del Scrum diario.	SCRUM

	Formalización de la planificación	-	Acta de constitución	ISO 29110
Ejecución de la iteración	Sincronización diaria	-	Documento Meeting Récord.	ISO 29110
		Actualización del gráfico Burndown	Gráfico Burndown.	SCRUM
Fase de inspección	Revisión del Sprint	-	Product backlog.	SCRUM
			Incremento aceptado o rechazado.	SCRUM
			Documento Accepted Record.	ISO 29110
	Retrospectiva del Sprint	-	Lecciones aprendidas.	SCRUM

Fuente: Elaboración propia.

3.5.1. FASE I: Planificación de la iteración

A. Selección de los requisitos

En este proceso se identifican las historias de usuario y su prioridad para crear el backlog.

Tabla 11.
Selección de requisitos.

Selección de requisitos		
Objetivo: Identificar las historias de usuario, determinando su prioridad. Creación del Product Backlog.		
Entrada	Salida	Técnica
<ul style="list-style-type: none"> - Product Owner - Scrum Team 	<ul style="list-style-type: none"> - Historias de usuario. - Documento Product Backlog. 	<ul style="list-style-type: none"> - Entrevista con el dueño del producto. - Utilización de tablas de registro de Historias de usuario - Formato para el registro de Product Backlog.

Fuente: Elaboración propia.

El Product Owner es el encargado de exponer al Scrum Team los requisitos del producto y se procede al llenado de las historias de usuario, las cuales se encontrarán descritas en terminologías del cliente. Las historias de usuario deberán contener los siguientes aspectos:

- a. **ID:** Identificador único de historias de usuario.
- b. **Nombre:** Descripción breve de la historia de usuario, debe ser clara y concisa, de manera que el cliente pueda entender de qué se está hablando.
- c. **Prioridad:** Es la relevancia que el Product Owner da a la historia de usuario en relación a las demás. Estarán definidas en un rango de valores de Alta, Media y Baja, según el criterio del cliente.
- d. **Riesgo:** Nivel de importancia de la historia de usuario ante posibles fallos o errores, es decir, se evalúa cuanto podría afectar al proyecto.
- e. **Descripción:** Explicación de la historia de usuario. Su contenido debe ser específico, mostrar qué se espera.
- f. **Validación:** Criterios o condiciones que deben cumplirse para dar por finalizada una historia de usuario.

Tabla 12.

Modelo que define la historia de usuario.

Historia de usuario	
ID	<i>Definida por una cadena de números enteros</i>
Nombre	<i>Corto y entendible</i>
Prioridad	<i>Puede ser: Alta-Media- Baja</i>
Riesgo	<i>Grado de importancia: Alto, medio o bajo.</i>
Descripción	<i>Detalle corto de la Historia de usuario.</i>
Validación	<i>Mediante pruebas de aceptación.</i>

Fuente: Elaboración propia.

Una vez finalizada la presentación, el equipo scrum, realiza preguntas al cliente ante posibles dudas y selecciona las historias de usuario que fueron definidas con nivel de prioridad Alto y que, a la vez, puedan ser entregadas en la primera iteración.

Lo siguiente es agrupar las historias de usuario en el documento Product Backlog, el cual tendrá campos adicionales a los mencionados en el formato de registro de historias de usuario:

- a. Estimación inicial:** Valoración inicial del Scrum Team acerca del trabajo que se necesita para la implementación de la historia y la unidad de medida son puntos de historia, correspondientes a días por persona.
- b. Notas:** Referencia de fuentes, información adicional, entre otros.
- c. Solicitante:** El Product Owner, puede manejar una lista de aquellas personas que pidieron la historia, de manera que pueda ofrecer información actualizada de la misma.

Tabla 13.
Formato del Product Backlog.

Product Backlog						
ID	Nombre	Prioridad	Est. inicial	Validación	Notas	Solicitante
<i>ID de la HU</i>	<i>Nombre de la HU.</i>	<i>Definida en la HU</i>	<i>Días por persona</i>	<i>Criterio de aceptación</i>	<i>Cortas y precisas</i>	<i>Persona que solicita</i>
<i>001</i>	<i>Ej. Inicio de sesión.</i>	<i>Alta</i>	<i>2</i>	<i>Debe permitir el ingreso por usuario y contraseña.</i>	<i>-</i>	<i>Product Owner</i>
<i>...n</i>						

Fuente: Elaboración propia.

B. Planificación de la iteración o sprint

Se puede considerar la reunión más importante en Scrum, pues una mala planificación de la iteración, puede llevar al fracaso el proyecto.

Puntualmente, esta reunión, debe darnos como resultado:

- Lista de roles.
- Pila del Sprint o Sprint Backlog.
- Fecha de entrega del Sprint.
- Lugar y hora para el Scrum diario.

- a. **Definir roles:** Actividad en la que se define y organiza los roles que van a desempeñar los miembros del equipo.

Tabla 14.
Proceso para definir roles.

Definir roles		
Objetivo: Organizar y definir los roles de los miembros del equipo Scrum.		
Entrada	Salida	Técnica
- Product Owner	- Scrum Master	- Criterios de
- Scrum Team	- Scrum Team (Desarrolladores, programadores)	selección
	- Scrum Analyst	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15.
Formato para definir roles.

Nombre	Rol
--------	-----

<i>Nombre del responsable</i>	Scrum Master
<i>Nombre del responsable</i>	Scrum Team
<i>Nombre del responsable</i>	Scrum Analyst

Fuente: Elaboración propia.

b. Definir, estimar y asignar tareas.

Tabla 16.

Proceso para definir, estimar y asignar tareas.

Definir, estimar y asignar tareas		
Objetivo: Establecer tareas		
Entrada	Salida	Técnica
- Product Owner	- Lista de tareas	- Reunión de
- Scrum Master	definidas, estimadas	definición de tareas.
- Scrum Team	y asignadas.	- Planning Poker.
- Scrum Analyst		
- Documento de Product Backlog		

Fuente: Elaboración propia.

Se establece una lista de tareas de acuerdo a las historias de usuario definidas en el Product Backlog. Las tareas, son no entregables para el cliente y son definidas por el Scrum Team, Scrum Master y Scrum Analyst. La tabla de tareas, deberá contener los siguientes campos:

- **ID:** Identificador único de la tarea. Tendrá el siguiente formato TXX (T01, T02, etc.).
- **Nombre:** Descripción específica de la tarea.
- **IDHU:** Toda tarea pertenece a una historia, de la cual tendrá que colocarse el identificador único.
- **Estado:** Fase en la que se encuentra la tarea. Podrá tomar los valores de: No iniciada, En proceso, Concluida.
- **Descripción:** Se explica brevemente la finalidad de la tarea.

Tabla 17.

Formato para detalle de tareas.

Tarea	
ID	<i>Cadena numérica para las tareas</i>
Nombre	<i>Descripción corta</i>
IDHU	<i>ID de la historia de usuario a la que pertenece</i>
Estado	<i>No iniciada, en proceso o concluida</i>
Descripción	<i>Detalle corto que explica la finalidad de la tarea</i>

Fuente: Elaboración propia.

Una vez establecidas las tareas (puede ser una o más tareas por cada historia de usuario), se hace la estimación de esfuerzo que demandará su realización. Se tendrá en cuenta, que las estimaciones, sobre todo en un proyecto ágil, no serán del todo precisas, pues Scrum es una metodología susceptible a cambios, pero en cuanto mejor se realice, se maniobrará mejor, de manera que se puedan cumplir los objetivos. La técnica de estimación más utilizada es la del “Planning Poker”, que consiste en que cada miembro del equipo, elija una carta que representa el valor estimado para una tarea (el que el crea conveniente), sin mostrarla al resto del equipo. Cuando todos hayan escogido su carta, la muestran y eligen la estimación final según la mayoría. Una tarea puede ser estimada entre 4 a 16 horas. Si supera esta cantidad de tiempo, deberá ser dividida en pequeñas tareas. Cuando culmina la estimación, los miembros del equipo se autoasignan las tareas, de acuerdo a su motivación, conocimiento, habilidades o su especialidad.

c. Construir Sprint Backlog

Tabla 18.

Proceso de construcción del Sprint Backlog.

Entrada	Salida	Técnica
- Product Owner	- Documento Sprint	- Formato para el
- Scrum Master	Backlog.	registro de Sprint
- Scrum Team		Backlog.
- Scrum Analyst		
- Documento de		
Product Backlog		
- Tareas		

Fuente: Elaboración propia.

El Sprint Backlog es el conjunto de tareas, claramente ligadas a una historia de usuario, que el Scrum Team se compromete a realizar durante el Sprint. Para decidir cuántas historias de usuario serán incluidas, el equipo puede utilizar una de dos técnicas:

- **Ojo buen cubero:** Esta técnica funciona bien para equipos pequeños y con sprints cortos.
- **Cálculos de velocidad:** Se lleva a cabo en dos pasos: el primero, decidir la velocidad estimada; segundo, calcular cuántas historias deberán incluirse sin sobrepasar la velocidad estimada.

La velocidad, hace referencia a la cantidad de trabajo realizado, para lo cual, cada elemento es evaluado de acuerdo a su estimación inicial. Se puede calcular con la siguiente fórmula:

$$(\text{días-hombre}) * (\text{factor de dedicación}) = (\text{velocidad estimada})$$

Siendo:

- **Días-hombre:** La suma de los días que dispondrá cada miembro del Team Scrum, según el tiempo de estimación de duración del sprint, es decir, si la duración del sprint es de 3 semanas (15 días), se establece cuántos de los 15 días podrá trabajar el integrante del equipo.
- **Factor de dedicación:** Es una estimación de acuerdo a sprints anteriores que haya realizado el equipo y está definido por (velocidad real) / (días-hombre).

El Sprint Backlog, es el registro enlistado de las tareas debidamente estimadas. Los campos considerados en el Sprint Backlog, son los que describen a continuación:

- **HU:** Identificador único de la Historia de Usuario registrada en el Product Backlog.
- **Tarea:** Descripción específica de la tarea.
- **Miembro:** Persona que es parte del equipo del equipo Scrum y quien se hará cargo de la realización de la tarea que se autoasignó.
- **Estado:** Fase en la que se encuentra la tarea. Podrá tomar los valores de: No iniciada, En proceso, Concluida.

- **Tiempo Estimado:** Tiempo expresado en días y horas que demandará una tarea.

En la siguiente tabla, se muestra el formato del Sprint Backlog:

Tabla 19.
Formato del Sprint Backlog.

Sprint backlog						
N° Sprint	Hu	Tarea	Miembro	horas	Días	Estado
<i>1</i>	<i>HU001</i>	<i>Nombre de la tarea</i>	<i>Nombre de miembro</i>	<i>N° horas</i>	<i>N° de días</i>	<i>No iniciada, en proceso o concluida.</i>
<i>n...</i>						

Fuente: Elaboración propia.

d. Establecer Scrum diario

Tabla 20.
Proceso para establecer el Scrum diario.

Establecer scrum diario		
Objetivo: Conformidad de los miembros del equipo con el horario de la reunión diaria.		
Entrada	Salida	Técnica
<ul style="list-style-type: none"> - Scrum Master - Scrum Analyst - Scrum Team - Documento de Sprint Backlog 	<ul style="list-style-type: none"> - Hora y lugar del Scrum diario. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reunión de concertación para establecer horario.

Fuente: Elaboración propia.

Se definen el lugar y hora en el que a diario se reunirá el Scrum Team junto al Scrum Master para ponerse al corriente de sus avances. Debe ser un horario en el que todo equipo esté de acuerdo y en un ambiente donde no tengan interrupciones de ningún tipo, pues la reunión solo debe durar un máximo de 15 minutos.

C. Formalización de la planificación

a. Elaboración de contrato

Tabla 21.

Proceso para la elaboración de contrato.

ELABORACIÓN DE CONTRATO		
Objetivo: Establecer acuerdos flexibles, sin perjudicar a las partes.		
ENTRADA	SALIDA	TÉCNICA
Product Owner Scrum Master Scrum Team Scrum Analyst Documento Product Backlog Documento Sprint Backlog	Acta de Constitución del Proyecto	Reunión de formalización de la planificación.

Fuente: Elaboración propia.

La formalización del proyecto se llevará a cabo a través de un contrato, el cual deberá contener cláusulas que permitan cambios con respecto a los requisitos y terminación anticipada, pues no se debe olvidar que Scrum aporta los beneficios de flexibilidad y adaptación, estos deben estar contemplados de manera clara en dicho contrato.

Como anexos en este contrato, se adjuntará el Documento Product Backlog y el Documento Sprint Backlog.

El contrato deberá contener los siguientes aspectos:

- **Información general:** Este apartado contendrá datos como:
 - **Nombre del Proyecto:** Descripción corta que resuma lo que engloba el proyecto.

- **Ciente:** Nombre de la empresa para la cual se desarrollará el proyecto.
 - **Dueño del Producto o Patrocinador:** Representante de la empresa que se encarga de promover el proyecto.
 - **Líder del proyecto:** Cargo designado al Scrum Master.
 - **Fecha de aprobación:** Fecha en la que firman las partes (Dueño del Producto y Líder del Proyecto).
- **Descripción del Proyecto:** Debe ser un texto claro y específico de lo que se va a llevar a cabo a lo largo del proyecto. La descripción mostrará una visión general, el qué y para qué de la realización del proyecto.
 - **Objetivos:** Se contemplan el objetivo general y los específicos.
 - **Entregables:** En este apartado se consideran el Sprint Backlog, Product Backlog y las iteraciones funcionales que se presentarán al cliente al final de cada sprint.
 - **Supuestos, restricciones:** Se redactará los posibles inconvenientes que puedan afectar el alcance, costo, tiempo o calidad del producto; a la vez que se especifican algunos ítems que impliquen ambigüedad.
 - **Riesgos iniciales:** En este apartado, debe manifestarse aquellos posibles riesgos que alteren el correcto desarrollo del proyecto, pues puede que el cliente no cuente con la infraestructura tecnológica adecuada.
 - **Hitos:** Al finalizar cada sprint, se hará una revisión de la lista de Product Backlog, evaluando si se cumplieron con los requerimientos y que la entrega sea funcional.
 - **Presupuesto estimado:** Establecido de acuerdo al esfuerzo utilizado en la realización del proyecto. Éste debe especificar que se encuentra incluido el IGV y el tipo de moneda.
 - **Stakeholders:** Los datos de los interesados serán contemplados en una tabla que debe contener los siguientes atributos:
 - **Nombre**
 - **Organización:** Es la posición que ocupan los interesados dentro del proyecto, estos pueden ser parte del equipo (Scrum Máster, Scrum Team, Scrum Analyst) o del cliente (Gerentes, jefes de área).

- **Nivel de interés:** Se califican en niveles de: Alto – Medio – Bajo.
- **Nivel de influencia:** Se califican en niveles de: Alto – Medio – Bajo.
- **Rol:** Función o cargo del interesado en el proyecto.

Tabla 22.
Formato de análisis de interesados.

Análisis de interesados				
Nombre	Organización	Nivel de interés	Nivel de influencia	Rol
<i>Nombres y apellidos del interesado.</i>	<i>Organización a la que pertenece</i>	<i>Alto – Medio – Bajo.</i>	<i>Alto – Medio – Bajo.</i>	<i>Función o cargo</i>

Fuente: Elaboración propia.

- **Cláusulas:** Se contemplarán las siguientes cláusulas, de manera que no se pierda la esencia de un proyecto ágil:
 - Las modificaciones que se realicen en la lista del Product Backlog, no implicarán costos extras, exceptuando casos en los que, el tiempo de ejecución del proyecto, aumente.
 - No se admite como cambio la corrección de errores o defectos del producto que son responsabilidad del Scrum Team.

3.5.2. FASE II: Ejecución de la iteración

A. Sincronización diaria

Tabla 23.
Proceso de sincronización diaria.

Sincronización diaria		
Objetivo: Aumentar la productividad de los miembros del equipo, compartiendo ideas y transmitiendo conocimientos.		
Entrada	Salida	Técnica
<ul style="list-style-type: none"> - Scrum Master - Scrum Team - Scrum Analyst - Sprint Backlog 	<ul style="list-style-type: none"> - Documento Meeting Récord. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reunión diaria.

Fuente: Elaboración propia.

La reunión de sincronización diaria o Scrum Daily Meeting, se realiza diariamente entre todos los miembros del equipo Scrum, durante 15 minutos, con la finalidad de aumentar la productividad, pues al transferir información sobre los avances del proyecto, se pueden despejar algunas dudas.

Cada persona integrante del equipo Scrum expone el avance de las actividades que se le fueron asignadas. Los reportes deben responder a tres preguntas:

- ¿Qué hice ayer?
- ¿Qué haré hoy?
- ¿Qué obstáculos tengo o podría tener que me impida cumplir con los objetivos?

Es importante aclarar que la reunión de sincronización diaria, no se encarga de dar solución a los problemas, esto se podría abordar después de la reunión. Los integrantes del equipo organizan reuniones adicionales, llamadas reuniones de colaboración, solo con algunos integrantes del equipo que podrían aportar ideas que sean útiles para resolver los inconvenientes o problemas.

a. Actualización del Gráfico Burndown

Tabla 24.

Proceso de actualización del gráfico burndown.

Actualización del gráfico burndown		
Objetivo: Detectar y eliminar posibles complicaciones para que el incremento sea entregado a tiempo.		
Entrada	Salida	Técnica
- Scrum Master	- Gráfico Burndown	- Reunión diaria.
- Scrum Team		
- Sprint Backlog		

Fuente: Elaboración propia.

En el Scrum diario, se utiliza el gráfico Burndown, muestra la velocidad con la que se están completando las tareas. Debe ser actualizado a diario para apreciar si el equipo culminará el trabajo en el tiempo previsto. Si la gráfica mostrase un atraso en la entrega del sprint, debe intervenir el Scrum Master, para solucionarlo. La ventaja del gráfico Burndown es que es flexible, pues se puede ver en cuánto tiempo se aplazaría la entrega si se agregan nuevas historias de usuario o se cambian. Esta gráfica que tiene dos ejes: X y Y, en el eje X, aparecerán los días pendientes para dar por concluidas cada una de las tareas incluidas en el Sprint Backlog. En el eje Y, se visualizará el esfuerzo que falta para que el equipo culmine a tiempo con las tareas a fin de entregar el incremento a tiempo.

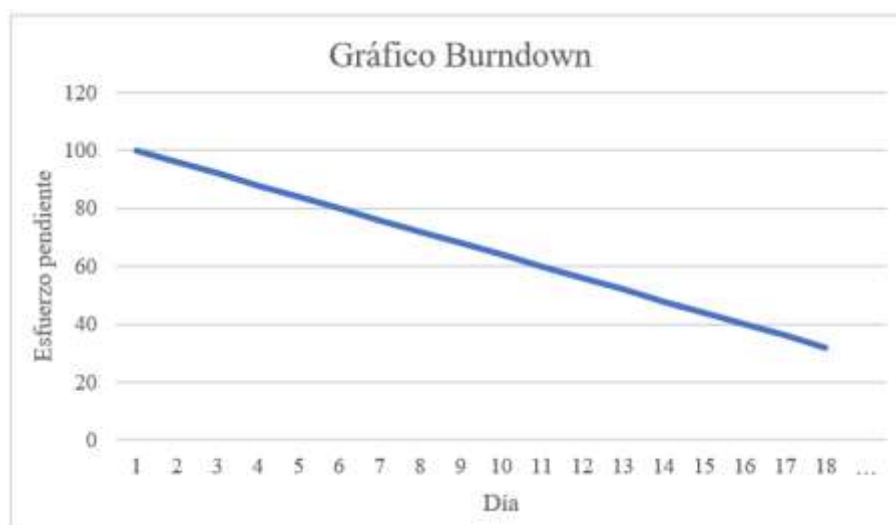


Figura 8. Línea del Burndown
Fuente: Elaboración propia.

La figura 8, muestra un ejemplo de la Gráfica Burndown ‘ideal’, pues por lo general, el avance no es de forma gradual o con el mismo patrón de esfuerzo diario. El gráfico Burndown puede estar sobreestimado, es decir, hizo una estimación de esfuerzo mayor a la que demandan las tareas; la subestimación es lo contrario. Una vez realizada la actualización del gráfico Burndown, se da por finalizada la reunión de sincronización diaria.

3.5.3. FASE III: Inspección y adaptación

A. Revisión del Sprint

Para la revisión del Sprint se debe tener las siguientes consideraciones:

Tabla 25.

Proceso de revisión del Sprint.

Revisión del sprint		
Objetivo: Retroalimentación entre el dueño del Producto y el equipo Scrum.		
Entrada	Salida	Técnica
- Product Owner	- Product Backlog	- Reunión de revisión del Sprint.
- Scrum Master	actualizado	
- Scrum Team	- Incremento	
- Scrum Analyst	aceptado o	
- Product Backlog	rechazado	
- Sprint Backlog	- Documento Accept	
- Criterios de aceptación de historias de usuario	Record	

Fuente: Elaboración propia.

La Revisión del Sprint se lleva a cabo en una reunión en la que participan, por un lado, el dueño del producto y por el otro, el equipo Scrum junto al Scrum Master; quienes serán los encargados de presentar el incremento. Este incremento será funcional, y el cliente deberá evaluar si se ha cumplido con los objetivos de las historias de usuario, basándose en los criterios de aceptación establecidos para cada una de ellas en el aspecto de validación. El resultado será la aprobación o rechazo del incremento.

Producto de las historias de usuarios rechazadas, se actualiza el Product Backlog con la nueva estimación de esfuerzos que serán necesarios para su cumplimiento en el siguiente sprint. Con la aprobación del producto, se hace el registro de la entrega final en el documento Accepted Record.

B. Retrospectiva del Sprint

Tabla 26.
Proceso de retrospectiva del sprint.

RETROSPECTIVA DEL SPRINT		
Objetivo: Mejorar la productividad y la calidad del producto.		
ENTRADA	SALIDA	TÉCNICA
- Scrum Master	- Lecciones aprendidas.	- Reunión de retrospectiva del sprint.
- Scrum Team		
- Scrum Analyst		
- Product Backlog actualizado		
- Sprint Backlog		

Fuente: Elaboración propia.

En esta etapa, se analiza la manera en la que se ha venido trabajando durante el sprint, para concluir los motivos o causas por las que, los objetivos establecidos al dar inicio a la iteración, se están alcanzando o no.

La reunión de retrospectiva del sprint tiene como finalidad que el equipo transmita los conocimientos adquiridos en el transcurso de la iteración, para motivarse entre sí y, además, para reconocer qué ha funcionado bien o lo que se hizo de manera inadecuada y que conllevaron a retrasos con los tiempos de entrega o esfuerzos innecesarios por parte del Scrum Team.

Una vez que se hayan identificado las causas de los impases, el equipo comparte ideas de que ayudarían a superar problemas similares a futuro y cada uno, a criterio propio, optará por la que considere más adecuada, la cual le permitirá tener una mayor productividad y mejorar la calidad del producto.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para el llenado de los formatos como ejemplo se usó el sistema de tareo y planillas llamando SISTAREO, encargado del registro de trabajadores, las tareas que realizan y control de planilla de cada uno de los trabajadores. Este sistema se ha trabajado bajo la perspectiva ágil, lo cual nos ayudará en el desarrollo de esta investigación.

4.1. FASE I: Planificación de la iteración-SISTAREO

4.1.1. Selección de requisitos – SISTAREO

Para esta fase se toma en cuenta el listado de las Historias de usuario a cargo de Product Owner y también se genera el documento del Product Backlog.

Ejemplo de Historias de Usuario en un proyecto realizado por Estudios Reynoso.

Tabla 27.

HU inicio sesión.

Historia de usuario H001	
ID	HU 001
Nombre	Inicio de sesión
Prioridad	Alta
Riesgo	Alto
Descripción	Como usuario necesito ingresar al sistema usando mi nombre de usuario y clave para registrar trabajadores, tareas y planillas.
Validación	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema debe permitir digitar el usuario y clave. - Debe tener un botón para ingresar al sistema. - Validar qué rutas tiene asignado el usuario.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 28.

HU Mantenimiento de empresas.

Historia de usuario H002	
ID	HU002
Nombre	Mantenimiento de empresas
Prioridad	Alta
Riesgo	Media

Descripción	Como administrador necesito registrar las empresas para cubrir las planillas y trabajadores que laboran en cada una.
Validación	<ul style="list-style-type: none"> - Debe tener un código. - Debe permitir el registro de nombres largos. - Registrar el nombre del representante legal con nombre, apellidos, tipo de documento y número de documento. - Régimen laboral al que pertenece de acuerdo a ley. - Registro del número de RUC. - Ubicación (departamento, provincia y distrito) y dirección - Código de SUNAT.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 29.

HU Mantenimiento de Conceptos de pagos

Historia de usuario H003

ID	HU003
Nombre	Mantenimiento concepto de pagos.
Prioridad	Alta
Riesgo	Medio
Descripción	Como administrador necesito registrar los conceptos de pago y descuentos para calcular el sueldo de los trabajadores.
Validación	<ul style="list-style-type: none"> - Debe realizar el registro de los conceptos con cifras y porcentajes. - Se deben considerar la remuneración mínima, asignación familiar, pago por horas extra y tasa ESSALUD.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 30.

HU Mantenimiento de Tablas generales

Historia de usuario H004

ID	HU004
Nombre	Mantenimiento de tablas generales.
Prioridad	Media
Riesgo	Alto

Descripción	Como administrador necesito registrar las áreas de trabajo, la unidad de negocio y bancos para gestionar mi empresa.
Validación	<ul style="list-style-type: none"> - Se debe registrar las áreas de trabajo con código y nombre del área. - Registrar la unidad de negocio con código y nombre de la unidad de negocio. - Registrar los bancos asociados con código y nombre.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 31.

HU Mantenimiento de trabajador.

Historia de usuario H005

ID	HU005
Nombre	Mantenimiento trabajador.
Prioridad	Media
Riesgo	Alta
Descripción	Como administrador necesito registrar a los trabajadores para poder listar y asignar pagos.
Validación	<ul style="list-style-type: none"> - Debe registrar los nombres, apellidos, DNI, fecha de nacimiento, tipo de afiliación (AFP/ONP), nacionalidad, sexo, estado civil, grado de instrucción, asignación familiar, ubicación y dirección. - Se debe registrar la condición de trabajo (domicilio o no domiciliado) - Seleccionar el sueldo básico, la entidad financiera y el número de cuenta. - Asignar turno, área, unidad de negocio, fecha de ingreso, cargo, horas extra, fecha de cese, motivo de cese y estado.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 32.

HU Mantenimiento de contrato.

Historia de usuario H006

ID	HU006
Nombre	Mantenimiento contratos.
Prioridad	Media

Riesgo	Media
Descripción	Como administrador necesito crear contratos para tener un mejor control de mis trabajadores.
Validación	<ul style="list-style-type: none"> - Debe permitir la búsqueda por trabajador, código SUNAT y plantilla. - Debe permitir la generación de contratos masivos y simultáneos para varios trabajadores. - Se deben registrar la fecha de inicio de contrato, fecha de fin, plantilla y tipo (normal o Por contrata). - Debe permitir la exportación de esta información en Excel.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 33.

HU Mantenimiento de Procesos.

Historia de usuario H007

ID	H007
Nombre	Mantenimiento de procesos.
Prioridad	Media
Riesgo	Media
Descripción	Como administrador necesito registrar los procesos y tareas diarias para tener un mejor control de los trabajadores asignados a los fondos.
Validación	<ul style="list-style-type: none"> - Debe seleccionar o crear el fondo del cual se registrará la labor. - Registrar la fecha de labor. - Se debe seleccionar el costo, y el trabajador por nombre. - Debe permitir la generación masiva. - Debe permitir la exportación de esta información en Excel.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 34.

HU Mantenimiento Planillas.

Historia de usuario H008

ID	HU008
Nombre	Mantenimiento planillas.
Prioridad	Media

Riesgo	Media
Descripción	Como administrador necesito generar las planillas por tipo de empleado/obrero para poder calcular el pago de los trabajadores.
Validación	<ul style="list-style-type: none"> - Debe mostrar la lista de planillas por mes, calendario, total a pagar y el estado (apertura). - Debe generar el concepto de pagos en Excel. - Se debe hacer una verificación para validar la información. - Se debe permitir el pago adelantado por quincena. - Se debe verificar si el tipo de obrero es temporal, es propio de la empresa, es por medio de contratista o temporal contrata.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 35.

HU Mantenimiento Liquidaciones.

Historia de usuario H009

ID	HU009
Nombre	Mantenimiento liquidaciones
Prioridad	Baja
Riesgo	Medio
Descripción	Como administrador necesito registrar liquidaciones para controlar el pago a trabajadores al finalizar su labor.
Validación	<ul style="list-style-type: none"> - Debe permitir la apertura de planillas por mes. - Se deben considerar datos como: última planilla, próxima planilla, calendario, total a pagar y estado. - Debe permitir la selección de conceptos correspondientes a la liquidación. - Debe permitir la búsqueda del trabajador por nombre y por DNI. - Se deben considerar los tipos de trabajadores: Obreros, por contratista, por contrata. - Debe permitir relacionar el pago por bancos con su número de cuenta, la búsqueda debe ser por código o nombre del Banco. - Debe permitir la exportación en Excel del listado de liquidaciones mensuales.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 36.

HU Reportes.

Historia de usuario H010

ID	HU010
----	-------

Nombre	Reportes
Prioridad	Baja
Riesgo	Medio
Descripción	Como administrador necesito reportes con la información del sistema para tener un registro actualizado de todos los trabajadores, pagos y planillas.
Validación	<ul style="list-style-type: none"> - Se permitirá ver un informe de labores con un rango de tiempo. - Debe permitir la exportación de reporte de trabajadores por área, por edad, por contrato, por tipo y por empresa a la que pertenece. - Debe permitir ver el reporte de pagos por rangos de fechas. - Debe permitir ver el reporte de contratos que vencen en el mes actual.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestra el formato del Product Backlog.

Tabla 37.
Formato documento Product Backlog.

Empresa ejecutante: Estudio Reynoso

Documento Product Backlog



SISTAREO – Sistema de tareo y planillas
Documento Product Backlog



INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del proyecto	Fecha de aprobación:
<i>SISTAREO – Sistema de tareas y planillas.</i>	<i>12/08/2019</i>

Product backlog

Id	Nombre	Prioridad	Estimación inicial	Validación	Notas	Solicitante
HU001	Inicio de sesión	Alta	2 días	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema debe permitir digitar el usuario y clave. - Debe tener un botón para ingresar al sistema. - Validar qué rutas tiene asignado el usuario. 	-	Product Owner
HU002	Mantenimiento de empresas	Alta	3 días	<ul style="list-style-type: none"> - Debe tener un código. - Debe permitir el registro de nombres largos. - Registrar el nombre del representante legal con nombre, apellidos, tipo de documento y número de documento. - Régimen laboral al que pertenece de acuerdo a ley. - Registro del número de RUC. - Ubicación (departamento, provincia y distrito) y dirección - Código de SUNAT. 	-	Product Owner

HU003	Mantenimiento concepto de pagos.	Alta	1 día	<ul style="list-style-type: none"> - Debe realizar el registro de los conceptos con cifras y porcentajes. - Se deben considerar la remuneración mínima, asignación familiar, pago por horas extra y tasa ESSALUD. 	-	Product Owner
HU004	Mantenimiento de tablas generales.	Media	2 días	<ul style="list-style-type: none"> - Se debe registrar las áreas de trabajo con código y nombre del área. - Registrar la unidad de negocio con código y nombre de la unidad de negocio. - Registrar los bancos asociados con código y nombre. 	-	Product Owner
HU005	Mantenimiento trabajador.	Media	4 días	<ul style="list-style-type: none"> - Debe registrar los nombres, apellidos, DNI, fecha de nacimiento, tipo de afiliación (AFP/ONP), nacionalidad, sexo, estado civil, grado de instrucción, asignación familiar, ubicación y dirección. - Se debe registrar la condición de trabajo (domicilio o no domiciliado) - Seleccionar el sueldo básico, la entidad financiera y el número de cuenta. - Asignar turno, área, unidad de negocio, fecha de ingreso, cargo, horas extra, fecha de cese, motivo de cese y estado. 	-	Product Owner
HU006	Mantenimiento contratos.	Media	4 días	<ul style="list-style-type: none"> - Debe permitir la búsqueda por trabajador, código SUNAT y plantilla. - Debe permitir la generación de contratos masivos y simultáneos para varios trabajadores. - Se deben registrar la fecha de inicio de contrato, fecha de fin, plantilla y tipo (normal o Por contrata). - Debe permitir la exportación de esta información en Excel. 	-	Product Owner
HU007	Mantenimiento de procesos.	Media	3 días	<ul style="list-style-type: none"> - Debe seleccionar o crear el fondo del cual se registrará la labor. - Registrar la fecha de labor. - Se debe seleccionar el costo, y el trabajador por nombre. 	-	Product Owner

HU008	Mantenimiento planillas.	Media	3 días	<ul style="list-style-type: none"> - Debe permitir la generación masiva. - Debe permitir la exportación de esta información en Excel. - Debe mostrar la lista de planillas por mes, calendario, total a pagar y el estado (apertura). - Debe generar el concepto de pagos en Excel. - Se debe hacer una verificación para validar la información. - Se debe permitir el pago adelantado por quincena. - Se debe verificar si el tipo de obrero es temporal, es propio de la empresa, es por medio de contratista o temporal contrata. 	-	Product Owner
HU009	Mantenimiento liquidaciones	Baja	3 días	<ul style="list-style-type: none"> - Se deben considerar datos como: última planilla, próxima planilla, calendario, total a pagar y estado. - Debe permitir la selección de conceptos correspondientes a la liquidación. - Debe permitir la búsqueda del trabajador por nombre y por DNI. - Se deben considerar los tipos de trabajadores: Obreros, por contratista, por contrata. - Debe permitir relacionar el pago por bancos con su número de cuenta, la búsqueda debe ser por código o nombre del Banco. - Debe permitir la exportación en Excel del listado de liquidaciones mensuales. 	-	Product Owner

HU010	Reportes	Baja	2 días	<ul style="list-style-type: none"> - Se permitirá ver un informe de labores con un rango de tiempo. - Debe permitir la exportación de reporte de trabajadores por área, por edad, por contrato, por tipo y por empresa a la que pertenece. - Debe permitir ver el reporte de pagos por rangos de fechas. - Debe permitir ver el reporte de contratos que vencen en el mes actual. 	-	Product Owner
-------	----------	------	--------	---	---	---------------

ACEPTADO POR

Responsables		
<i>Nombres y apellidos – Product Owner</i>	<i>Firma</i>	<i>Fecha (DD/MM/AA)</i>
<i>Nombres y apellidos – Scrum Master</i>	<i>Firma</i>	<i>Fecha (DD/MM/AA)</i>
<i>Nombres y apellidos – Scrum Analyst</i>	<i>Firma</i>	<i>Fecha (DD/MM/AA)</i>

4.1.2. Planificación de la iteración - SISTAREO

A. Definir Roles-SISTAREO

Para este proyecto el personal se agrupó y organizó los roles que van a desempeñar cada miembro del equipo acorde a sus conocimientos y experiencia, quedando asignado de la siguiente manera:

Tabla 38.

Definición de roles SISTAREO.

Nombre	Rol
Fabricio Dávila	Scrum Master
Jeffry Fernández y Antony Quispe	Scrum Team
Javier Vargas Reynoso	Scrum Analyst

Fuente: Elaboración propia.

B. Definir, estimar y asignar tareas - SISTAREO

La lista de tareas es referencial, pues una historia de usuario tiene varias tareas, se ha tomado un resumen del total de las tareas.

Tabla 39.

Detalle T001

Tarea	
ID	T001
IDHU	HU001
Descripción	Creación de la interfaz de acceso a la aplicación.
Estado	Concluida

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 40.

Detalle T002

Tarea	
ID	T002
IDHU	HU001
Descripción	Carga los datos del usuario, así como la ruta asignada
Estado	Concluida

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 41.
Detalle T003

Tarea	
ID	T003
IDHU	HU002
Descripción	Creación de la interfaz con el registro de los campos establecidos
Estado	Concluida

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 42.
Detalle T004

Tarea	
ID	T004
IDHU	HU003
Descripción	Creación de conceptos con cifras y porcentajes.
Estado	Concluida

Fuente: Elaboración propia

Tabla 43.
Detalle T005

Tarea	
ID	T005
IDHU	HU004
Descripción	Mostrar los bancos asignados por nombre y código.
Estado	Concluida

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 44.
Detalle T006

Tarea	
ID	T006
IDHU	HU005
Descripción	Mostrar turno, área, unidad de negocio, fecha de ingreso.
Estado	Concluida

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 45.
Detalle T007

Tarea	
ID	T007
IDHU	HU006
Descripción	Buscar por trabajador, código SUNAT y plantilla.
Estado	Concluida

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 46.
Detalle T008

Tarea	
ID	T008
IDHU	HU007
Descripción	Creación de fondos y fecha de labor.
Estado	Concluida

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 47.
Detalle T009

Tarea	
ID	T009
IDHU	HU008
Descripción	Verificar los obreros por tipo, temporal, propio, por contratista o temporal contrata.
Estado	Concluida

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 48.
Detalle T010

Tarea	
ID	T010
IDHU	HU009
Descripción	Relacionar pagos con número de cuenta del trabajador.
Estado	Concluida

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 49.
Detalle T011

Tarea	
ID	T011
IDHU	HU010
Descripción	Filtrar y exportar lista de trabajadores por área, edad, contrato, tipo y por empresa.
Estado	Concluida

Fuente: Elaboración propia.

C. Construir el sprint backlog – SISTAREO

Siguiendo la estructura planteada se asignó el siguiente formato para un mejor orden de las historias de usuario en el Sprint Backlog.

Tabla 50.
Formato documento Sprint Backlog.

Empresa ejecutante: Estudio Reynoso

Documento Sprint Backlog



SISTAREO – Sistema de tareo y planillas
Documento Sprint Backlog



INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del proyecto	Fecha de aprobación:
<i>SISTAREO – Sistema de tareas y planillas.</i>	<i>12/08/2019</i>

Sprint backlog						
N° Sprint	Hu	Tarea	Miembro	Horas	Días	Estado
1	HU001	Creación de la interfaz de acceso a la aplicación	Jeffry Fernández	6	2 días	Concluida
	HU001	Carga los datos del usuario, así como la ruta asignada	Antony Quispe	5		Concluida
	HU002	Creación de la interfaz de empresas con el registro de los campos establecidos en la validación.	Jeffry Fernández	18	3 días	
2	HU003	Creación de conceptos con cifras y porcentajes.	Jeffry Fernández	6	1 día	Concluida

	HU004	Mostrar los bancos asignados por nombre y código.	Antony Quispe	9	2 días	Concluida
	HU005	Mostrar turno, área, unidad de negocio, fecha de ingreso.	Jeffry Fernández	23	4 días	Concluida
3	HU006	Buscar por trabajador, código SUNAT y plantilla.	Antony Quispe	24	4 días	Concluida
	HU007	Creación de fondos y fecha de labor.	Jeffry Fernández	16	3 días	Concluida
4	HU008	Verificar los obreros por tipo, temporal, propio, por contratista o temporal contrata.	Antony Quispe	15	3 días	Concluida
	HU009	Relacionar pagos con número de cuenta del trabajador.	Antony Quispe	16	3 días	Concluida
	HU010	Filtrar y exportar lista de trabajadores por área, edad, contrato, tipo y por empresa.	Jeffry Fernández	12	2 días	Concluida

ACEPTADO POR

Responsables		
Nombres y apellidos – Product Owner	Firma	Fecha (DD/MM/AA)
Nombres y apellidos – Scrum Master	Firma	Fecha (DD/MM/AA)
Nombres y apellidos – Scrum Analyst	Firma	Fecha (DD/MM/AA)

D. Establecer Scrum Diario

Para este caso el lugar asignado fue el área de sistemas para las reuniones diarias.

4.1.3. Formalización de la Planificación - SISTAREO

En la formalización del proyecto SISTAREO, se estableció el Acta de constitución del proyecto, para esto se detalla el siguiente formato:

Tabla 51.

Formato Acta de Constitución de proyecto.

Empresa ejecutante: Estudio Reynoso

Acta de Constitución de Proyecto



SISTAREO – Sistema de tareo y planillas Acta de Constitución de Proyecto



INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del proyecto		Fecha de aprobación:	
<i>SISTAREO – Sistema de tareas y planillas.</i>		<i>12/08/2019</i>	
Nombre del cliente	<i>Pulpagro S.A.</i>		
Dueño del producto		Líder del proyecto	
<i>Miguel Reyes</i>		<i>Javier Vargas Reynoso</i>	

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto se encarga de sistematizar las tareas y planillas de todos los trabajadores de Pulpagro S.A. para tener un mejor control de sus trabajadores y los pagos que les corresponde por su ardua labor dentro de la empresa.

OBJETIVOS

Objetivo General	Desarrollar un sistema que permita gestionar el tareo y planillas de los trabajadores de Pulpagro S.A.
Objetivos Específicos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recopilar información sobre los procesos que se desean automatizar. 2. Analizar los requerimientos iniciales para el desarrollo de SISTAREO. 3. Establecer procesos de Scrum para desarrollar los requerimientos de SISTAREO. 4. Desarrollar SISTAREO, siguiendo los procesos de Scrum.

	5. 5. Verificar el cumplimiento mediante criterios de aceptación.
--	---

ENTREGABLES

Tipo de entregable	Si	No
<i>Sprint Backlog</i>	x	
<i>Product Backlog</i>	x	
Sprints funcionales	Si	No
<i>Sprint 1</i>	x	
<i>Sprint 2</i>	x	
<i>Sprint 3</i>	x	
<i>Sprint 4</i>	x	

RESTRICCIONES

Alcance	<i>El proyecto debe cubrir con la parte de tareo y planillas de todos los trabajadores sin excepción de la empresa Pulpagro S.A.</i>
Tiempo	<i>El tiempo promedio para el desarrollo es de 2 meses incluyendo pruebas.</i>
Costo	<i>El costo será aprobado por el gerente siendo un total de S/ 7000.000 soles.</i>
Calidad del producto	<i>El producto de software debe ser validado y construido siguiendo un estándar internacional de calidad de software. ISO/IEC 25010..</i>

RIESGOS INICIALES

Riesgo		Probabilidad	Impacto
Clasificación	Descripción		
Alcance	Los requerimientos no estén bien definidos.	<i>Probable</i>	<i>Alto</i>
	Todos los trabajadores no tengan información actualizada.	<i>Posible</i>	<i>Medio</i>
	La empresa no tenga información actualizada de sus trabajadores.	<i>Posible</i>	<i>Medio</i>
	La empresa no tenga definido el alcance del proyecto.	<i>Probable</i>	<i>Medio</i>
Tiempo	Retraso por enfermedad.	<i>Probable</i>	<i>Medio</i>

	Retraso por no proporcionar a tiempo la información requerida.	<i>Posible</i>	<i>Alto</i>
	La empresa solicite extensión de tiempo por no contar con información actual.	<i>Probable</i>	<i>Alto</i>
	Retraso en el desarrollo del sistema por cambios a última hora.	<i>Posible</i>	<i>Alto</i>
Costo	Se generen costos adicionales por recolección de información.	<i>Probable</i>	<i>Medio</i>
	Costos altos por un mal cálculo del tiempo.	<i>Posible</i>	<i>Alto</i>
	Minimizar costo por errores de código.	<i>Probable</i>	<i>Medio</i>
	Aumento de costos por pérdida de información.	<i>Probable</i>	<i>Alto</i>

HITOS

Hito	Descripción
Hito 01	<i>Se hizo una revisión el día 14 de junio para la revisión del backlog.</i>
Hito 02	<i>Se realizó un refinamiento del Product Backlog el día 20 de junio.</i>

PRESUPUESTO ESTIMADO

El costo estimado es de **S/ 7000.00** soles. (Incluyendo IGV).

STACKEOLDERS

Análisis de interesados	
Nombre	<i>Nombre de la persona que representa al interesado.</i>
Organización	<i>Posición dentro del proyecto (Scrum Máster, Scrum Team, Scrum Analyst) o del cliente (Gerentes, jefes de área).</i>
Nivel de interés	Nivel de influencia
<i>(Alto – Medio – Bajo)</i>	<i>(Alto – Medio – Bajo)</i>
Rol	<i>Función o cargo del interesado en el proyecto.</i>

CLÁUSULAS

Se tendrán en cuenta las siguientes cláusulas, de modo que no se pierda la esencia que tiene un proyecto ágil.

- **CLÁUSULA PRIMERA:** Las modificaciones que se realicen en la lista del Product Backlog, no implicarán costos extras, exceptuando casos en los que, el tiempo de ejecución del proyecto, aumente.
- **CLÁUSULA SEGUNDA:** No se admite como cambio la corrección de errores o defectos del producto que son responsabilidad del Scrum Team.

ACEPTADO POR			
Responsable del proyecto (Clientes)			
Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	<i>Nombres y apellidos - Cargo</i>	<i>Fecha (DD/MM/AA)</i>
		<i>Firma</i>	
Responsables de ejecución del proyecto			
Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	<i>Nombres y apellidos - Cargo</i>	<i>Fecha (DD/MM/AA)</i>
		<i>Firma</i>	

4.2. FASE II: Ejecución de la iteración – SISTAREO

4.2.1. Sincronización diaria – SISTAREO

Para la sincronización diaria se estableció el formato de Meeting Record

Tabla 52.

Formato Meeting Record.

Empresa ejecutante: Estudio Reynoso

Documento Meeting Record



TÍTULO DEL PROYECTO Documento Meeting Record



INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del proyecto		Fecha de aprobación:
<i>SISTAREO – Sistema de tareas y planillas.</i>		<i>12/08/2019</i>
Nombre del cliente	<i>Pulpagro S.A.</i>	
Dueño del producto	<i>Miguel Reyes.</i>	

ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Actividad	Descripción
<i>Refinamiento del Product Backlog</i>	<i>Se establecen los requisitos y cambios en la prioridad del Product Backlog.</i>

<i>Desarrollo de las Historias de Usuario</i>	<i>Se establecen los días y estimaciones de las historias de usuario, para ser desarrolladas.</i>
<i>Desarrollo funcional de las tareas</i>	<i>Se asignan las tareas a cada programador para su desarrollo.</i>
<i>Validación de las Historias de usuarios desarrolladas</i>	<i>Se establece una revisión por parte del Product Owner a las Historias de Usuario desarrolladas.</i>

OBSTÁCULOS

Obstáculo	Descripción
<i>Nuevos requerimientos.</i>	<i>El cliente agregó dos historias de usuario nuevas. (HU008 y HU010).</i>
<i>Retraso por falta de información.</i>	<i>El cliente no tenía información actualizada y se retrasó una semana el avance del desarrollo del proyecto.</i>

ACUERDOS

Reunidos los asistentes en la fecha indicada y de acuerdo a lo establecido en el Acta de Constitución de Proyecto, de fecha 05 de agosto de 2019, se hace constatar, que:

• **PRIMERO:**

Se acuerda la entrega de los Sprints.

• **SEGUNDO:**

Se acuerda la revisión de los Sprints y aprobación.

ACEPTADO POR

Responsables		
<i>Nombres y apellidos – Scrum Master</i>	<i>Firma</i>	<i>Fecha (DD/MM/AA)</i>
<i>Nombres y apellidos – Scrum Analyst</i>	<i>Firma</i>	<i>Fecha (DD/MM/AA)</i>

A. Actualización del gráfico Burndown – SISTAREO

En el caso de SISTAREO, para la realización del sistema, se consignó un periodo de dos meses, en este tiempo se consignó un esfuerzo total de 100 puntos los que fueron disminuyendo conforme se iban desarrollando las tareas y las historias de usuario.

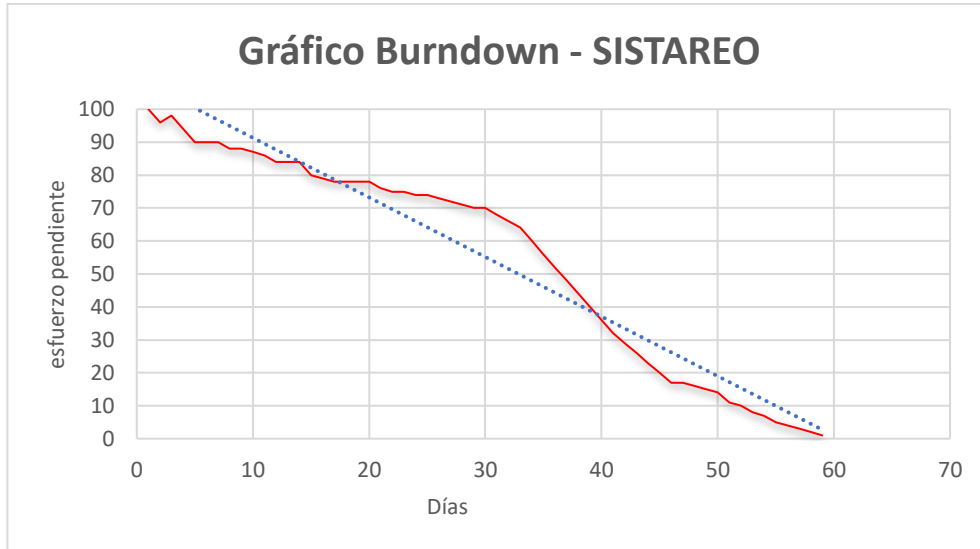


Figura 9. Gráfico de Burndown para SISTAREO.
Fuente: Elaboración propia.

4.3. FASE III. Inspección y adaptación

4.3.1. Revisión del Sprint – SISTAREO

En el siguiente formato se muestra las historias de usuario rechazadas, para este caso el Product Backlog se mantuvo tal cual se mostró en el formato del Product backlog.

Tabla 53.

Formato documento Accepted record.

Empresa ejecutante: Estudio Reynoso

Documento Accepted Record



SISTAREO – Sistema de tareo y planillas Documento Accepted Record



INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del proyecto		Fecha de aprobación:	
SISTAREO – Sistema de tareas y planillas.		12/08/2019	
Nombre del cliente	Pulpagro S.A.		
Dueño del producto		Líder del proyecto	
Miguel Reyes		Javier Vargas Reynoso	

ACUERDOS

Reunidos los asistentes en la fecha indicada y de acuerdo a lo establecido en el Acta de Constitución de Proyecto, de fecha 18 de julio de 2019, se hace constatar, que:

- **PRIMERO:**

<i>Se acordó y definió con éxito el Product Backlog.</i>
--
- **SEGUNDO:**

<i>Se acordó iniciar con el desarrollo de las historias de usuario.</i>

- **TERCERO:**

<i>Se acordó las entregas de 04 sprints como productos del proyecto.</i>
--

HISTORIAS DE USUARIO RECHAZADAS		
ACEPTADO POR		
ID	NOMBRE	RAZÓN DEL RECHAZO
HU001	Reportes y filtros.	Ya se definieron en la HU010 del Product Backlog.
Responsables		
Nombres y apellidos – Product Owner		Firma
		Fecha (DD/MM/AA)
Nombres y apellidos – Scrum Master		Firma
		Fecha (DD/MM/AA)
Nombres y apellidos – Scrum Analyst		Firma
		Fecha (DD/MM/AA)

4.3.2. Retrospectiva del Sprint-SISTAREO

En esta reunión de retrospectiva del sprint, el equipo dialogó sobre los percances suscitados en el transcurso del desarrollo de la iteración, con esta reunión se pudo reconocer qué procesos se desarrollaron o qué soluciones han funcionado o los errores que generaron retrasos o estancamientos en las entregas. Identificando algunos como: Inadecuada comunicación en informar el avance de las tareas, el Product owner pretendía agregar nuevas historias de usuario, las reuniones tardaban más tiempo del previsto y existía cierto rechazo a documentar procesos. Luego de expresar estos inconvenientes surgieron ideas de mejora, como seguir los procesos establecidos, ser más flexibles con agregar historias de usuario, reportar los avances y documentar los procesos.

4.4. Validación del modelo para la gestión de historias de usuario

4.4.1. Validación de juicio de expertos

Para la validación por juicio de expertos se presentó el siguiente formato que fue enviado a cada uno de los expertos para que pueda entender el modelo y poder dar su apreciación personal en base a su experiencia laboral.

EVALUACIÓN DE EXPERTO

I. Datos del experto

1. **Apellidos y Nombres:**
2. **Título Profesional:**
3. **Grado Académico:**

II. Datos de la tesis

Estimado experto, por medio del presente, adjuntamos el cuestionario relacionado con el proyecto de tesis de Grado denominado “**Modelo para la Gestión de Historias de Usuario en Proyectos de Desarrollo de Software bajo la perspectiva ágil en la Empresa Estudio Reynoso SAC**”, con la finalidad de recibir sus aportes que permitirán validar el instrumento y obtener información relevante, criterio requerido para el desarrollo del presente trabajo.

Agradecemos su colaboración.

1. **Tema de la investigación:** Modelo para la Gestión de Historias de Usuario en Proyectos de Desarrollo de Software bajo la perspectiva ágil en la Empresa Estudio Reynoso SAC.
2. **Objetivos específicos:**
 - Determinar el nivel de coherencia del modelo propuesto en relación a los objetivos que se persiguen en las diferentes etapas del desarrollo de software.
 - Determinar el nivel de adecuación funcional del modelo propuesto, en relación al cumplimiento de los requisitos mínimos exigidos en la norma ISO 29110.

- Determinar el nivel de claridad y usabilidad del modelo propuesto.
 - Determinar la relevancia de cada uno de los componentes que conforman el modelo propuesto.
3. **Objetivo de la investigación:** Desarrollar un modelo que permita gestionar las historias de usuario durante el proceso de desarrollo de software bajo la perspectiva ágil en la empresa Estudio Reynoso S.A.C.
4. **Objetivo del juicio de expertos:** Verificar la validez del modelo propuesto en relación con la coherencia, adecuación funcional, claridad y usabilidad; y relevancia de los ítems considerados.
5. **Objetivo de la prueba:** Determinar la utilidad del modelo propuesto para la empresa tomada como caso de estudio.

La calificación de los ítems se llevará a cabo en la siguiente escala:

Tabla 54.

Tabla para calificación de los ítems.

CATEGORÍA	CALIFICACIÓN	INDICADOR
COHERENCIA	1. No cumple con el criterio	Los aspectos considerados en este proceso no guardan ninguna relación lógica con el objetivo.
	2. Bajo nivel	Los aspectos considerados en este proceso guardan relación tangencial con el objetivo.
	3. Regular	Los aspectos considerados en este proceso podrían guardar relación con el objetivo.
	4. Nivel moderado	Los aspectos considerados en este proceso guardan relación moderada con el objetivo.
	5. Alto nivel de cumplimiento	Los aspectos considerados en este proceso guardan relación lógica total con el objetivo.
ADECUACIÓN FUNCIONAL	1. No cumple con el criterio	Los aspectos considerados en el proceso no satisfacen las necesidades especificadas.
	2. Bajo nivel	Los aspectos considerados en el proceso no son idóneos para alcanzar la precisión requerida.
	3. Regular	Los aspectos considerados en el proceso se adecúan medianamente al modelo.

	4. Nivel moderado	Los aspectos considerados en el proceso aportan funciones apropiadas
	5. Alto nivel de cumplimiento	Los aspectos considerados en el proceso proveen resultados correctos
CLARIDAD Y USABILIDAD	1. No cumple con el criterio	El proceso no es claro, se recomienda no usarlo.
	2. Bajo nivel	El proceso requiere modificaciones significativas
	3. Regular	Los aspectos considerados son medianamente claros.
	4. Nivel moderado	El proceso necesita una modificación específica.
	5. Alto nivel de cumplimiento	El proceso es totalmente claro y sencillo.
RELEVANCIA	1. No cumple con el criterio	El proceso debe retirarse del modelo propuesto.
	2. Bajo nivel	El proceso tiene poca importancia en el modelo propuesto.
	3. Regular	El proceso podría ser incluido o no en el modelo propuesto.
	4. Nivel moderado	El proceso es relativamente importante en el modelo propuesto.
	5. Alto nivel de cumplimiento	El proceso tiene que ser considerado en modelo propuesto.

Fuente: Elaboración propia.

Cuestionario para la validación del modelo para la Gestión de Historias de Usuario en Proyectos de Desarrollo de Software bajo la perspectiva ágil en la Empresa Estudio Reynoso SAC.

Tabla 55.

Cuestionario para validar el modelo.

FASE	PROCESO	COHERENCIA	ADECUACIÓN FUNCIONAL	CLARIDAD Y USABILIDAD	RELEVANCIA	TOTAL	OBSERVACIONES
PLANIFICACIÓN DE LA ITERACIÓN	Selección de los requisitos						
	Planificación de la iteración o sprint						
	Formalización de la planificación						
EJECUCIÓN DE LA ITERACIÓN	Sincronización diaria						
INSPECCIÓN Y ADAPTACIÓN	Revisión del Sprint						
	Retrospectiva del Sprint						

Fuente: Elaboración propia.

Fecha: DD/MM/AAAA

FIRMA

Tabla 56.
Resultado de la validación de expertos

FASE	PROCESO	EXPERTO 1				EXPERTO 2				CO	AF	C U	RE
		CO	AF	C U	RE	CO	CO	AF	C U				
PLANIFICACION DE LA ITERACION	Selección de requisitos	4	4	5	5	5	5	5	5				
	Planificación e la iteración o sprint	5	4	4	5	5	5	5	5	4.7	4.5	4.7	5.0
	Formalización de la planificación	4	4	4	5	5	5	5	5				
EJECUCION DE LA ITERACION	Sincronización Dinámica	4	5	5	4	5	5	5	5	4.5	5.0	5.0	4.5
INSPECCION Y ADAPTACION	Revisión del Sprint	4	5	4	4	5	5	5	5	4.5	5	4.8	4.8
	Retrospectiva del Sprint	4	5	5	5	5	5	5	5				

Fuente: Elaboración propia.

CO: Coherencia. - AF: Adecuación funcional. - CU: Claridad y usabilidad. - RE: Relevancia

A. En relación a la fase I: Planificación de la iteración.

– *Con respecto a la coherencia:*

- En el proceso de selección de requisitos los aspectos considerados guardan relación lógica total con el objetivo.
- En el proceso de planificación de la interacción o sprint los aspectos considerados guardan relación lógica total con el objetivo.

- En el proceso de formalización de la planificación los aspectos considerados guardan relación lógica total con el objetivo.
- ***Con respecto a la adecuación funcional:***
 - En el proceso de selección de requisitos los aspectos considerados proveen resultados correctos.
 - En el proceso de planificación de la interacción o sprint los aspectos considerados proveen resultados correctos.
 - En el proceso de formalización de la planificación los aspectos considerados proveen resultados correctos.
- ***Con respecto a claridad y usabilidad:***
 - En el proceso de selección de requisitos el proceso es totalmente claro y sencillo.
 - En el proceso de planificación de la interacción o sprint el proceso es totalmente claro y sencillo.
 - En el proceso de formalización de la planificación el proceso es totalmente claro y sencillo.
- ***Con respecto a relevancia:***
 - En el proceso de selección de requisitos el proceso tiene que ser considerado en el modelo propuesto.
 - En el proceso de planificación de la interacción o sprint tiene que ser considerado en el modelo propuesto.
 - En el proceso de formalización de la planificación tiene que ser considerado en el modelo propuesto.

B. En relación a la fase II: Ejecución de la iteración.

- ***Con respecto a la coherencia:***
 - En el proceso de sincronización diaria los aspectos considerados guardan relación lógica total con el objetivo.
- ***Con respecto a la adecuación funcional:***
 - En el proceso de sincronización diaria los aspectos considerados proveen resultados correctos.

- ***Con respecto a la claridad y usabilidad:***
 - En el proceso de sincronización diaria el proceso es totalmente claro y sencillo.
- ***Con respecto a la relevancia:***
 - En el proceso de sincronización diaria tiene que ser considerado en el modelo propuesto.

C. En relación a la fase III: Inspección y adaptación.

- ***Con respecto a la coherencia:***
 - En el proceso de revisión del Sprint los aspectos considerados guardan relación lógica total con el objetivo.
 - En el proceso de retrospectiva del Sprint los aspectos considerados guardan relación lógica total con el objetivo.
- ***Con respecto a la adecuación funcional:***
 - En el proceso de revisión del Sprint los aspectos considerados proveen resultados correctos.
 - En el proceso de retrospectiva del Sprint los aspectos considerados proveen resultados correctos.
- ***Con respecto a la claridad y usabilidad:***
 - En el proceso de revisión del Sprint el proceso es totalmente claro y sencillo.
 - En el proceso de retrospectiva del Sprint el proceso es totalmente claro y sencillo.
- ***Con respecto a la relevancia:***
 - En el proceso de revisión del Sprint tiene que ser considerado en el modelo propuesto.
 - En el proceso de retrospectiva del Sprint tiene que ser considerado en el modelo propuesto.

CONCLUSIONES

- Concluimos demostrando que existe coherencia del modelo propuesto y los objetivos que se persiguen en las diferentes etapas del desarrollo de software, esto se ve reflejado en la tabla 10 donde se explica a detalle las tres fases: Planificación de la iteración, Ejecución de la iteración y la fase de inspección, cada fase muestra los procesos, sub procesos, productos o formatos y finalmente las referencias de acuerdo a la metodología Scrum o la Norma ISO 29110.
- Concluimos que el nivel de adecuación funcional del modelo propuesto cumple con los requisitos mínimos exigidos en la norma ISO 29110, esto se demuestra con los formatos propuestos como: Documento del Product backlog, Documento del sprint backlog, Acta de constitución del proyecto, Documento meeting record y el documento del accept record. Todos estos formatos relacionados con la norma ISO 29110 dan soporte a la metodología Scrum usada para la gestión de proyectos de desarrollo de software en la empresa Estudio Reynoso.
- Se pudo determinar el nivel de claridad y usabilidad del modelo propuesto, pues se logró desarrollar diferentes formatos como: Historias de usuario, Documento Product backlog, definir los roles, lista de tareas, documento Sprint backlog, fijar hora y lugar del Scrum diario, Acta de constitución del proyecto, documento meeting record, gráfico Burndown, Product backlog, incremento aceptado, documento accepted record y el plan de acción para la mejora continua, todos estos formatos se explicaron de forma clara teniendo cada uno una descripción de cómo se deben llenar los campos solicitado, del mismo modo, sirvieron mucho al momento de ser aplicados en un proyecto real de la empresa Estudio Reynoso, en este caso el software SISTAREO.
- Concluimos diciendo que cada uno de los componentes que conforman el modelo propuesto son muy importantes a considerar en los proyectos de desarrollo de software, tanto Scrum para tener un mejor orden, contar con equipos autogestionados y entregar productos funcionales en corto tiempo siguiendo la perspectiva ágil; como también es importante la consideración de la Norma ISO 29110 para el tema de documentar los procesos establecidos por Scrum.
- Se pudo validar este modelo gracias al juicio de dos expertos, con el método Delphi, estos cuestionarios fueron procesados y se obtuvo un valor aproximado a cinco, lo

que en la escala de likert es el puntaje más alto, con esto se determinó que el modelo propuesto es considerado es coherente, cumple con la adecuación funcional, es claro, sencillo de usar y que tiene una alta relevancia para considerarse en proyectos de desarrollo de software.

- Finalmente concluimos que nuestro modelo se considera válido, por los cuestionarios realizados a los expertos, los cuales en su mayoría concordaron en que este modelo es aplicable a la realidad de muchas empresas de desarrollo de software donde el personal que trabaja no supera las 25 personas.

RECOMENDACIONES

Se recomienda usar las tres fases planteadas en el modelo: Planificación de la iteración, Ejecución de la iteración y la fase de inspección, pues se comprobó su eficacia al momento de aplicarla a un caso real de desarrollo de software en empresas pequeñas.

Se recomienda aplicar este modelo para cumplir con los requisitos mínimos exigidos en la norma ISO 29110.

Se recomienda aplicar los formatos propuestos para gestionar y documentar eficientemente los procesos de desarrollo de software en empresas que comercializan software y que tengan características parecidas a Estudios Reynoso.

Para posteriores investigaciones se recomienda usar este modelo, dado la importancia que puede representar para empresas de desarrollo de software, no tanto para el ámbito local, sino también en el ámbito nacional.

Se recomienda acoplar más procesos de la norma ISO 29110 para documentar la metodología Scrum, de modo que se permita tener un registro de todo el método ágil en el desarrollo de software.

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS DE CONSULTA

- Alvz, J. (27 de octubre de 2016). *Principios del desarrollo ágil. Cómo aplicar metodología ágiles*. Obtenido de renacen.com: <https://www.renacen.com/blog/principios-del-desarrollo-agil-metodologias-agiles/>
- BBVA. (2018). *¿Qué es el Scrum master dentro de una organización ágil?* Obtenido de bbva.com: <https://www.bbva.com/es/50-anos-de-la-conquista-de-la-luna/>.
- Cevallos Cadena, C. (2015). *Estudio comparativo entre las metodologías de desarrollos de software DSDM y CRYSTAL*. Ecuador.
- Cuartero, J. (2018). *Metodologías ágiles: el nuevo paradigma empresarial que llega a quedarse*. Obtenido de americaeconomia.com: <https://www.americaeconomia.com/analisis-opinion/metodologias-agiles-el-nuevo-paradigma-empresarial-que-llega-para-quequedarse>.
- Damián, E., & Dávila, A. (2019). Análisis comparativo de la complejidad cognitiva de la gestión de proyecto en el desarrollo de software de proyecto en el desarrollo de software en la ISO/IEC 29110-5-1-2 y la guía de los fundamentos para la dirección de proyecto del PMI. *ReCIBE*, C5-7.
- Egusquiza Herrada, H. J. (2016). *Modelo de mejora del ciclo de vida de desarrollo de software con referencia a la ISO/IEC 29110 caso: Mype Holinsys*. Lima: Universidad de Lima.
- Flores Hernández, A. (2020). *Implementación de un sistema web para gestión de cadena de suministros e interacción con clientes en Coech Soluciones Médicas*. Ecuador.
- Gestión. (2018). *Cuatro metodologías para innovar los negocios pero ¿Las empresas del Perú pueden aplicarlas?* Obtenido de gestión.pe: <https://gestion.pe/economia/management-empleo/cuatro-metodologias-innovar-negocios-empresas-peru-aplicarlas-246071>.
- La República. (2019). *¿Cómo generar innovación en las empresas?* Obtenido de larepublica.com.pe: <https://larepublica.pe/economia/1484398-transformacion-digital-generar-innovacion-empresas/>.

- Larronda, A. (2019). *MEtodologías ágiles pretenden en uruguay y llegan a rubros no tecnológicos*. Obtenido de elpais.com: <https://www.elpais.com.uy/el-empresario/metodologias-agiles-prenden-uruguay-llegan-rubros-tecnologicos.html>
- Llactahuaman, L. E. (2018). *Aplicación de una metodología ágil para el desarrollo de proyectos en la empresa CCJ S.A.C.* Lima. Obtenido de file:///C:/Users/Ronald/Downloads/Llactahuaman_MLE.pdf.
- Malpica Vlásquez, C. J. (2014). *Aplicación de la metodología Scrum para incrementar la productividad del proceso de desarrollo de software en la empresa CCJ S.A.C.* Lima. Tesis de grado, Lima. Obtenido de [http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/1431/APLICACI%C3%93N%20DE%20LA%20METODOLOG%C3%8DA%20SCRUM.pdf?sequence=1&isAllowed=yNYSE%20\(2019](http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/1431/APLICACI%C3%93N%20DE%20LA%20METODOLOG%C3%8DA%20SCRUM.pdf?sequence=1&isAllowed=yNYSE%20(2019)
- NTP-RT-ISO/IEC. (2012). Familia ISO 29110. *TR 29110-5-2*, XI.
- Palacio, J. (2015). *Gestión de proyectos Scrum Manager*. Lubars Info 4 Media S.L.
- Reguante Álvarez, M., & Torrado Fonseca, M. (2016). El metodo Delphi. *Revista d'Innovació i Recerca en Edicació*, 87-102. doi:10.1344/reire2016.9.1916
- Rico, D. (2009). *Use of agile methods in software engineering education*. EE.UU.
- Rosello, V. (2019). *Las metodologías ágiles más utilizadas y sus ventajas dentro de la empresa*. Obtenido de iebsschool.com: <https://www.iebschool.com/blog/que-son-metodologias-agiles-agile-scrum/>.
- Silva, F., Pinto, A., Freitas, C., Almeida, C., Ribeiro, D., Leite, F., . . . Peres, P. (2017). Aplicabilidad de la metodología ágil en el desarrollo de software, Scrum como referencia. *Revista científica multidisciplinaria base de conocimiento*, 12.
- Sobrevilla, G., Hernández, J., Velasco, P., & Soriano, S. (2017). *Aplicando Scrum y prácticas de ingeniería de software para la mejora continua del desarrollo de un sistema Ciber-físico*. México. Obtenido de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/5122/512253717001/html/index.html>
- Sommerville, I. (2011). *Ingeniería de Software*. México: Pearson Educación S.A.
- Yepes, J. D. (2016). *AgileFM: Modelo de desarrollo ágil formal basado en la ISO/IEC 29110 para las micro, pequeñas y medianas empresas*. Tesis de maestría, Medellín. Obtenido de

https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/11831/JuanDavid_YepesGonzalez_2017.pdf?sequence=2&isAllowed=y.

ANEXOS

Anexo 01

Nombre Organización Encargada

Acta de Constitución de Proyecto



TÍTULO DEL PROYECTO Acta de Constitución de Proyecto



INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del proyecto		Fecha de aprobación:
<i>Título del proyecto (Ejm. Sistema de ventas on-line)</i>		<i>DD/MM/AA</i>
Nombre del cliente	<i>Nombre de la organización cliente o persona.</i>	
Dueño del producto		Líder del proyecto
<i>Representante de la empresa que se encarga de promover el proyecto.</i>		<i>Nombre persona designada como Scrum Master.</i>

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Descripción resumida del proyecto, o entregable principal de lo que trata el proyecto.

OBJETIVOS

Objetivo General	
Objetivos Específicos	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3.

	n.
--	----

ENTREGABLES

Tipo de entregable	Si	No
<i>Sprint Backlog</i>		
<i>Product Backlog</i>		
Sprints funcionales	Si	No
<i>Sprint 1</i>		
<i>Sprint 2</i>		
<i>Sprint n</i>		

RESTRICCIONES

Alcance	<i>Descripción de la restricción respecto al alcance del proyecto.</i>
Tiempo	<i>Descripción de la restricción respecto al tiempo del proyecto.</i>
Costo	<i>Descripción de la restricción respecto al costo del proyecto.</i>
Calidad del producto	<i>Descripción de la restricción respecto a la calidad del producto.</i>

RIESGOS INICIALES

Riesgo		Probabilidad	Impacto
Clasificación	Descripción		
Alcance		<i>Probable</i>	<i>Alto</i>
		<i>Posible</i>	<i>Medio</i>
		<i>Improbable</i>	<i>Bajo</i>
Tiempo			
Costo			

--	--	--	--

HITOS

Se considera un hito como una revisión de la Lista del Product Backlog y se evalúa si se cumplieron con los requerimientos y que la entrega sea funcional.

Hito	Descripción
Hito 01	
Hito 02	

PRESUPUESTO ESTIMADO

Especifica el tipo de moneda, considerando el IGV. Se determina de acuerdo al esfuerzo usado en la realización del proyecto.

Ejm. El costo estimado es de **S/ 5000.00** soles.

STACKEOLDERS

Análisis de interesados	
Nombre	Nombre de la persona que representa al interesado.
Organización	Posición dentro del proyecto (Scrum Máster, Scrum Team, Scrum Analyst) o del cliente (Gerentes, jefes de área).
Nivel de interés	Nivel de influencia
(Alto – Medio – Bajo)	(Alto – Medio – Bajo)
Rol	Función o cargo del interesado en el proyecto.

CLÁUSULAS

Se tendrán en cuenta las siguientes cláusulas, de modo que no se pierda la esencia que tiene un proyecto ágil.

Ejm.

- **CLÁUSULA PRIMERA:** Las modificaciones que se realicen en la lista del Product Backlog, no implicarán costos extras, exceptuando casos en los que, el tiempo de ejecución del proyecto, aumente.
- **CLÁUSULA SEGUNDA:** No se admite como cambio la corrección de errores o defectos del producto que son responsabilidad del Scrum Team

ACEPTADO POR

Responsable del proyecto (Clientes)		
Si	No	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Nombres y apellidos - Cargo		Fecha (DD/MM/AA)
Firma		

Responsables de ejecución del proyecto		
Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	<p><i>Nombres y apellidos - Cargo</i></p> <p><i>Firma</i></p> <p><i>Fecha</i> (DD/MM/AA)</p>

Anexo 02

Nombre Organización Encargada

Documento Accepted Record



TÍTULO DEL PROYECTO

Documento Accepted Record



INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del proyecto		Fecha de aprobación:
<i>Título del proyecto (Ejm. Sistema de ventas on-line)</i>		<i>DD/MM/AA</i>
Nombre del cliente	<i>Nombre de la organización cliente o persona.</i>	
Dueño del producto	Líder del proyecto	
<i>Representante de la empresa que se encarga de promover el proyecto.</i>	<i>Nombre persona designada como Scrum Master.</i>	

ACUERDOS

Reunidos los asistentes en la fecha indicada y de acuerdo a lo establecido en el Acta de Constitución de Proyecto, de fecha *día de mes de año*, se hace constatar, que:

- **PRIMERO:**
- **SEGUNDO:**
- **TERCERO:**

HISTORIAS DE USUARIO RECHAZADAS

ID	Nombre	Motivo del rechazo
<i>ID de la HU</i>	<i>Nombre de la HU.</i>	<i>Definida el motivo por el cual la historia de usuario ha sido rechazada,</i>
<i>001</i>	<i>Ej. Inicio de sesión.</i>	

ACEPTADO POR

responsables

<i>Nombres y apellidos – Product Owner</i>	<i>Firma</i>	<i>Fecha (DD/MM/AA)</i>
<i>Nombres y apellidos – Scrum Master</i>	<i>Firma</i>	<i>Fecha (DD/MM/AA)</i>
<i>Nombres y apellidos – Scrum Analyst</i>	<i>Firma</i>	<i>Fecha (DD/MM/AA)</i>

Anexo 03

Nombre Organización Encargada

Documento Meeting Record



TÍTULO DEL PROYECTO Documento Meeting Record



INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del proyecto		Fecha de aprobación:
<i>Título del proyecto (Ejm. Sistema de ventas on-line)</i>		<i>DD/MM/AA</i>
Nombre del cliente	<i>Nombre de la organización cliente o persona.</i>	
Dueño del producto	<i>Representante de la empresa que se encarga de promover el proyecto.</i>	

ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Se listan las actividades que se desarrollan dentro del proyecto.

Actividad	Descripción
<i>Ejm. Refinamiento de requisitos.</i>	<i>Ejm. Se establecen los requisitos y cambios en el proyecto.</i>

OBSTÁCULOS

Se listan los obstáculos encontrados dentro del proyecto.

Obstáculo	Descripción
<i>Ejm. Nuevos requerimientos.</i>	<i>Ejm. El cliente agregó dos historias de usuario nuevas.</i>

ACUERDOS

Reunidos los asistentes en la fecha indicada y de acuerdo a lo establecido en el Acta de Constitución de Proyecto, de fecha *día de mes de año*, se hace constatar, que:

- **PRIMERO:**

<i>Se describen los acuerdos determinados en la reunión.</i>
--
- **SEGUNDO:**

<i>Se describen los acuerdos determinados en la reunión.</i>
--
- **TERCERO:**

<i>Se describen los acuerdos determinados en la reunión.</i>
--

ACEPTADO POR

Responsables		
<i>Nombres y apellidos – Scrum Master</i>	<i>Firma</i>	<i>Fecha (DD/MM/AA)</i>
<i>Nombres y apellidos – Scrum Analyst</i>	<i>Firma</i>	<i>Fecha (DD/MM/AA)</i>

Anexo 04

Nombre Organización Encargada

Documento Product Backlog



TÍTULO DEL PROYECTO

Documento Product Backlog



INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del proyecto	Fecha de aprobación:
Título del proyecto (Ejm. Sistema de ventas on-line)	DD/MM/AA

Product backlog

Id	Nombre	Prioridad	Estimación inicial	Validación	Notas	Solicitante
ID de la HU	Nombre de la HU.	Definida en la HU Alta-Media-Baja	Días por persona	Criterio de aceptación	Referencias, información adicional, otros	Persona que solicita
001	Ej. Inicio de sesión.	Alta	2 días	Debe permitir el ingreso por usuario y contraseña.	Se debe tomar en cuenta el diseño responsivo	Product Owner

ACEPTADO POR

responsables

Nombres y apellidos – Product Owner	Firma	Fecha (DD/MM/AA)
Nombres y apellidos – Scrum Master	Firma	Fecha (DD/MM/AA)
Nombres y apellidos – Scrum Analyst	Firma	Fecha (DD/MM/AA)

Anexo 05

Nombre Organización Encargada

Documento Sprint Backlog



TÍTULO DEL PROYECTO

Documento Sprint Backlog



INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del proyecto	Fecha de aprobación:
Título del proyecto (Ejm. Sistema de ventas on-line)	DD/MM/AA

Sprint backlog

HU	Tarea	Miembro	Estado	Día	1	2	3	...
				Hora				
ID de la HU.	Descripción específica de la tarea.	Persona a cargo de la realización de la tarea	No iniciada, En proceso, Concluida					
Ejm. 001	Maquetar el inicio de sesión de usuarios.	Nombre programador	En proceso					

ACEPTADO POR

Responsables		
Nombres y apellidos – Product Owner	Firma	Fecha (DD/MM/AA)
Nombres y apellidos – Scrum Master	Firma	Fecha (DD/MM/AA)
Nombres y apellidos – Scrum Analyst	Firma	Fecha (DD/MM/AA)

Anexo 06

EVALUACIÓN DE EXPERTO 01

I. Datos del experto

1. **Apellidos y Nombres:** Zocón Alva, Oscar Gilberto
2. **Título Profesional:** Ingeniero de Computación y Sistemas
3. **Grado Académico:** Doctor en Ingeniería de Sistemas

II. Datos de la tesis

Estimado experto, por medio del presente, adjuntamos el cuestionario relacionado con el proyecto de tesis de Grado denominado “**Modelo para la Gestión de Historias de Usuario en Proyectos de Desarrollo de Software bajo la perspectiva ágil en la Empresa Estudio Reynoso SAC**”, con la finalidad de recibir sus aportes que permitirán validar el instrumento y obtener información relevante, criterio requerido para el desarrollo del presente trabajo.

Agradecemos su colaboración.

1. **Tema de la investigación:** Modelo para la Gestión de Historias de Usuario en Proyectos de Desarrollo de Software bajo la perspectiva ágil en la Empresa Estudio Reynoso SAC.
2. **Objetivos específicos:**
 - Determinar el nivel de coherencia del modelo propuesto en relación a los objetivos que se persiguen en las diferentes etapas del desarrollo de software.
 - Determinar el nivel de adecuación funcional del modelo propuesto, en relación al cumplimiento de los requisitos mínimos exigidos en la norma ISO 29110.
 - Determinar el nivel de claridad y usabilidad del modelo propuesto.
 - Determinar la relevancia de cada uno de los componentes que conforman el modelo propuesto.
3. **Objetivo de la investigación:** Desarrollar un modelo que permita gestionar las historias de usuario durante el proceso de desarrollo de software bajo la perspectiva ágil en la empresa Estudio Reynoso S.A.C.

4. **Objetivo del juicio de expertos:** Verificar la validez del modelo propuesto en relación a la coherencia, adecuación funcional, claridad y usabilidad; y relevancia de los ítems considerados.
5. **Objetivo de la prueba:** Determinar la utilidad del modelo propuesto para la empresa tomada como caso de estudio.

La calificación de los ítems se llevará a cabo en la siguiente escala:

CATEGORÍA	CALIFICACIÓN	INDICADOR
COHERENCIA	1. No cumple con el criterio	Los aspectos considerados en este proceso no guardan ninguna relación lógica con el objetivo.
	2. Bajo nivel	Los aspectos considerados en este proceso guardan relación tangencial con el objetivo.
	3. Regular	Los aspectos considerados en este proceso podrían guardar relación con el objetivo.
	4. Nivel moderado	Los aspectos considerados en este proceso guardan relación moderada con el objetivo.
	5. Alto nivel de cumplimiento	Los aspectos considerados en este proceso guardan relación lógica total con el objetivo.
ADECUACIÓN FUNCIONAL	1. No cumple con el criterio	Los aspectos considerados en el proceso no satisfacen las necesidades especificadas.
	2. Bajo nivel	Los aspectos considerados en el proceso no son idóneos para alcanzar la precisión requerida.
	3. Regular	Los aspectos considerados en el proceso se adecúan medianamente al modelo.
	4. Nivel moderado	Los aspectos considerados en el proceso aportan funciones apropiadas
	5. Alto nivel de cumplimiento	Los aspectos considerados en el proceso proveen resultados correctos
CLARIDAD Y USABILIDAD	1. No cumple con el criterio	El proceso no es claro, se recomienda no usarlo.
	2. Bajo nivel	El proceso requiere modificaciones significativas
	3. Regular	Los aspectos considerados son medianamente claros.
	4. Nivel moderado	El proceso necesita una modificación específica.
	5. Alto nivel de cumplimiento	El proceso es totalmente claro y sencillo.

RELEVANCIA	1. No cumple con el criterio	El proceso debe retirarse del modelo propuesto.
	2. Bajo nivel	El proceso tiene poca importancia en el modelo propuesto.
	3. Regular	El proceso podría ser incluido o no en el modelo propuesto.
	4. Nivel moderado	El proceso es relativamente importante en el modelo propuesto.
	5. Alto nivel de cumplimiento	El proceso tiene que ser considerado en modelo propuesto.

Cuestionario para la validación del modelo para la Gestión de Historias de Usuario en Proyectos de Desarrollo de Software bajo la perspectiva ágil en la Empresa Estudio Reynoso SAC.

FASE	PROCESO	COHERENCIA	ADECUACIÓN FUNCIONAL	CLARIDAD Y USABILIDAD	RELEVANCIA	TOTAL	OBSERVACIONES
PLANIFICACIÓN DE LA ITERACIÓN	Selección de los requisitos	4	4	5	5	18	Ninguna
	Planificación de la iteración o sprint	5	4	4	5	18	Se adapta a lo requerido
	Formalización de la planificación	4	4	4	5	17	Conforme
EJECUCIÓN DE LA ITERACIÓN	Sincronización diaria	4	5	5	4	18	Cumple con lo Propuesto
INSPECCIÓN Y ADAPTACIÓN	Revisión del Sprint	4	5	4	4	17	Conforme
	Retrospectiva del Sprint	4	5	5	5	19	Conforme

Fecha: 24 de setiembre de 2020



FIRMA

EVALUACIÓN DE EXPERTO 02

III. Datos del experto

1. **Apellidos y Nombres:** Musayón Díaz, Jeffrey S.
2. **Título Profesional:** Ingeniero de Sistemas
3. **Grado Académico:** Magíster

IV. Datos de la tesis

Estimado experto, por medio del presente, adjuntamos el cuestionario relacionado con el proyecto de tesis de Grado denominado “**Modelo para la Gestión de Historias de Usuario en Proyectos de Desarrollo de Software bajo la perspectiva ágil en la Empresa Estudio Reynoso SAC**”, con la finalidad de recibir sus aportes que permitirán validar el instrumento y obtener información relevante, criterio requerido para el desarrollo del presente trabajo.

Agradecemos su colaboración.

1. **Tema de la investigación:** Modelo para la Gestión de Historias de Usuario en Proyectos de Desarrollo de Software bajo la perspectiva ágil en la Empresa Estudio Reynoso SAC.
2. **Objetivos específicos:**
 - Determinar el nivel de coherencia del modelo propuesto en relación a los objetivos que se persiguen en las diferentes etapas del desarrollo de software.
 - Determinar el nivel de adecuación funcional del modelo propuesto, en relación al cumplimiento de los requisitos mínimos exigidos en la norma ISO 29110.
 - Determinar el nivel de claridad y usabilidad del modelo propuesto.
 - Determinar la relevancia de cada uno de los componentes que conforman el modelo propuesto.

3. **Objetivo de la investigación:** Desarrollar un modelo que permita gestionar las historias de usuario durante el proceso de desarrollo de software bajo la perspectiva ágil en la empresa Estudio Reynoso S.A.C.
4. **Objetivo del juicio de expertos:** Verificar la validez del modelo propuesto en relación con la coherencia, adecuación funcional, claridad y usabilidad; y relevancia de los ítems considerados.
5. **Objetivo de la prueba:** Determinar la utilidad del modelo propuesto para la empresa tomada como caso de estudio.

La calificación de los ítems se llevará a cabo en la siguiente escala:

CATEGORÍA	CALIFICACIÓN	INDICADOR
COHERENCIA	1. No cumple con el criterio	Los aspectos considerados en este proceso no guardan ninguna relación lógica con el objetivo.
	2. Bajo nivel	Los aspectos considerados en este proceso guardan relación tangencial con el objetivo.
	3. Regular	Los aspectos considerados en este proceso podrían guardar relación con el objetivo.
	4. Nivel moderado	Los aspectos considerados en este proceso guardan relación moderada con el objetivo.
	5. Alto nivel de cumplimiento	Los aspectos considerados en este proceso guardan relación lógica total con el objetivo.
ADECUACIÓN FUNCIONAL	1. No cumple con el criterio	Los aspectos considerados en el proceso no satisfacen las necesidades especificadas.
	2. Bajo nivel	Los aspectos considerados en el proceso no son idóneos para alcanzar la precisión requerida.
	3. Regular	Los aspectos considerados en el proceso se adecúan medianamente al modelo.
	4. Nivel moderado	Los aspectos considerados en el proceso aportan funciones apropiadas
	5. Alto nivel de cumplimiento	Los aspectos considerados en el proceso proveen resultados correctos
CLARIDAD USABILIDAD	1. No cumple con el criterio	El proceso no es claro, se recomienda no usarlo.
	2. Bajo nivel	El proceso requiere modificaciones significativas

	3. Regular	Los aspectos considerados son medianamente claros.
	4. Nivel moderado	El proceso necesita una modificación específica.
	5. Alto nivel de cumplimiento	El proceso es totalmente claro y sencillo.
RELEVANCIA	1. No cumple con el criterio	El proceso debe retirarse del modelo propuesto.
	2. Bajo nivel	El proceso tiene poca importancia en el modelo propuesto.
	3. Regular	El proceso podría ser incluido o no en el modelo propuesto.
	4. Nivel moderado	El proceso es relativamente importante en el modelo propuesto.
	5. Alto nivel de cumplimiento	El proceso tiene que ser considerado en modelo propuesto.

Cuestionario para la validación del modelo para la Gestión de Historias de Usuario en Proyectos de Desarrollo de Software bajo la perspectiva ágil en la Empresa Estudio Reynoso SAC.

FASE	PROCESO	COHERENCIA	ADECUACIÓN FUNCIONAL	CLARIDAD Y USABILIDAD	RELEVANCIA	TOTAL	OBSERVACIONES
PLANIFICACIÓN DE LA ITERACIÓN	Selección de los requisitos	5	5	5	5	20	
	Planificación de la iteración o sprint	5	5	5	5	20	
	Formalización de la planificación	5	5	5	5	20	
EJECUCIÓN DE LA ITERACIÓN	Sincronización diaria	5	5	5	5	20	
INSPECCIÓN Y ADAPTACIÓN	Revisión del Sprint	5	5	5	5	20	
	Retrospectiva del Sprint	5	5	5	5	20	

Fecha: 24 de setiembre de 2020



FIRMA

Anexo 07**PERFIL DE EXPERTO 01**

Nombre	Oscar Zocón Alva
Título Profesional	Ingeniero de Sistemas
Grado Académico	Doctor – Universidad Nacional de Piura (2019)
Certificaciones	Scrum Master Professional Certificate (2020)
	Scrum Product Owner Professional Certificate SPOPC (2020)
	Scrum Developer Professional Certificate (2020)
	Project Management Professional (PMP) (2021)
Experiencia	Docente en la Universidad Nacional de Cajamarca (1996)
	Consultor de Gestión de Procesos – Swwiscontact (2017)
	Vicepresidente de membresía – PMI Norte Perú Chapter (2020)

PERFIL DE EXPERTO 02

Nombre	Jeffry Musayón Díaz
Título Profesional	Ingeniero de Sistemas
Grado Académico	Magíster en Dirección de TI (2009)
	MBA con mención en formulación y evaluación en Proyectos de Inversiones (2018)
Certificaciones	PMO Certified Practitioner (2020)
	Scrum Developer Professional Certificate (2020)
	PM4R Professional (2019)
	Project Management Professional (2013)
Experiencia	Jefe de proyectos en el servicio de fábrica de software para ONP (CANVIA).
	Jefe de proyectos en BANCO FALABELLA a través de PSS
	Jefe de proyectos en INTERBANK a través de INDRA.