

EVALUACIÓN CASO DE ESTUDIO EN IMPLEMENTACIÓN DE LA  
METODOLOGÍA SCRUM



Evaluación caso de estudio en implementación de la metodología scrum en el proceso de desarrollo de software de Inalambria Internacional S.A.S

Olga Janneth Martínez Castro

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

abril de 2024

EVALUACIÓN CASO DE ESTUDIO EN IMPLEMENTACIÓN DE LA  
METODOLOGÍA SCRUM

Evaluación caso de estudio en implementación de la metodología scrum en el proceso de  
desarrollo de software de Inalambria Internacional S.A.S

Olga Janneth Martínez Castro

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de  
Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor(a)  
Luis Alberto Cárdenas Otaya  
Magister en Dirección y Administración de Empresas  
Magister en Paz Desarrollo y Ciudadanía

Corporación Universitaria Minuto de Dios  
Rectoría Virtual  
Programa Especialización en Gerencia de Proyectos  
abril de 2024

## Contenido

Lista de tablas .....	5
Lista de figuras .....	6
Lista de anexos .....	7
Resumen.....	8
Abstract.....	9
Introducción .....	11
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	14
1.1 Descripción del problema .....	14
1.2 La pregunta de investigación .....	16
1.3 Los objetivos de investigación.....	17
1.3.1 Objetivo general.....	17
1.3.2 Objetivos específicos .....	17
1.4 Justificación de la investigación .....	18
2. MARCO DE REFERENCIA.....	20
2.1. Marco de Antecedentes .....	20
2.2. Marco Teórico.....	40
2.3. Marco Normativo.....	59
3. METODOLOGÍA .....	71
3.1. Enfoque y alcance de la investigación.....	71
3.2. Población y muestra .....	71
3.2.1. Definición de la población.....	71
3.2.2. Cálculo y selección de la muestra.....	71
3.3. Instrumento(s).....	72

Evaluación caso de estudio en implementación de la metodología scrum en el  
proceso de desarrollo de software de Inalambria Internacional S.A.S.

3.4. Descripción de procedimientos .....	73
3.5. Análisis de información.....	74
3.6. Consideraciones éticas.....	74
3.6.1. Análisis de consideraciones éticas.....	74
3.6.2. Instrumentos de aceptación y autorización.....	75
4. RESULTADOS .....	76
4.1. Resultados de evaluación de nivel de la implementación Scrum .....	76
4.1.1. Roles Scrum.....	76
4.1.2. Artefactos del Producto.....	78
4.1.3. Artefactos del Sprint.....	80
4.1.4. Eventos .....	82
5. CONCLUSIONES .....	86
Referencias.....	87
Anexos.....	92

Evaluación caso de estudio en implementación de la metodología scrum en el proceso de desarrollo de software de Inalambria Internacional S.A.S.

**Lista de tablas**

<i>Tabla 1 Análisis comparativo modelo tradicional y Scrum.....</i>	55
<i>Tabla 2 Resumen de eventos Scrum y objetivos.....</i>	58
<i>Tabla 3 Normograma aplicable al sector. ....</i>	59

Evaluación caso de estudio en implementación de la metodología scrum en el proceso de desarrollo de software de Inalambria Internacional S.A.S.

**Lista de figuras**

<i>Ilustración 1 Metodología Scrum</i> .....	57
<i>Ilustración 2 Instrumento de aceptación y autorización</i> .....	75
<i>Ilustración 3 Backlog del producto</i> .....	79
<i>Ilustración 4 Graphs</i> .....	79
<i>Ilustración 5 Herramientas de Azure DevOps</i> .....	80
<i>Ilustración 6 Backlog del Sprint</i> .....	81
<i>Ilustración 7 Backlog Sprint 137</i> .....	81
<i>Ilustración 8 Historias de usuarios</i> .....	82
<i>Ilustración 9 Nivel de cumplimiento Scrum</i> .....	84

Evaluación caso de estudio en implementación de la metodología scrum en el  
proceso de desarrollo de software de Inalambria Internacional S.A.S.

**Lista de anexos**

<i>Anexo 1 Diseño de Ficha de Cotejo.....</i>	<i>92</i>
<i>Anexo 2 Ficha de Cotejo diligenciada.....</i>	<i>95</i>

Evaluación caso de estudio en implementación de la metodología scrum en el proceso de desarrollo de software de Inalambria Internacional S.A.S.

## **Resumen**

*Palabras clave: Scrum, aplicación Scrum, implementación de Scrum, Scrum en el proceso de desarrollo de software, evaluación Scrum.*

Esta investigación tuvo por objetivo general evaluar la implementación de la metodología scrum en el proceso de desarrollo de software de Inalambria Internacional S.A.S, la investigación es de tipo descriptiva, enfoque cuantitativo, muestreo probabilístico, aleatorio simple. El marco muestral de donde se obtuvo la información fue el Scrum Team de un sprint goal de la organización.

El instrumento utilizado fue una ficha de cotejo, en este se evaluó las premisas de la metodología Scrum, el instrumento se diseñó con una métrica para evaluar roles, artefactos y eventos, también se realizó observación estructurada de artefactos del producto y del sprint; posteriormente se realizó el análisis y se generó el informe final de acuerdo con el puntaje obtenido en la ficha de cotejo y los hallazgos de la investigación.

El resultado de esta valoración nos mostró que de los 3 ítems requeridos como fundamentos de Scrum se obtuvo 2 puntos con un cumplimiento del 67%. De los 12 ítems que se deben tener de Scrum se obtuvo 9 puntos equivalentes al cumplimiento del 75%. Y de los 60 ítems que se pueden mejorar de Scrum se obtuvo 35 puntos equivalentes al cumplimiento del 58%.

Se identificó oportunidades de mejora como definir y comunicar quien es el Scrum Master, implementar el sprint retrospective, hacer que el tiempo de daily meeting sea más eficiente para no superar los 15 minutos, revisar la metodología utilizada en la estimación de las historias de usuarios para verificar que esta se realice por puntos de esfuerzo y no en cálculos de tiempo de

Evaluación caso de estudio en implementación de la metodología scrum en el proceso de desarrollo de software de Inalambria Internacional S.A.S.

desarrollo, e incluir en la Definición de Terminado que los productos de software se entreguen funcionando con la validación de calidad realizado por la QA para determinar el estado del Increment. Finalmente, los hallazgos permitieron plantear estrategias de mejora para el 2024 que incluyen capacitación, reorganización de roles, implementación de otros artefactos como graphs, impediments backlog, Incidence backlog, parking backlog, y realizar el sprint retrospective, de esta manera se alcanzaron los objetivos y se dio respuesta a la pregunta de investigación.

### **Abstract**

*Keywords: Scrum, Scrum application, Scrum implementation, Scrum in the software development process, Scrum evaluation.*

The general objective of this research was to evaluate the implementation of the scrum methodology in the software development process of Inalambria Internacional S.A.S. The research is descriptive, quantitative approach, probabilistic, simple random sampling. The sampling frame from which the information was obtained was the Scrum Team of a sprint goal of the organization.

The instrument used was a comparison sheet, in which the premises of the Scrum methodology were evaluated, the sheet was designed with a metric to evaluate roles, artifacts and events, structured observation of product and sprint artifacts was also carried out; Subsequently, the analysis was carried out to generate the final report according to the score obtained in the comparison sheet and the findings of the investigation.

## Evaluación caso de estudio en implementación de la metodología scrum en el proceso de desarrollo de software de Inalambria Internacional S.A.S.

The result of this assessment showed us that of the 3 items required as foundations of Scrum, 2 points were obtained with a compliance of 67%. Of the 12 items that must be had in Scrum, 9 points were obtained, equivalent to 75% compliance. And of the 60 items that can be improved in Scrum, 35 points were obtained, equivalent to 58% compliance.

Opportunities for improvement were identified, such as defining and communicating who the Scrum Master is, implementing the sprint retrospective, making the daily meeting time more efficient so as not to exceed 15 minutes, reviewing the methodology used in estimating user stories to verify that this is done by effort points and not in development time calculations, and include in the Definition of Finished that the software products are delivered working with the quality validation carried out by the QA to determine the status of the Increment. Finally, the findings allowed us to propose improvement strategies for 2024 that include training, reorganization of roles, implementation of other artifacts such as graphs, backlog impediments, Incident backlog, parking backlog, and performing the sprint retrospective, in this way the objectives were achieved and the research question was answered.

## **Introducción**

Esta investigación pretende evaluar un caso de estudio de la implementación de la metodología Scrum en el proceso de desarrollo de software de Inalambria Internacional S.A.S de un sprint para identificar oportunidades de mejora y plantear estrategias para el 2024, de esta manera dar respuesta a la pregunta de investigación.

Realizando un análisis en un cuadro comparativo de los trabajos de investigación tal y como lo plantea (Córdoba-Molina, Ramírez-Duque, García-Arango, & y Echeverri-Gutiérrez, 2023) en su investigación, existen aspectos que no se estaban cubriendo, tanto a nivel metodológico como a nivel del uso de artefactos. Se tienen brechas entre lo planteado por Scrum y lo ejecutado realmente en el proceso. También se encontró en las dificultades de la aplicación de Scrum, la forma en la que se adapta cuando las personas involucradas no están empoderadas ni se autogestionan, y no incluye métricas que marquen la dirección y los avances del proyecto haciendo que la aplicación se vuelva difícil.

Las métricas se establecen para alimentarlas y para tomar decisiones, por lo tanto, si no se incluyen nuevas métricas el rumbo del proyecto tendrá la tendencia a desviarse y eso también será un obstáculo, porque es difícil cambiar cuando se continúa midiendo y evaluando igual.

Según (Amaya, 2023) no se trata de reemplazar todas las métricas que ya se tienen, sino de cuestionar sí las métricas con las que se toman decisiones, muestran claramente el direccionamiento del proyecto para alcanzar los objetivos. Siendo identificado esto como el problema de investigación.

Ahora, en el análisis de la situación surgen preguntas acerca del cómo esta implementada la metodología, cómo se evalúa las funciones y las responsabilidades de los roles del Scrum Team (Scrum master, Product Owner, Development Team, Stakeholders ), cómo es el uso de los artefactos del producto y del sprint, cuáles son los tiempos destinados al Sprint planning, daily meeting, Sprint review, Sprint retrospective y al refinement/Grooming, y si existen evaluaciones y planes anteriores del proceso de las cuales nos puedan aportar datos para abordar esta investigación.

Es por esta razón, que alineados a las necesidades de la Inalambria Internacional S.A.S este proyecto aportaría a la construcción de la información y del conocimiento permitiéndonos evaluar los componentes de la metodología (roles, artefactos y eventos) con el fin de dar respuesta a las preguntas de investigación y poder aportar como resultado final un planteamiento de estrategias de mejoramiento que permita realizar las correcciones a cualquier desviación en la aplicación del estándar de la guía de la metodología scrum.

Esta investigación tiene como objetivo general evaluar la implementación de la metodología scrum en el proceso de desarrollo de software de Inalambria Internacional S.A.S, los objetivos específicos son evaluar el cumplimiento de las funciones y las responsabilidades de los roles del scrum Team en un sprint, evaluar los artefactos, evaluar los eventos, para generar estrategias de mejora para la aplicación de scrum en el proceso de desarrollo de software de Inalambria Internacional S.A.S, así dar respuesta a la pregunta de investigación de ¿Cómo se aplica la metodología scrum en el proceso de desarrollo de software de Inalambria Internacional S.A.S?

Esta investigación es de tipo descriptiva, enfoque cuantitativo, muestreo probabilístico, aleatorio simple. El marco muestral de donde se obtuvo la información es del Scrum Team y un sprint goal de la organización.

El instrumento utilizado fue una ficha de cotejo, en este se evaluó las premisas de la metodología Scrum, la ficha dio un valor numérico para evaluar roles, artefactos y eventos, también se realizó observación estructurada de eventos, revisión de artefactos del producto, revisión de artefactos del sprint donde se obtuvo la información para posteriormente realizar el análisis y generar el informe final de acuerdo con el puntaje obtenido en la ficha de cotejo y los hallazgos de la investigación.

Finalmente, los hallazgos permitieron plantear estrategias de mejora para el 2024 que incluyen capacitar al Scrum Team, definir los roles Scrum, implementar el uso de otros artefactos como graphs, impediments backlog, Incidence backlog, parking backlog, e implementar el sprint retrospective, de esta manera se logró los objetivos y se dio respuesta a la pregunta de investigación.

A continuación, presento la investigación como opción de grado para la Especialización en Gerencia de Proyectos.

## **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Descripción del problema**

La innovación y los avances tecnológicos han influido que las organizaciones tengan que aplicar métodos y herramientas para la gestión de proyectos de forma ágil con el fin de lograr los objetivos empresariales alineados a las necesidades del cliente, con retos de desarrollo de software que den respuesta en el tiempo requerido y la satisfacción del cliente.

Las metodologías ágiles son la herramienta para la gestión de actividades, recursos y personas que cooperan en el desarrollo de software, y son conocidas por ser un nuevo paradigma en el proceso de desarrollo de software (Koscianski & Soares, 2007) . Monte Galiano, J. (2016) en su libro *Implantar scrum con éxito* dice «Scrum persigue no sólo obtener resultados, sino obtenerlos de manera que todo el que participa en el proceso se siente satisfecho».

Ahora, para esta investigación el enfoque es la metodología Scrum, cuyas premisas son aplicables a cada proyecto y a las personas implicadas, estas premisas son la receptividad ante el cambio de requerimientos, trabajar enfocado en el producto, proyecto o servicio, desarrollo sostenible, cooperación diaria y abierta entre negocio y desarrolladores, comunicación directa entre personas, individuos motivados frente a individuos dirigidos y finalmente la satisfacción del cliente.

Aplicando las premisas scrum vemos que los proyectos no son estáticos, cambian cada día, el trabajo diario tiene que prever y asumir este hecho cuya finalidad es la creación de un producto útil, dentro de un marco de trabajo que sea favorable para todo el mundo de forma sostenible, donde todos los participantes como actores en la creación del producto tienen que

estar en contacto superando los obstáculos permitiendo la fluidez de la información y la comunicación.

Por lo tanto, la premisa de la comunicación directa es un punto clave en la metodología scrum ya que esta favorece a que la comunicación se realice directamente de persona a persona por encima de otros medios utilizados para comunicar, de esta manera se pretende generar el compromiso de todas las partes, y delegar claramente las responsabilidades en el proceso de desarrollo.

Cabe resaltar que, en la premisa de los Individuos motivados frente a individuos dirigidos, los participantes en la creación del producto tienen que sentirse parte de un equipo, esto implica asumir responsabilidades y participar de las decisiones, donde se refleje el esfuerzo del equipo scrum para lograr la Satisfacción del cliente; y así finalmente permitir que el cliente obtenga lo que quiere y que sienta que el producto final entregado es útil y de valor. (Monte Galiano, 2016, págs. 22,23,24)

Uno de los retos en el uso de la metodología scrum está en detectar oportunamente en el proceso las desviaciones que estén fuera de los límites aceptables, o si el producto resultante es inaceptable, el proceso que se aplica o los productos que se producen deben ajustarse. Esto implica que el ajuste debe realizarse lo antes posible para minimizar una mayor desviación.

Dicho lo anterior, una dificultad es que la adaptación de la metodología scrum se vuelve más difícil cuando las personas involucradas no están empoderadas ni se autogestionan. Se espera que un Scrum Team se adapte en el momento en que aprenda algo nuevo a través de la inspección. (Schwaber & Sutherland, 2020)

De igual modo, otra dificultad es no incluir métricas que marquen la dirección, y los avances del proyecto. Las métricas se establecen para alimentarlas y para tomar decisiones, por lo tanto, si no se incluyen nuevas métricas el rumbo del proyecto tendrá la tendencia a desviarse y eso también será un obstáculo, porque es difícil cambiar cuando se continúa midiendo y evaluando igual. No se trata de reemplazar todas las métricas que ya se tienen, sino de cuestionar sí las métricas con las que se toman decisiones, muestran claramente el direccionamiento del proyecto para alcanzar los objetivos. (Amaya, 2023)

Para concluir, la metodología scrum permite que el proceso de desarrollo este orientado al trabajo en equipo, donde sus integrantes colaboran con el objetivo de tener avances progresivos y realizar la entrega de un producto de calidad en tiempos y costos de acuerdo con los criterios de aceptación de cada proyecto. Por lo cual, esta investigación tiene como objetivo evaluar la implementación de la metodología scrum en el proceso de desarrollo de software de Inalambria Internacional S.A.S.

## **1.2 La pregunta de investigación**

¿Cómo se aplica la metodología scrum en el proceso de desarrollo de software de Inalambria Internacional S.A.S?

### **1.3 Los objetivos de investigación**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Evaluar la implementación de la metodología scrum en el proceso de desarrollo de software de Inalambria Internacional S.A.S a través de la revisión de un sprint para identificar oportunidades de mejora en el 2024.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- i. Evaluar el cumplimiento de las funciones y las responsabilidades de los roles del scrum Team en un sprint del proceso de desarrollo de software de Inalambria Internacional S.A.S.
- ii. Evaluar los artefactos del proceso de desarrollo de software de Inalambria Internacional S.A.S.
- iii. Evaluar los eventos del proceso de desarrollo de software de Inalambria Internacional S.A.S.
- iv. Generar estrategias para aplicación de scrum en el proceso de desarrollo de software de Inalambria Internacional S.A.S.

#### **1.4 Justificación de la investigación**

Inalambria Internacional S.A.S es una empresa colombiana con una trayectoria de 20 años en el mercado, cuyos servicios tecnológicos son: «Gestión de la información basados en el modelo de Servicios Platform as a Service (PaaS) que dan soporte a la infraestructura y operación de soluciones de software basadas en Mensajería móvil instantánea SMS (Short Message Service), como: inSMS (SMS Masivo, SMS Transaccional, SMS OTP), inSMSx (SMS con enlace), inSMS Chatbot, inSMS WA»

La mejora continua de los procesos de Inalambria Internacional S.A.S es uno de los objetivos estratégicos de la compañía la cual la ha impulsado a trabajar por la estandarización, a tener un mapa de procesos definido y a la eficiencia de los procesos estratégicos, operativos y de soporte.

La medición de la eficiencia y la productividad de la organización se viene realizando a través de las evaluaciones de desempeño con la metodología OKRs (objectives and key results) no solo porque la metodología se enfoca en la búsqueda del mejoramiento sino porque Inalambria ha tenido la necesidad de establecer objetivos claros y específicos, fomentar el trabajo en equipos colaborativos, evitar la dispersión de los recursos y trabajar en las prioridades con el propósito de realizar las correcciones oportunamente para así fortalecer los diferentes roles y lograr su propósito superior, la razón de ser y la gestión eficiente.

Aunque en los últimos 3 años se han tenido avances significativos con la planeación estratégica, el ciclo PHVA (planear, hacer, verificar actuar) y las mediciones se ha evidenciado que en el resultado de la gestión surge la necesidad de plantear estrategias y métodos que permitan que los procesos sean más ágiles con enfoque a la calidad y que contribuyan a la construcción de la mejora.

Siendo así, este trabajo de investigación quiere aportar a la mejora del proceso Core de Inalambria Internacional S.A.S donde se identificó que es necesario evaluar la implementación de la metodología scrum en el proceso de desarrollo de software, y se plantea que esta se realice a través de la evaluación del cumplimiento de las funciones y responsabilidades de los roles del scrum Team, de la evaluación de los artefactos y los eventos en el proceso en mención. Esto también alineado a la necesidad identificada en la revisión documental de estudios de casos de investigaciones anteriores de aplicación de scrum en proyectos donde hay un vacío en común y es que no se tienen métricas para saber si scrum esta aplicada correctamente o no, y que tan desviada esta de su propósito inicial.

Es por esta razón, que esta investigación aportaría a la construcción de la información y del conocimiento permitiéndonos evaluar los componentes de la metodología (roles, artefactos y eventos), dar respuesta a las preguntas de investigación y poder aportar como resultado final un planteamiento de estrategias para la mejora que permita realizar las correcciones a cualquier desviación en la aplicación del estándar de la guía de la metodología scrum en Inalambria Internacional S.A.S.

Para concluir, quiero citar las palabras de (Schwaber & Sutherland, 2020, pág. 13) «Cabe resaltar que siendo Scrum una metodología ágil y flexible en el marco de trabajo como se describe en la guía, es inmutable. Si bien es posible implementar solo partes de Scrum, el resultado no es Scrum. Scrum existe solo en su totalidad y funciona bien como un contenedor para otras técnicas, metodologías y prácticas.»

## **2. MARCO DE REFERENCIA**

### **2.1.Marco de Antecedentes**

Scrum es la metodología que se adapta a los nuevos modelos organizacionales, que se ha aplicado principalmente en la industria de la Tecnología, y que en los últimos años se ha aplicado en otros sectores económicos, privados y públicos, permitiendo gestionar proyectos de forma flexible y ágil, con enfoque en los resultados y el cliente.

Revisando las fuentes de antecedentes de investigaciones de Scrum aplicado en proyectos y alineado al objetivo general de esta investigación se clasificaran en 3 campos que dan respuesta a las variables, el primero es en el campo de la educación y la formación en Scrum, el segundo la integración de Scrum con otras metodologías para mejorar la eficiencia del proceso en los proyectos y el tercer campo es la aplicación de Scrum en diferentes sectores productivos para el mejoramiento del proceso de desarrollo de software.

Iniciando con el primer campo de la educación y la formación de Scrum encontramos los siguientes planteamientos:

Córdoba-Molina, M., Ramírez-Duque, A. Y., García-Arango, D. A., & y Echeverri-Gutiérrez, C. A. (2023), en su investigación de Scrum aplicado al diseño de una innovación de proceso para el desarrollo de plataformas tecnológicas de enseñanza virtual a nivel empresarial realizada en un caso de estudio de la empresa Q10 S.A.S del sector de eLearning en su objetivo de dar soluciones a la medida desarrolladas con base a las necesidades de aprendizaje del estudiante, en sus resultados mostró lo que implica optimizar los procesos en las empresas desarrolladoras, y plantea que una forma de lograrlo es con la implementación de metodologías

de integración de procesos que den respuesta ágil y eficientemente a las necesidades para la reducción de costos y tiempos de producción con un nivel de calidad mayor y personalización.

Es así que mediante el uso de Scrum se pudo realizar la innovación en el proceso de desarrollo y el resultado fue la necesidad de identificar los requerimientos de capacidades técnicas y tecnológicas que facilitaran la interacción dinámica entre los procesos de producción, soporte y gestión de proyectos de desarrollo para que el aporte fuera significativo y acorde con la filosofía de la empresa, Se concluyó que existían aspectos que no se estaban cubriendo a nivel metodológico como a nivel del uso de artefactos, se encontraron brechas entre la planeación de Scrum y lo ejecutado en el proceso, presentándose fallas de comunicación reduciendo la capacidad de las entregas al cliente interno y externo por los retrasos en las pruebas y las integraciones. Que los equipos de desarrollo y operaciones trabajaban sin interacción directa, por tal razón había una pérdida considerable de productividad, también se estaban realizando procesos manuales que podrían ser automáticos.

La investigación finalmente apporto una formulación de métricas de productividad del desarrollador (Tasa de éxito de la meta del sprint y número de versiones de software), métricas de rendimiento del software (Cobertura de código, Porcentaje de detección de defectos) y métricas de usabilidad y UX (Net Promoter Score-NPS).

Echeverría Briones, F., León, M., Musso, L., & y Pozo, E. (2021) en su investigación plantea un análisis exploratorio y multivariante por medio de una encuesta, aplicó el instrumento a tres grupos de estudiantes de maestría que han tomado un curso de desarrollo de software donde han podido aplicar el marco de trabajo de Scrum, los resultados obtenidos fue el desarrollo de habilidades en los estudiantes de los conceptos aprendidos y las aplicaciones a diferentes tipos

de proyectos. Siendo esta investigación un aporte a la formación aplicada de Scrum en el que concluyó que el fortalecimiento de las destrezas en Scrum mediante la formación continua mantiene las premisas Scrum aplicadas a las realidades laborales.

Veloz-Remache, G. d., Menéndez-Verdecia, J. A., & y Aguilar-Moncayo, L. N. (2021) en su investigación de formación superior nos ilustra sobre la responsabilidad de los entes de educación superior en la formación de ingenieros de software debe orientarse en fortalecer sus habilidades y destrezas en el proceso de desarrollo de soluciones enfocados en la calidad para lograr productos que cumplan las expectativas de los usuarios. El resultado de la investigación presenta la aplicación de buenas prácticas de calidad en la construcción de proyectos que automatizan procesos académicos universitarios, donde se analiza los errores más comunes que tienen los equipos de trabajo, esto permitió identificar las mejoras en el proceso de desarrollo de software.

Se concluyó que al aplicar Scrum como mejor práctica de desarrollo notó que la habilidad de evaluación constante de la calidad en los grupos de desarrollo maduró en cada fase, permitiendo el manejo de estas y la aplicación de las sugerencias. Adicional a esto, que la formación universitaria es responsable de conseguir profesionales competentes y exitosos desde sus actividades académicas, por ello, dentro del proceso de desarrollo de software se debe incorporar a la calidad en cada una de sus fases, ya que es indispensable saber qué se espera del producto final en cuanto a sus requerimientos funcionales y no funcionales, con lineamientos a la satisfacción del cliente, es así que la enseñanza de la calidad a los futuros profesionales en área de ingeniería de software debe procurar motivar la creencia de su aplicación en cada uno de los pasos que conlleva a la solución de una problemática.

Gutiérrez, J. J., García, J., Morales, L., Olivero, M. A., José, F., & y Mayo, D. (2020) en su investigación de tipo documental cuyo objetivo fue ofrecer una ayuda para mejorar la enseñanza universitaria de Scrum, analizó seis artículos publicados en las jornadas sobre la enseñanza universitaria de la informática entre los años 2019 y 2017 donde se menciona la experiencia sobre la enseñanza de Scrum, a través de este análisis documental se encontró que aunque es clara la obligación de utilizar todo lo definido en Scrum, de los trabajos revisados ninguno menciona todo Scrum.

Por lo tanto, hay acciones de mejora que evitan los errores más comunes en la enseñanza de Scrum. Y se concluye que existe una oportunidad para mejorar la docencia de Scrum y documentar cómo se está enseñando Scrum en el entorno universitario, solo queda un vacío de hasta qué punto se puede aplicar Scrum tal y como viene definido en la guía en su enseñanza, y si vale la pena enseñar un casi-Scrum para facilitar su docencia.

Lozano, S. I., Suescún, E., Vallejo, P., Mazo, R., & Correa, D. (2020) en su trabajo de investigación comparó dos técnicas de aprendizaje con el fin de buscar una apropiación del conocimiento de los estudiantes sobre el marco de trabajo ágil Scrum aplicado a un grupo de estudiantes, se diseñó un cuasiexperimento que incluyó dos condiciones, un grupo experimental de comparación (G1) que usó la técnica de lectura activa sobre conceptos básicos de Scrum y un grupo experimental 2 (G2) que participó en el juego SimuleS basado en Scrum, el resultado mostró que ambas estrategias tienen sus fortalezas y debilidades, por lo tanto, combinarlas sería una buena opción para obtener los beneficios de cada una.

La adecuada selección de las estrategias de enseñanza es de vital importancia para la buena formación de los futuros ingenieros de software. De modo que para los profesores es importante

conocer diversas estrategias, las ventajas y limitaciones que estas aportan en los procesos de aprendizaje de los estudiantes para que adapten los procesos de enseñanza en consecuencia.

También que se podría experimentar con otras estrategias de enseñanza con el fin de caracterizar los perfiles de los estudiantes y asociarlos a las estrategias que les han permitido obtener mejores resultados. Se sugiere que el aprendizaje es mejorado cuando se usa estrategias pedagógicas activas, concluyendo que es necesario realizar estudios futuros para investigar una mejor manera de integrar ambos enfoques y explorarlos bajo diferentes resultados de aprendizaje. Finalmente se plantea sobre qué tipo de aprendizaje activo es el más apropiado y eficaz para ciertos temas o tipos de estudiantes.

El segundo campo en el que segmente el marco de antecedentes es en la integración de Scrum con otras metodologías para mejorar la eficiencia del proceso de desarrollo en los proyectos donde se plantea lo siguiente:

Páez, J. A., Cortes, J. A., Simanca, F., & y Blanco, F. (2021) en su estudio de investigación tuvo por objetivo desarrollar una aplicación móvil, que permitiera la administración y control de la entrada y salida de bicicletas de los estudiantes, docentes y administrativos, de la Universidad Cooperativa de Colombia (UCC) sede Bogotá. El modelo aplicado fue UML (Unified Modeling Language) con el propósito de mejorar la calidad del software, se apoya en el uso de métricas y de los requerimientos del software que controla la entrada y salida de bici usuarios por medio de una aplicación móvil construida con tecnología Ionic y Angular.

En este caso se utilizó Scrum permitiendo obtener el producto de software para el control de acceso a la universidad, que fue una aplicación web y una app. Se concluye que el desarrollo del software responde a las necesidades de la universidad, mejorando el control sobre el parqueo de

bicicletas en sus instalaciones, permitió el desarrollo rápido de las funcionalidades del sistema, la integración de usuarios y las métricas permitieron usar los diagramas de UML. Y que el método utilizado fue el adecuado porque permitió obtener los resultados esperados en la investigación y se logró satisfacer los requerimientos del usuario facilitando el trabajo del equipo desarrollador.

Herrera, J. E., & Bohórquez, J. P. (2022) en su investigación tuvo por objetivo realizar una exposición sobre las diferentes metodologías y estándares para la gestión de proyectos, esta fue realizada en Bogotá en la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, en su artículo plantea que se requiere aplicar la gestión de riesgos en los proyectos por lo que su aporte de investigación es una guía metodológica que permite agrupar conceptos ágiles con el uso de las metodologías Lean y Scrum, siendo estas la base de una estructura híbrida entre los variados estándares en la gestión de proyectos que permitirá minimizar la incertidumbre del riesgo, siendo esto la clave para que cualquier organización al implementar proyectos tenga una estructura de trabajo sólida con base en la gestión de riesgos y los requerimientos en los proyectos de desarrollo de software.

Es importante mencionar que las metodologías ágiles como Lean y Scrum han tenido gran impacto en los últimos tiempos en el éxito de proyectos fomentando procesos claros y consistentes con refinaciones óptimas de los requerimientos que minimizan la incertidumbre de los riesgos. Se concluye que el resultado fue la construcción del instrumento de alta fiabilidad que dependiendo de las variables externas de cada compañía como lo estructura organizacional, visión, prácticas u otras puede presentar resultados diferentes.

Argumanis Escalante, D. (2021) a partir de la revisión sistemática documental teórica sobre el impacto que tendría la aplicación de las metodologías y técnicas en un proyecto de desarrollo

de software que siga Scrum y DCU (Diseño Centrado en el usuario), nos comparte su análisis de las ventajas y desventajas de las metodologías y técnicas, apoyado con entrevistas semiestructuradas a expertos de usabilidad, diseñadores y desarrolladores, con el propósito de tener información basada en la experiencia la información obtenida a partir del análisis se realizó un cuadro comparativo donde se contrastó las metodologías y técnicas en cuestión.

A partir de esta comparación se seleccionó cuáles serían incluidas en la propuesta. Las metodologías y técnicas seleccionadas se incluyeron en el marco de trabajo de integración de Scrum y DCU. El marco fue dividido en el modelo Scrum, en las fases de inicio, planificación e implementación. Se analizó la problemática del proyecto identificando cuatro conflictos principales en la integración de Scrum y DCU como las diferencias entre la distribución de tareas de los dos enfoques, la no comprensión del diseño por parte de los desarrolladores, la inadecuada comunicación entre desarrolladores y diseñadores, y la falta de disposición del cliente a invertir recursos para mejorar la experiencia de usuario.

Los resultados tras las pruebas con usuarios demostraron que en el marco de trabajo se desarrolló un producto de mayor calidad y usabilidad. La evaluación de la experiencia del equipo evidenció que se resolvió la falta de comprensión y la importancia del diseño por parte de los desarrolladores a través del conocimiento de las necesidades de los usuarios, al compromiso generado con la experiencia de usuario del producto. Se resolvió las dificultades de comunicación entre desarrolladores y diseñadores, permitiendo la integración de estos roles en un equipo multifuncional.

López Herrera, A. C. (2021) en su investigación diseñó e implementó un programa de métricas para monitorear el proceso de desarrollo de software de una organización que utiliza

Scrum. En esta se utilizó la metodología GQM+Strategies, lo cual permitió establecer un programa de métricas de monitoreo de los procesos de desarrollo alineado con los objetivos organizacionales. El resultado le permitió a la organización hacer uso de métricas de software de forma cuantitativa para el mejoramiento de los procesos de desarrollo de software, hecho que el proyecto no poseía. Se concluyó que el trabajo de investigación propone aplicar las acciones correctivas y preventivas para evaluar el nivel de estabilidad y capacidad de la organización.

Pardo, C., Morcillo, M., & Suescún, E. (2020) en su artículo de investigación presentó la estrategia del diseño de la integración del estándar ISO 9001:2015 y Scrum. En esta se expuso la estrategia a través de tres métodos, homogenización, comparación e integración, éstos permitieron dar solución a las diferencias estructurales, comparar los elementos que describen las soluciones, e integrar los elementos para soportar el cumplimiento del estándar ISO 9001 y Scrum que sean equivalentes. El resultado fue que del capítulo 8 existe una relación alta y parcial entre Scrum y el estándar ISO 9001 del 58%, del capítulo 9 y 10 una relación del 50% respectivamente.

Se identificaron 133 relaciones entre Scrum y la ISO 9001:2015, y finalmente que Scrum ofrece algún tipo de soporte para los requisitos de la ISO 9001:2015. Por lo tanto, se concluye que, aunque las soluciones (Scrum-ISO 9001;2015) definen prácticas para necesidades diferentes es posible encontrar una relación para disminuir costos en la implementación y lograr los beneficios de las dos soluciones en los proyectos de una organización.

Castro Borbón, M. Á., Ladino Barragán, D. F., & y Vera Díaz, C. Y. (2022) en su investigación cuyo objetivo fue formular una propuesta para el mejoramiento del proceso de desarrollo de software mediante las metodologías Scrum e ITIL con el fin de brindar calidad a

los productos de la empresa QA-TECH ubicada en Bogotá, mediante observación, una encuesta y análisis realizó la propuesta permitiendo el mejoramiento de los procesos estudiados, en la que logró la optimización de tiempos y agilidad en los cambios para que hubiera una menor afectación en costes, tiempos y equipo de trabajo. Se concluyó que ITIL les permite ayudar a que las cosas se realicen eficientemente, y finalmente se propone que se implementen métricas y procedimientos.

Chávez Ponce, D. S., Arce Apaza, R. T., Flores Choquehuanca, A., Prado Cussi, D. A., & Huaypuna Cjuno, M. A. (2022) en su investigación busco evaluar cómo se integran el enfoque Design Thinking (DT) junto con el desarrollo de software ágil. El resultado fue que Design Thinking (DT) pudo aprovechar los roles e instrumentos del Scrum sin dejar de usar las herramientas que permiten conocer al cliente a profundidad.

Los equipos que utilizan Scrum se benefician de las herramientas utilizadas en Design Thinking (sobre todo en las etapas prototipado y de definición) con el fin de conocer a profundidad las necesidades del cliente sin afectar el enfoque de gestión ágil en la ejecución de un proyecto.

Se concluyó que la integración permitirá el desarrollo de proyectos en tiempo más cortos y que se toma en cuenta lo que el consumidor demanda ya que el uso de un enfoque de DT promueve la comunicación entre los equipos y los clientes a lo largo de todo el proyecto de desarrollo de software.

Finalmente, el tercer campo en el que segmente el marco de antecedentes es la aplicación de Scrum en diferentes sectores productivos para el mejoramiento del proceso de desarrollo de software donde se plantea lo siguiente:

Martínez Ramírez, V., Gil Vázquez, A., Calixto Morales, G. S., & y Alarcón Xicoténcatl, J. G. (2021) en su investigación nos muestra el desarrollo de un sistema de información web como herramienta para la mejora de la gestión de información referente al servicio de licenciamiento de software que proporciona una empresa. El resultado en producción fue la reducción del tiempo de atención al cliente en más de un 80% en referencia al tiempo aproximado de atención que anteriormente era de 11 días hábiles.

El 100% de los integrantes del equipo de desarrollo confirmó la facilidad de trabajar con Scrum. Se concluye que, gracias a la priorización de tareas en el backlog, el equipo de desarrollo puede distribuir más tiempo en las funciones de mayor complejidad de construcción; por lo que cada equipo Scrum puede organizar sus resultados y productos por iteración, así como el seguimiento de las actividades del backlog, y se sugiere con base en la experiencia del caso investigar cuales son las causas principales en la acumulación de tareas en proceso y buscar formas de evitarlo.

Falen Raymundo, R. S. (2020) busco aplicar Scrum en la gestión de proyectos de desarrollo en la empresa Innovatec, empresa consultora de gestión de instalaciones informáticas ubicada en el distrito de Magdalena del Mar. El enfoque fue cualitativo, el método se basó en el paradigma interpretativo, el tipo de investigación fue aplicada y se utilizó el diseño de investigación acción.

Se empleó la entrevista a profundidad semiestructurada realizada a expertos externos de la empresa y se realizó análisis documental. La investigación concluyó que para aplicar Scrum en la gestión de proyectos de desarrollo de software se debe tener procedimientos, herramientas y documentos definidos para ajustarlos a las necesidades propias del negocio, y elaborar las

técnicas de información correspondientes, asignar los roles de Scrum de acuerdo con las habilidades y conocimientos de los miembros, respetar las reuniones Scrum durante la duración del proyecto, y verificar que los entregables cumplan con lo requerido por el cliente, y de ser posible mejorar el producto antes de la entrega, todo lo anterior dentro de las fases del proyecto y los principios de Scrum, soportadas por las herramientas de autogestión y planificación que facilitarán el seguimiento del proyecto basado en el control y la evaluación.

Finalmente; realizar la evaluación de viabilidad del proyecto para ser trabajado con Scrum y apoyarse en herramientas como el uso de check list y los criterios de aceptación. Realizar las capacitaciones e inducciones correspondientes a la metodología Scrum a todo el equipo incluyendo a los clientes. Establecer métricas relacionadas dependiendo de cada proyecto, seleccionar las adecuadas y hacer seguimiento en el Scrum balanced scorecard.

Castañeda Sandoval, N. D., Mahecha Ortiz, G. P., Martínez Alban, E., & y Pérez Lora, C. Y. (2021) en su investigación evaluó la aplicación de prácticas de la metodología Scrum en el área de desarrollo de software de la empresa Sauco Technologies S.A.S mediante una encuesta y la metodología Likert, la muestra fue intencional y no-probabilística constituida por 12 personas con roles de Máster Scrum, Product Owner y Scrum Team, para identificar el grado de desvío de la aplicación de Scrum partieron del análisis de brechas, donde obtuvo un grado Medio Alto de cumplimiento con la metodología Scrum.

Se recomendó a la empresa realizar un plan de intervención en referencia a documentación y difusión al interior de la empresa, y generar conocimiento con base en las lecciones aprendidas documentadas de los proyectos realizados. Finalmente se concluye que

Scrum es un facilitador del proceso de desarrollo y sus beneficios dependerán del compromiso de todos.

Panjón Quinde, W. G. (2020) en su tesis de Maestría crea un modelo de desarrollo de software seguro con metodologías ágiles, en esta realizó una propuesta de modelo de Scrum seguro aplicado a un caso de estudio, utilizó Scrum como metodología para agregar componentes de seguridad propuestos por estándares de seguridad y mejores prácticas de compañías de software. El modelo resultó en la agrupación de los eventos de Scrum en etapas de planificación, identificación, implementación, verificación y ajuste con el fin de listar las tareas de cada etapa. El modelo propuso un nuevo rol de seguridad que coordina y asegura que las tareas de seguridad se realicen en el proyecto.

Este modelo incluye una lista de verificación de tareas de seguridad que deben realizarse durante los eventos de Scrum para verificar que el proceso está cumpliendo con los parámetros definidos, y detectar oportunidades de aprendizaje para el equipo. Se concluye que la detección temprana de requerimientos, fallas y errores de seguridad en el ciclo de desarrollo produce un producto de software seguro.

Ramírez Herrera, A. A. (2020) en su investigación cuyo objetivo fue mejorar el proceso de desarrollo de software en la empresa Apolomultimedia, con una muestra de 15 proyectos y los indicadores cantidad por unidad de tiempo de trabajo, ritmo de entrega y cobertura de requisitos a través de mediciones en una prueba de pre-implementación y post implementación, y una prueba de T-student obtuvo como resultado la aceptación de las hipótesis de la investigación.

La solución de esta investigación fue una aplicación web, la función fue alinear el proceso de desarrollo de software al ciclo de vida del marco de trabajo Scrum. El desarrollo de la aplicación se trabajó se realizó bajo la metodología de desarrollo de software Iconix, las tecnologías utilizadas fueron el framework Angular versión 9 para el front end, el framework Django para el back end y Nodejs para el back end de los servicios sockets.

Los resultados mostraron el incremento de los indicadores, el promedio del indicador cantidad por unidad de tiempo de trabajo incrementó de 1 a 4 entregables después de implementar la solución, el indicador ritmo de entrega incrementó de 1 a 4 entregables después de la implementación, y el indicador cobertura de requisitos incrementó de 0.89 a 0.98 en porcentaje de cumplimiento. La investigación concluyó que la implementación de una aplicación web alineada al marco de trabajo scrum, incrementa el valor promedio de los indicadores cantidad por unidad de tiempo de trabajo, ritmo de entrega y cobertura de requisitos, de tal forma que se logró mejorar el proceso de desarrollo de software.

Cáceres Berrospi, G. J. (2023) en su investigación tuvo como objetivo determinar la influencia del marco de trabajo Scrum en la gestión de proyectos de software en una entidad financiera privada, Lima 2023, esta fue de enfoque cuantitativo, de tipo aplicada y con diseño de tipo pre experimental, el instrumento que se utilizó fue la ficha de registro para la medición de indicadores, estos fueron validados mediante una prueba de normalidad de datos usando Kolmogórov- Smirnov para cada indicador, con los valores obtenidos se aplicó un test no paramétrico de U-Mann Whitney, llevando a cabo una población de 110 requerimientos del primer trimestre del 2023, así mismo se llevó una muestra de 86 requerimientos, y un muestreo de tipo aleatorio simple.

La medición se realizó antes y después del marco de trabajo Scrum en la gestión de proyectos de software, se aplicó la prueba de estadística obteniendo que el valor de p es menor a la significancia; como consecuencia se acepta la hipótesis de la investigación. Finalmente se concluyó que la implementación de Scrum en el marco de trabajo mejora significativamente la gestión de proyectos de software en una entidad financiera, reflejado en sus indicadores, la cantidad de fallas del producto disminuyó en un 43.86%, el time boxing del producto en un 55.64% y la cantidad de solicitudes de cambio del producto en un 39.93%.

Barillas Valeriano, W. M. (2023) en su investigación tuvo como objetivo determinar el impacto de la implementación de la metodología Scrum en el proceso de análisis del sistema de información OSM de la oficina de OMAPED de la municipalidad distrital de Quilmaná. La investigación fue aplicada, el diseño de la investigación fue preexperimental, la muestra probabilística, la población de estudio se tomó de la oficina de OMAPED de la municipalidad distrital de Quilmaná representada por 350 personas. Los resultados fueron los siguientes, en la dimensión reconocimiento del problema se comprobó que el uso de la metodología Scrum impacta de manera positiva en el proceso de análisis del sistema de información y se logró mejorar la identificación del problema.

En la dimensión evaluación y síntesis se visualizó una mejora de los requerimientos del usuario en donde el promedio obtenido pasó de 2.19 a un 4.71. En la dimensión modelado se logró mejorar el indicador de comportamiento del sistema, pasó de 1.93 a un 4.69 en el promedio obtenido. En la dimensión especificación, se refleja los resultados descriptivos en cuanto al indicador especificación requerimientos del problema, pasó de 1.82 a un 4.71 en el promedio

obtenido. En la dimensión revisión el indicador de cumplimiento de los requerimientos del usuario, pasó de 2.1 a un 4.74 en el promedio obtenido.

Para concluir, se logró evidenciar que Scrum cuenta con propiedades que mejoran la calidad de desarrollo de software, permite cumplir los requerimientos que el cliente desea en el resultado final. La metodología Scrum hizo posible que el cliente participe en la toma de decisiones durante el desarrollo del proyecto.

López, G. J., & Reyes, E. (2021) en su investigación cuyo objetivo fue aplicar el uso de Scrum en proyectos de tecnología de información, realizada mediante el método de revisión sistemática, en una muestra inicial de 19 artículos de acuerdo con la línea de investigación. En la evaluación de la literatura seleccionada fueron separados 8 artículos por pertenecer a algunas líneas distintas de investigación como administración u otros.

Se examinaron 11 artículos detenidamente filtrando nuevamente hasta quedar los Cuatro artículos que estaban orientados más a una metodología de aprendizaje que a la forma de aplicar la metodología Scrum en una entidad Pyme. Tres consistían en artículos que no correspondían al objetivo principal del estudio. Finalmente, la unidad de análisis quedo establecida por 4 artículos científicos. En este análisis se concluyó que la aplicación de Scrum en proyectos de tecnología de información en el sector pyme permite tener un mayor control en los tiempos establecidos para el desarrollo de un proyecto de tecnología de información.

Cabezas Baracaldo, D. L., & Merchan Ocampo, M. F. (2020) en su investigación se propuso como objetivo formular acciones de mejora basados en la metodología Scrum, para la optimización de los proyectos que utilizan cuestionarios customizados en la empresa CEA SAS.

Por medio de entrevistas y toma de notas presenciales permitió conocer la totalidad del proceso «end to end» en proyectos customizados y conocer la percepción que se tenía en el proceso actual, el resultado fue la aplicación de Scrum en la optimización de los proyectos de la empresa CEA S.A.S.

Finalmente se concluye que es fundamental que se adopten los cambios en Scrum para que se puedan reconducir los proyectos en un momento dado, y que afecte lo menos posible a los costes, los tiempos y al equipo de trabajo, que Scrum permite realizar entregas continuas en plazos cortos, trabajar por un mismo objetivo, avanzar de manera conjunta en trabajo de equipo, aprendizaje constante, mejora continua y corregir errores a tiempo durante el proceso de desarrollo.

Gómez González, J. C., & Méndez Barragán, E. F. (2021) en su investigación planteo como objetivo diseñar la propuesta de implementación de la metodología SCRUM para la optimización en procesos de desarrollo de software en la empresa Nova Corp. S.A.S en la ciudad de Bogotá, para optimizar el ciclo del desarrollo del software mejorando tiempos, trabajo en equipo y la satisfacción al cliente con las entregas.

La investigación fue aplicada, los datos se obtuvieron de los resultados de los proyectos más recientes de la compañía, la muestra para este proyecto fue a nivel externo e interno, la muestra se tomó de trabajadores, dirigentes y clientes de Nova Corp. S.A.S. La aplicación de la encuesta fue diligenciada por los clientes después de haber recibido y cerrado el proyecto, a nivel interno se realizó una encuesta de respuestas cerradas a los trabajadores donde se midió el ambiente laboral y la influencia del ritmo de trabajo, y se obtuvo el resultado y las métricas de proyectos anteriores.

El resultado fue que con el diseño de la propuesta de implementación de la metodología Scrum se optimizó los procesos de desarrollo de software de Nova Corp. S.A.S, dando un orden y estructura a los diferentes servicios que manejan. Con la información recolectada y el análisis de la información se definió la nueva metodología, se estableció las mejoras para alcanzar los resultados de cada proyecto que se ejecutó.

Finalmente se concluye que con Scrum se puede obtener mejoras en la comunicación, y en la retroalimentación que conllevan a una satisfacción del cliente. Y se recomienda mejorar los canales y medios de comunicación para permitir aclarar las dudas del equipo, replantear los tiempos para el cumplimiento de las tareas, así como poder tomar las acciones correctivas y preventivas.

Rodrigues de Albuquerque, A., Guimarães Chaves, G. H., Da Silva Oliveira, L. C., Sauáia Guimarães, I. A., & Leite, R. M. (2020) en su investigación descriptiva, aplicada, método cualitativo, y naturaleza deductiva en un estudio de caso en una organización de servicios a través del instrumento entrevista semiestructurada con cinco preguntas ya predefinidas aplicada a una muestra de cinco colaboradores, dos gerentes y tres personas de nivel operacional de los departamentos administrativos y financieros de la organización dio como resultado el estudio de la aplicabilidad de Scrum en los procesos de la organización.

La investigación determinó la viabilidad de las metodologías ágiles para gestión administrativa y no solamente relacionados con el software. Y se concluyó que es posible implantar Scrum en otras actividades diferentes al desarrollo de software, se verificó que en el cambio de ambiente no se perdió ningún principio del manifiesto ágil y que los beneficios y objetivos de Scrum se alcanzaron en la organización permitiendo controlar las actividades, e

integrar a las personas de la empresa con una visión de procesos, entregando servicios con rapidez y calidad para el cliente.

Mesquita Blas García, V., & Martens, D. P. (2021) en su investigación de estudio de caso aplicado, utilizando el instrumento de encuesta obtuvo los datos de profesionales que trabajan en proyectos con FA en empresas ubicadas en Brasil, resultando en una muestra de 206 respuestas válidas. Los resultados demostraron que existe una contribución de la Orientación emprendedora (OE) significativa y el uso de Metodologías Ágiles (MA) en la gestión de proyectos confirmando la hipótesis del estudio.

La contribución fue comprobada estadísticamente y explicada por dos pruebas que confirmaron la hipótesis. Los resultados del estudio evidenciaron que el EO puede explicar el 19,7% del uso de métodos ágiles en la gestión de proyectos. Mientras que el 80,30% no se explica en el estudio, la complejidad del contexto de los métodos ágiles es evidente, lo que se sugiere el desarrollo de nuevos estudios para profundizar la agilidad en el contexto de los proyectos.

Consecuentemente, otro estudio puede implicar el incluir variables moderadoras de la contribución de OE en el uso de la FA en la gestión de proyectos para entender las nuevas relaciones que puedan ser identificadas. Finalmente, la investigación indica que la organización que cuenta con un EO tiene más adherencia a los valores ágiles, contribuyendo así al uso de la FA en la gestión de proyectos. La OE se caracteriza por la innovación, la asunción de riesgos, la proactividad, la autonomía y la agresividad competitiva. Estos resultados corroboran las señales en la literatura sobre las características del contexto de los métodos ágiles, como los equipos autogestionados.

Pardo-Calvache, C. J., Chilito-Gómez, P. R., Vivero-Meneses, D. E., & Pino, F. J. (2019) en su investigación como objetivo propuso apoyar la gestión de proyectos de desarrollo global de software ágil (DGSA) cuando varios modelos están presentes, y lo definió como Scrum+. La evaluación se realizó a través de la aplicación en un grupo focal con expertos en diferentes áreas relacionadas, se evaluó el grado de agilidad mediante el método 4-DAT.

Con base en el análisis de los resultados y los comentarios obtenidos en el focus group, se considera que Scrum+ es claro, adecuado y ágil. La guía propuesta en la investigación puede servir como referencia para estudiar otros aspectos relacionados con proyectos escalados de software ágil. La guía se basa en Scrum y define actividades, tareas, funciones y criterios para apoyar proyectos DGSA en entornos de múltiples modelos. El enfoque ágil Scrum se realizó junto con las prácticas de gestión de proyectos definidas en múltiples modelos, como: ISO/IEC 15504, ISO 9001 y CMMI-DEV.

Pastrana-Pardo, M. A., Ordóñez-Eraza, H. A., & Cobos-Lozada, C. A. (2022) en su investigación realizada en la Facultad de Ingeniería Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, segmento su investigación en 5 fases así: I) identificación de las mejores prácticas básicas de DevOps en el desarrollo de software en VSEs; II) identificación de la relación entre Scrum y DevOps; III) propuesta de un modelo de versionado; IV) propuesta de un modelo de integración continua (IC); y V) propuesta de un modelo de despliegue continuo (CD).

En el artículo de investigación se presentó tres buenas prácticas basadas en DevOps, sus modelos de uso y cuándo se pueden utilizar dentro de Scrum para la implementación en las empresas más pequeñas. Se presentó un modelo para el uso del versionado, la integración y el despliegue continuo, y los momentos para la implementación dentro de Scrum. Se seleccionaron

las tres mejores prácticas reportadas en la literatura, y se construyó un modelo de uso para cada una. Posteriormente, mediante un estudio de caso se evaluó los resultados. Las prácticas fueron evaluadas en tres (3) entidades muy pequeñas, se obtuvo cambios en los casos de soporte reportados semanalmente y en el número de despliegues exitosos.

Finalmente se concluye que la división del proceso de desarrollo en fases revela que la fase de desarrollo y calidad proporciona más posibilidades de splicing entre el conjunto de prácticas sugeridas por DevOps en SCRUM. Consecuentemente, el conjunto de prácticas sugeridas se enfoca en la implementación de controles para el aseguramiento de la calidad, y proporciona información base para el aprendizaje y mejora de los equipos de desarrollo.

Estrada-Velasco, M. V., Núñez-Villacis, J. A., Saltos-Chávez, P. R., & Cunuhay-Cuchipe, W. C. (2021) en su investigación propuso realizar una revisión sistemática de la metodología Scrum para el desarrollo de software, en razón a la importancia y aplicación en proyectos de implementación. Se realizó un estudio de la selección de diversas implementaciones de software basadas en información de primer y segundo nivel de exigencia académica, esta se obtuvo de publicaciones que se encuentran en bases de datos especializadas, la información seleccionada se comprobó con evidencia científica de revistas de alto impacto.

En la investigación se seleccionaron 24 estudios que incluyó criterios de selección, el procesamiento de la información fue analizado, contrastado, y sintetizado por los investigadores. Se concluyó que la metodología Scrum permite un desarrollo ágil auto organizado, que utiliza un enfoque incremental de procesos permitiendo una mejor forma de entregar los resultados. No obstante, se debe dimensionar acertadamente el proyecto y la conformación de los equipos de trabajo.

## 2.2.Marco Teórico

### Definición de Scrum

Scrum es un marco de trabajo liviano que ayuda a las personas, equipos y organizaciones a generar valor a través de soluciones adaptativas para problemas complejos. Scrum requiere un Scrum Master para fomentar un entorno donde:

1. Un Product Owner ordena el trabajo de un problema complejo en un Product Backlog.
2. El Scrum Team convierte una selección del trabajo en un Increment de valor durante un Sprint.
3. El Scrum Team y sus interesados inspeccionan los resultados y se adaptan para el próximo Sprint.
4. Repita

*Scrum es simple.* El marco de trabajo Scrum es incompleto de manera intencional, solo define las partes necesarias para implementar la teoría de Scrum. Scrum se basa en la inteligencia colectiva de las personas que lo utilizan. En lugar de proporcionar a las personas instrucciones detalladas, las reglas de Scrum guían sus relaciones e interacciones.

En este marco de trabajo pueden emplearse varios procesos, técnicas y métodos. Scrum envuelve las prácticas existentes o las hace innecesarias. Scrum hace visible la eficacia relativa de las técnicas actuales de gestión, entorno y trabajo, de modo que se puedan realizar mejoras.

- *Transparencia:* El proceso y el trabajo emergentes deben ser visibles tanto para quienes realizan el trabajo como para quienes lo reciben. Con Scrum, las decisiones importantes se basan en el estado percibido de sus tres artefactos formales.

- *Inspección:* Los artefactos de Scrum y el progreso hacia los objetivos acordados deben inspeccionarse con frecuencia y con diligencia para detectar variaciones o problemas potencialmente indeseables.
- *Adaptación:* Si algún aspecto de un proceso se desvía fuera de los límites aceptables o si el producto resultante es inaceptable, el proceso que se aplica o los materiales que se producen deben ajustarse.

Scrum persigue no sólo obtener resultados, sino obtenerlos de manera que todo el que participe en el proceso se sienta satisfecho. Para conseguir este objetivo principal, Scrum propone una serie de premisas que son generales para el proyecto y para las personas que son participes de un proyecto:

- *Satisfacción del cliente:* el objetivo último es la satisfacción del cliente. El cliente tiene que obtener lo que quiere y tiene que sentir que el producto que le damos es útil.
- *Receptividad ante el cambio de requerimientos:* los proyectos no son estáticos, cambian cada día. Nuestro trabajo diario tiene que prever y asumir este hecho.
- *Trabajar enfocado en el producto, proyecto o servicio:* la finalidad es la creación de un producto útil, por encima del método empleado.
- *Desarrollo sostenible:* la creación del producto tiene que ser posible dentro de un marco de trabajo que sea favorable a todo el mundo.
- *Cooperación diaria y abierta entre negocio y desarrolladores:* todos los participantes en la creación del producto tienen que estar en contacto sin trabas. La información tiene que fluir.

- *Comunicación directa entre personas:* debe favorecer la comunicación cara a cara por encima de otros medios de comunicación porque, si hay compromiso de todas las partes, se favorece la adopción de responsabilidades.
- *Individuos motivados frente a individuos dirigidos:* los participantes en la creación del producto tienen que sentirse parte de un equipo. Sentirse parte de un equipo implica asumir responsabilidades y participar de las decisiones.
- *Orientación a la excelencia:* el objetivo no es crear productos porque sí, sino crear productos incrementales que mejoren en calidad cada día.
- *Simplicidad:* hay que hacer solo aquello que es necesario, no hace falta reinventar la rueda, no hace falta avanzar a posibles necesidades que no se han planteado. Si se detecta una necesidad útil no planteada, es necesario comunicarla antes de tomar la decisión unilateral de construirla. Como excepción a esto, encontramos las tareas que son importantes para el equipo y para el proyecto, pero no siempre visibles por el cliente (como, por ejemplo, los desarrollos de infraestructura). Si la tarea redundante en la calidad, la fiabilidad, la robustez, la seguridad, etc., se tendría que asumir como parte del alcance.
- *Equipos autoorganizados:* el equipo es capaz de hacer el trabajo que le piden, las personas individualmente quizás no, pero el trabajo es del equipo, no de las personas. El equipo se organiza de forma que pueda asumir todos los aspectos que comporta ejecutar el trabajo.
- *Adaptabilidad:* como los proyectos cambian, es necesario adaptarse a este cambio y hacer propuestas que adapten el proyecto a la nueva situación. La adaptabilidad sólo es posible si el equipo es adaptable.

Scrum propone una serie de *valores* que hacen especial énfasis en el establecimiento de vías de comunicación eficientes:

- *Commitment (compromiso)*: para trabajar en equipo es necesario un alto grado de compromiso.
- *Focus (enfoque)*: dividir el problema en partes más pequeñas que nos permitan concentrarnos en la resolución de un único problema asumible por el equipo.
- *Openness (organización abierta)*: de forma continua expresamos al equipo cómo nos encontramos y qué estamos haciendo para trabajar en equipo. Aprendemos de los otros. Pedimos ayuda. Ofrecemos ayuda.
- *Respect (respeto)*: con el compromiso y el trabajo en equipo llegamos a respetar nuestro trabajo y el trabajo de los otros.
- *Courage (coraje)*: el trabajo en equipo y el respeto nos da lo que necesitamos para afrontar los retos de proyectos complejos e inciertos.

Los proyectos son gestionados por el Scrum Team que está conformado por el Scrum Master, un Product Owner y Developers. Dentro de un Scrum Team, no hay sub-equipos ni jerarquías. Cada rol del Scrum Team tiene unas las responsabilidades dentro de un proyecto para garantizar el cubrimiento de las necesidades de información, construcción y comunicación. El equipo se enfoca en un objetivo a la vez.

Los Scrum Teams son multifuncionales, lo que significa que los miembros tienen todas las habilidades necesarias para crear valor en cada Sprint. También se autogestionan, lo que significa que deciden internamente quién hace qué, cuándo y cómo.

El Scrum Team es lo suficientemente pequeño como para seguir siendo ágil y lo suficientemente grande como para completar un trabajo significativo dentro de un Sprint, generalmente 10 personas o menos.

El Scrum Team es responsable de todas las actividades relacionadas con el producto, desde la colaboración de los interesados, la verificación, el mantenimiento, la operación, la experimentación, la investigación y el desarrollo, y cualquier otra cosa que pueda ser necesaria. Están estructurados y empoderados por la organización para gestionar su propio trabajo. Trabajar en Sprint a un ritmo sostenible mejora el enfoque y la consistencia del Scrum Team.

Todo el Scrum Team es responsable de crear un Increment valioso y útil en cada Sprint. Scrum define tres responsabilidades específicas dentro del Scrum Team: los Developers, el Product Owner y el Scrum Master.

### **Developers**

Las personas del Scrum Team que se comprometen a crear cualquier aspecto de un Increment utilizable en cada Sprint son Developers.

Las habilidades específicas que necesitan los Developers suelen ser amplias y variarán según el ámbito de trabajo. Sin embargo, los Developers siempre son responsables de:

- Crear un plan para el Sprint, el Sprint Backlog
- Inculcar calidad al adherirse a una Definición de Terminado
- Adaptar su plan cada día hacia el Objetivo del Sprint
- Responsabilizarse mutuamente como profesionales.

## **Product Owner**

El Product Owner es responsable de maximizar el valor del producto resultante del trabajo del Scrum Team. La forma en que esto se hace puede variar ampliamente entre organizaciones, Scrum Teams e individuos.

El Product Owner también es responsable de la gestión efectiva del Product Backlog, lo que incluye:

- Desarrollar y comunicar explícitamente el Objetivo del Producto
- Crear y comunicar claramente los elementos del Product Backlog
- Ordenar los elementos del Product Backlog
- Asegurarse de que el Product Backlog sea transparente, visible y se entienda.
- El Product Owner puede realizar el trabajo anterior o puede delegar la responsabilidad en otros.
- Independientemente de ello, el Product Owner sigue siendo el responsable de que el trabajo se realice.

## **Scrum Master**

El Scrum Master es responsable de establecer Scrum como se define en la Guía de Scrum. Lo hace ayudando a todos a comprender la teoría y la práctica de Scrum, tanto dentro del Scrum Team como de la organización.

Los Scrum Masters son verdaderos líderes que sirven al Scrum Team y a la organización en general.

El Scrum Master sirve al Scrum Team de varias maneras, que incluyen:

- Guiar a los miembros del equipo en ser autogestionados y multifuncionales
- Ayudar al Scrum Team a enfocarse en crear Increments de alto valor que cumplan con la Definición de Terminado.
- Procurar la eliminación de impedimentos para el progreso del Scrum Team.
- Asegurarse de que todos los eventos de Scrum se lleven a cabo y sean positivos, productivos y se mantengan dentro de los límites de tiempo recomendados en la Guía.

El Scrum Master sirve al Product Owner de varias maneras, que incluyen:

- Ayudar a encontrar técnicas para una definición efectiva de Objetivos del Producto y la gestión del Product Backlog.
- Ayudar al Scrum Team a comprender la necesidad de tener elementos del Product Backlog claros y concisos.
- Ayudar a establecer una planificación empírica de productos para un entorno complejo
- Facilitar la colaboración de los interesados según se solicite o necesite.

El Scrum Master sirve a la organización de varias maneras, que incluyen:

- Liderar, capacitar y guiar a la organización en su adopción de Scrum.
- Planificar y asesorar implementaciones de Scrum dentro de la organización.
- Ayudar a los empleados y los interesados a comprender y aplicar un enfoque empírico para el trabajo complejo.
- Eliminar las barreras entre los interesados y el Scrum Teams.

### **Eventos de Scrum**

El Sprint es un contenedor para todos los demás eventos. Cada evento en Scrum es una oportunidad formal para inspeccionar y adaptar los artefactos Scrum. Estos eventos están

diseñados específicamente para habilitar la transparencia requerida. No operar cualquier evento según lo prescrito resulta en la pérdida de oportunidades para inspeccionar y adaptarse. Los eventos se utilizan en Scrum para crear regularidad y minimizar la necesidad de reuniones no definidas en Scrum.

Lo óptimo es que todos los eventos se celebren al mismo tiempo y en el mismo lugar para reducir la complejidad.

## **El Sprint**

Los Sprints son el corazón de Scrum, donde las ideas se convierten en valor. Son eventos de duración fija de un mes o menos para crear consistencia. Un nuevo Sprint comienza inmediatamente después de la conclusión del Sprint anterior.

Todo el trabajo necesario para lograr el Objetivo del Producto, incluido la Sprint Planning, Daily Scrums, Sprint Review y Sprint Retrospective, ocurre dentro de los Sprints.

Durante el Sprint:

- No se realizan cambios que pongan en peligro el Objetivo del Sprint
- La calidad no disminuye
- El Product Backlog se refina según sea necesario
- El alcance se puede aclarar y renegociar con el Product Owner a medida que se aprende más.

Los Sprint permiten la previsibilidad al garantizar la inspección y adaptación del progreso hacia un Objetivo del Producto al menos cada mes calendario. Cuando el horizonte de un Sprint es demasiado largo, el Objetivo del Sprint puede volverse inválido, la complejidad puede crecer

y el riesgo puede aumentar. Se pueden emplear Sprint más cortos para generar más ciclos de aprendizaje y limitar el riesgo de costo y esfuerzo a un período de tiempo menor. Cada Sprint puede considerarse un proyecto corto.

Existen varias prácticas para pronosticar el progreso, como el trabajo pendiente (burn-downs), trabajo completado (burn-ups) o flujos acumulativos (cumulative flows). Si bien han demostrado su utilidad, no reemplazan la importancia del empirismo. En entornos complejos, se desconoce lo que sucederá. Solo lo que ya ha sucedido se puede utilizar para la toma de decisiones con miras al futuro.

Un Sprint podría cancelarse si el Objetivo del Sprint se vuelve obsoleto. Solo el Product Owner tiene la autoridad para cancelar el Sprint.

### **Sprint Planning**

La Sprint Planning inicia el Sprint al establecer el trabajo que se realizará para el Sprint. El Scrum Team crea este plan resultante mediante trabajo colaborativo.

El Product Owner se asegura de que los asistentes estén preparados para discutir los elementos más importantes del Product Backlog y cómo se relacionan con el Objetivo del Producto. El Scrum Team también puede invitar a otras personas a asistir a la Sprint Planning para brindar asesoramiento.

La Sprint Planning aborda los siguientes temas:

- Tema uno: ¿Por qué es valioso este Sprint?
- El Product Owner propone cómo el producto podría Incrementar su valor y utilidad en el Sprint actual.

- Luego, todo el Scrum Team colabora para definir un Objetivo del Sprint que comunica por qué el Sprint es valioso para los interesados. El Objetivo del Sprint debe completarse antes de que termine la Sprint Planning.
- El Objetivo del Sprint, los elementos del Product Backlog seleccionados para el Sprint, más el plan para entregarlos se denominan juntos Sprint Backlog.

### **Daily Scrum**

El propósito de la Daily Scrum es inspeccionar el progreso hacia el Objetivo del Sprint y adaptar el Sprint Backlog según sea necesario, ajustando el trabajo planificado entrante.

La Daily Scrum es un evento de 15 minutos para los Developers del Scrum Team. Para reducir la complejidad, se lleva a cabo a la misma hora y en el mismo lugar todos los días hábiles del Sprint. Si el Product Owner o Scrum Master están trabajando activamente en elementos del Sprint Backlog, participan como Developers.

Los Developers pueden seleccionar la estructura y las técnicas que deseen, siempre que su Daily Scrum se centre en el progreso hacia el Objetivo del Sprint y produzca un plan viable para el siguiente día de trabajo. Esto crea enfoque y mejora la autogestión.

Las Daily Scrums mejoran la comunicación, identifican impedimentos, promueven la toma rápida de decisiones y, en consecuencia, eliminan la necesidad de otras reuniones.

La Daily Scrum no es el único momento en el que los Developers pueden ajustar su plan. A menudo se reúnen durante el día para discusiones más detalladas sobre cómo adaptar o volver a planificar el resto del trabajo del Sprint.

## **Sprint Review**

El propósito de la Sprint Review es inspeccionar el resultado del Sprint y determinar futuras adaptaciones. El Scrum Team presenta los resultados de su trabajo a los interesados clave y se discute el progreso hacia el Objetivo del Producto.

Durante el evento, el Scrum Team y los interesados revisan lo que se logró en el Sprint y lo que ha cambiado en su entorno. Con base en esta información, los asistentes colaboran sobre qué hacer a continuación. El Product Backlog también se puede ajustar para satisfacer nuevas oportunidades. La Sprint Review es una sesión de trabajo y el Scrum Team debe evitar limitarla a una presentación. La Sprint Review es el penúltimo evento del Sprint y tiene un límite de tiempo de máximo cuatro horas para un Sprint de un mes. Para Sprints más cortos, el evento suele ser de menor duración.

## **Sprint Retrospective**

El propósito del Sprint Retrospective es planificar formas de aumentar la calidad y la efectividad.

El Scrum Team inspecciona cómo fue el último Sprint con respecto a las personas, las iteraciones, los procesos, las herramientas y su Definición de Terminado. Los elementos inspeccionados suelen variar según el ámbito del trabajo. Se identifican los supuestos que los llevaron por mal camino y se exploran sus orígenes. El Scrum Team analiza qué salió bien durante el Sprint, qué problemas encontró y cómo se resolvieron (o no) esos problemas.

El Scrum Team identifica los cambios más útiles para mejorar su efectividad. Las mejoras más impactantes se abordan lo antes posible. Incluso se pueden agregar al Sprint Backlog para el próximo Sprint.

La Sprint Retrospective concluye el Sprint. Tiene un tiempo limitado a máximo tres horas para un Sprint de un mes. Para Sprints más cortos, el evento suele ser de menor duración.

Artefactos de Scrum: Los artefactos de Scrum representan trabajo o valor. Están diseñados para maximizar la transparencia de la información clave. Por lo tanto, todas las personas que los inspeccionan tienen la misma base de adaptación.

Cada artefacto contiene un compromiso para garantizar que proporcione información que mejore la transparencia y el enfoque frente al cual se pueda medir el progreso:

- Para el Product Backlog, es el Objetivo del Producto.
- Para el Sprint Backlog, es el Objetivo del Sprint.
- Para el Increment es la Definición de Terminado.

Estos compromisos existen para reforzar el empirismo y los valores de Scrum para el Scrum Team y sus interesados.

### **Product Backlog**

El Product Backlog es una lista emergente y ordenada de lo que se necesita para mejorar el producto. Es la única fuente del trabajo realizado por el Scrum Team.

Los elementos del Product Backlog que el Scrum Team puede dar por Terminados dentro de un Sprint se consideran preparados para ser seleccionados en un evento de Sprint Planning.

Suelen adquirir este grado de transparencia tras las actividades de refinamiento. El refinamiento del Product Backlog es el acto de dividir y definir aún más los elementos del Product Backlog en elementos más pequeños y precisos. Esta es una actividad continua para agregar detalles, como una descripción, orden y tamaño.

Los atributos suelen variar según el ámbito del trabajo.

Los Developers que realizarán el trabajo son responsables del dimensionamiento. El Product Owner puede influir en los Developers ayudándolos a entender y seleccionar sus mejores alternativas.

### **Compromiso: Objetivo del Producto**

El Objetivo del Producto describe un estado futuro del producto que puede servir como un objetivo para que el Scrum Team planifique. El Objetivo del Producto está en el Product Backlog. El resto del Product Backlog emerge para definir «qué» cumplirá con el Objetivo del Producto.

Un producto es un vehículo para entregar valor. Tiene un límite claro, personas interesadas conocidas, usuarios o clientes bien definidos. Un producto puede ser un servicio, un producto físico o algo más abstracto.

El Objetivo del Producto es el objetivo a largo plazo del Scrum Team. Ellos deben cumplir (o abandonar) un objetivo antes de asumir el siguiente.

## **Sprint Backlog**

El Sprint Backlog se compone del Objetivo del Sprint (por qué), el conjunto de elementos del Product Backlog seleccionados para el Sprint (qué), así como un plan de acción para entregar el Increment (cómo).

El Sprint Backlog es un plan realizado por y para los Developers. Es una imagen muy visible y en tiempo real del trabajo que los Developers planean realizar durante el Sprint para lograr el Objetivo del Sprint.

En consecuencia, el Sprint Backlog se actualiza a lo largo del Sprint a medida que se aprende más. Debe tener suficientes detalles para que puedan inspeccionar su progreso en la Daily Scrum.

### **Compromiso: Objetivo del Sprint**

El Objetivo del Sprint es el único propósito del Sprint. Si bien el Objetivo del Sprint es un compromiso de los Developers, proporciona flexibilidad en términos del trabajo exacto necesario para lograrlo. El Objetivo del Sprint también crea coherencia y enfoque, lo que alienta al Scrum Team a trabajar en conjunto en lugar de en iniciativas separadas.

El Objetivo del Sprint se crea durante el evento Sprint Planning y se agrega al Sprint Backlog. Mientras los Developers trabajan durante el Sprint, tienen en mente el Objetivo del Sprint. Si el trabajo resulta ser diferente de lo que esperaban, colaboran con el Product Owner para negociar el alcance del Sprint Backlog dentro del Sprint sin afectar el Objetivo del Sprint.

## **Increment**

Un Increment es un peldaño concreto hacia el Objetivo del Producto. Cada Increment se suma a todos los Increments anteriores y se verifica minuciosamente, lo que garantiza que todos los Increments funcionen juntos. Para proporcionar valor, el Increment debe ser utilizable.

Se pueden crear múltiples Increments dentro de un Sprint. La suma de los Increments se presenta en la Sprint Review apoyando así el empirismo. Sin embargo, se puede entregar un Increment a los interesados antes del final del Sprint. La Sprint Review nunca debe considerarse una puerta para liberar valor.

El trabajo no puede considerarse parte de un Increment a menos que cumpla con la Definición de Terminado.

### **Compromiso: Definición de Terminado**

La Definición de Terminado es una descripción formal del estado del Increment cuando cumple con las medidas de calidad requeridas para el producto. En el momento en que un elemento del Product Backlog cumple con la Definición de Terminado, nace un Increment.

La Definición de Terminado crea transparencia al brindar a todos un entendimiento compartido de qué trabajo se completó como parte del Increment. Si un elemento del Product Backlog no cumple con la Definición de Terminado, no se puede publicar ni presentar en la Sprint Review. En su lugar, vuelve al Product Backlog para su consideración futura.

Si la Definición de Terminado para un Increment es parte de los estándares de la organización, todos los Scrum Teams deben seguirla como mínimo. Si no es un estándar

organizacional, el Scrum Team debe crear una Definición de Terminado apropiada para el producto. (Schwaber & Sutherland, 2020, págs. 3-12)

Para concluir Según (Schwaber & Sutherland, 2020) la teoría de Scrum y sus fundamentos se basan en el empirismo y el pensamiento Lean. El empirismo afirma que el conocimiento proviene de la experiencia y de la toma de decisiones con base en lo observado. El pensamiento Lean reduce el desperdicio y se enfoca en lo esencial.

Scrum emplea un enfoque iterativo e incremental para optimizar la previsibilidad y controlar el riesgo, e involucra a grupos de personas que colectivamente tienen todas las habilidades y experiencia para hacer el trabajo y compartir o adquirir dichas habilidades según sea necesario.

Scrum combina cuatro eventos formales para inspección y adaptación dentro de un evento contenedor llamado el Sprint. Estos eventos funcionan con los pilares empíricos de Scrum de transparencia, inspección y adaptación que se profundizaran en el marco teórico de la investigación.

Ahora, realizando un análisis comparativo entre el modelo tradicional en cascada versus Scrum se puede identificar:

*Tabla 1 Análisis comparativo modelo tradicional y Scrum*

<b>Modelo tradicional (cascada)</b>	<b>Scrum</b>
Modelo predictivo. Para avanzar en la fase se debe terminar una para continuar con la siguiente. La organización es jerárquica.	Es un modelo adaptativo y autogestionado. Permite flexibilidad y rapidez en proyectos complejos. Entrega continua de valor.

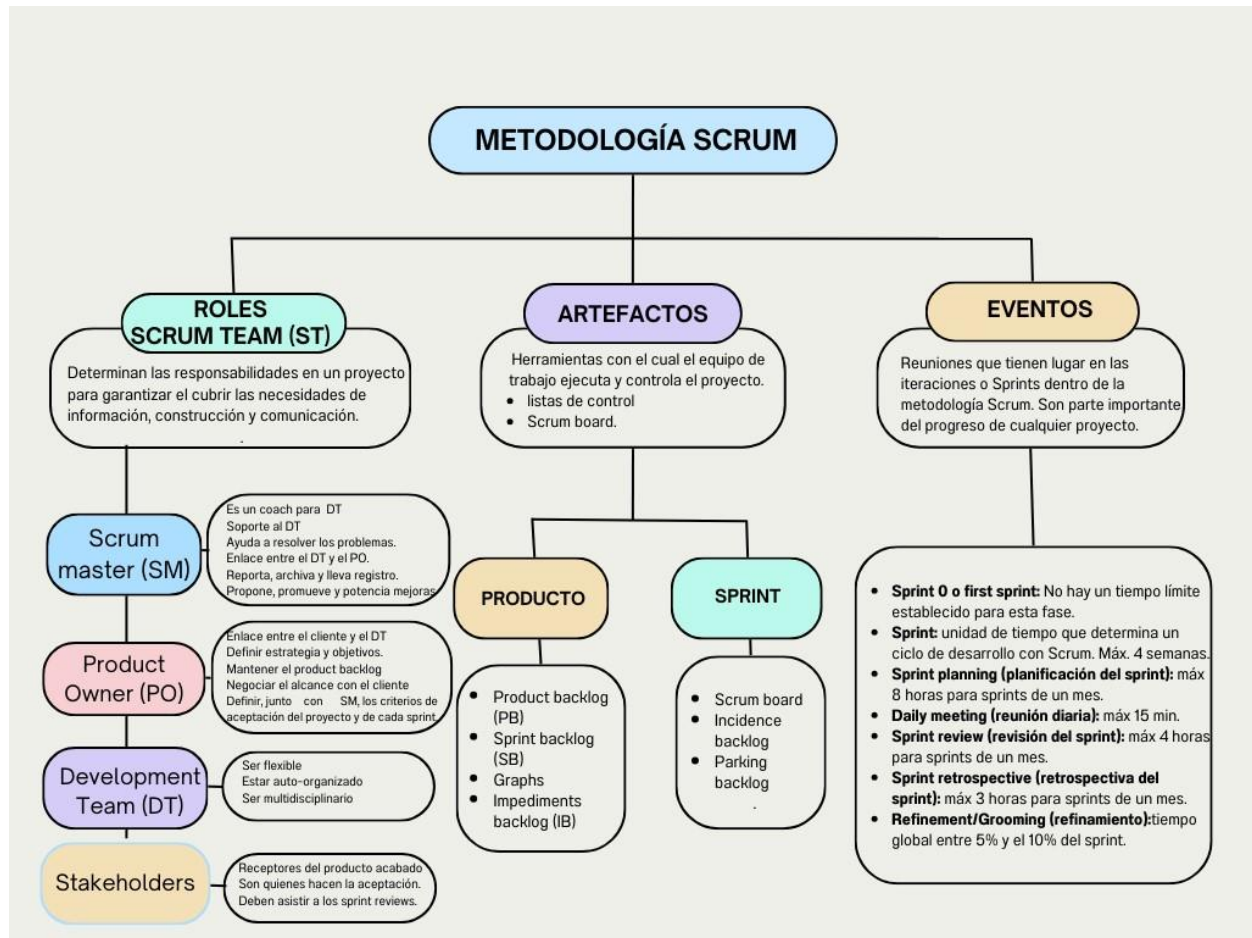
<p>Objetivos completos.</p> <p>Hay control de tiempo, presupuesto, alcance y calidad.</p>	<p>La estrategia está orientada a gestionar riesgos y cambios mediante comunicaciones frecuentes para el cumplimiento de los objetivos.</p> <p>Minimiza perdidas de productividad.</p> <p>Controla el tiempo, presupuesto, alcance, calidad y expectativas con la colaboración del cliente.</p> <p>Objetivos claros con los clientes.</p> <p>Entregas regulares y parciales del producto final.</p>
---	---

(Monte Galiano, 2016, pág. 28)

Este marco teórico permite a la investigación tener los fundamentos Scrum para a partir de este poder establecer los parámetros en el estudio de caso para evaluar la implementación de la metodología scrum en el proceso de desarrollo de software de Inalambria Internacional S.A.S, a través de la evaluación del cumplimiento de:

- Funciones y las responsabilidades de los roles del Scrum Team
- El uso de los artefactos del producto
- Objetivos de la ceremonia/eventos

Lo anterior realizado a un sprint del proceso de desarrollo de software de Inalambria Internacional S.A.S., con el objetivo de generar estrategias para la correcta aplicación de scrum y la mejora continua.



*Ilustración 1 Metodología Scrum*

Elaboración propia

Los Sprint tienen unos objetivos y un tiempo para cada uno lo cual se debe mantener para garantizar la agilidad de la metodología, en la siguiente tabla presento el resumen de los objetivos de cada evento.

Tabla 2 Resumen de eventos Scrum y objetivos

Evento	Objetivo	Participantes
<p>Sprint Planning</p>	<p>Planear el trabajo a realizar durante el sprint. Se discute el objetivo del sprint, el backlog y la estimación del tiempo que toma al equipo desarrollar cada ítem del backlog.</p>	<p><b>Scrum Team</b> Product Owner Scrum Master Development Team</p>
<p>Daily Scrum</p>	<p>El Development Team discute y planea el trabajo de las siguientes 24 horas. Evalúa el progreso hacia el objetivo del sprint y se mejora la comunicación del equipo. Se debe dar respuesta a ¿Qué se hizo ayer para contribuir al sprint goal?, ¿Qué se está haciendo hoy para contribuir al sprint goal?, ¿Qué se va a hacer para contribuir al sprint goal?, ¿Qué impedimentos encontró que afecte al sprint goal? Las respuestas deben ser concretas y no superar los 15 minutos de duración.</p>	<p>Scrum Master  Development Team</p>
<p>Sprint Review</p>	<p>Se realiza la revisión del sprint. El P.O, explica los elementos del backlog terminados y los pendientes con su respectivo planning. El D.T habla acerca de qué estuvo bien durante el sprint, qué problemas surgieron, y cómo fueron resueltos, se realiza una demostración del trabajo terminado. El Scrum Team analiza los pasos a seguir, dejando algunos elementos claros para el siguiente Sprint Planning.</p>	<p><b>Scrum Team</b> Product Owner Scrum Master Development Team  -Stakeholders</p>
<p>Sprint retrospective</p>	<p>Este evento busca que el equipo introspeccione cómo fue el último Sprint en cuanto a personas, relaciones, procesos y herramientas. Identifica y ordena los elementos más importantes que salieron bien y las posibles mejoras. Se crea un plan de mejora para implementar por el ST para mejorar el desempeño del trabajo.</p>	<p><b>Scrum Team</b>  Product Owner Scrum Master Development Team</p>

(Monte Galiano, 2016)

### 2.3. Marco Normativo

*Tabla 3 Normograma aplicable al sector.*

NORMOGRAMA								
TIPO NORMA	N°	AÑO	DESCRIPCIÓN	EMITIÓ	N A L	INT NA L.	ART. APLICA	PARÁMETROS
Ley	1266	2008	Por la cual se dictan las disposiciones generales del hábeas data y se regula el manejo de la información contenida en bases de datos personales, en especial la financiera, crediticia, comercial, de servicios y la proveniente de terceros países y se dictan otras disposiciones.	CONGRESO DE LA REPUBLICA	X		Todos	Por medio de la cual se dictan disposiciones generales de hábeas data y se regula el manejo de la información contenida en bases de datos personales, en especial la financiera, crediticia, comercial, de servicios y la proveniente de terceros países, entre otras disposiciones
Ley	1273	2009	por medio de la cual se modifica el Código Penal, se crea un nuevo bien jurídico tutelado - denominado “de la protección de la información y de los datos”- y se preservan	SENADO	X		Todos	“Artículo 269F. Violación de datos personales. El que, sin estar facultado para ello, con provecho propio o de un tercero, obtenga, compile, sustraiga, ofrezca, venda, intercambie, envíe, compre, intercepte, divulgue, modifique o emplee códigos personales, datos personales contenidos en

			integralmente los sistemas que utilicen las tecnologías de la información y las comunicaciones, entre otras disposiciones.				ficheros, archivos, bases de datos o medios semejantes, incurrirá en pena de prisión de cuarenta y ocho (48) a noventa y seis (96) meses y en multa de 100 a 1000 salarios mínimos legales mensuales vigentes”.	
Ley	1581	2012	ley tiene por objeto desarrollar el derecho constitucional que tienen todas las personas a conocer, actualizar y rectificar las informaciones que se hayan recogido sobre ellas en bases de datos o archivos, y los demás derechos, libertades y garantías constitucionales a que se refiere el art. 15 de la Constitución Política; así como el derecho a la información consagrado en el art. 20 de la misma.	CONGRE SO DE LA REPUBLI CA	X		Todos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se aplica a los datos personales registrados en cualquier base de datos que los haga susceptibles de tratamiento por entidades de naturaleza pública o privada.</li> </ul>
Ley	1712	2014	El objeto de la presente leyes regular el derecho de acceso a la información pública, los procedimientos para el ejercicio y garantía del derecho	CONGRE SO DE LA REPUBLI CA	X		Todos	Por medio de la cual se crea la Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional y se dictan otras disposiciones:

			y las excepciones a la publicidad de información.				
Ley	<u>1915</u>	2018	(Modifica la ley 23 de 1982 y se establecen otras disposiciones en materia de derecho de autor y derechos conexos)		X	ART. 12, 13, 16, 26	Art. 12. Medidas tecnológicas e información sobre gestión de derechos independientes de que ocurra una infracción al derecho de autor o a los derechos conexos, incurrirá en responsabilidad civil quien realice cualquiera de los ítems mencionados.
Ley	603	2000	Ley de licenciamiento de software en Colombia	CONGRE SO DE LA REPUBLICA	X	Todos	Este precepto les exige a las empresas presentar el informe de gestión que “deberá contener una exposición fiel sobre la evolución de los negocios y la situación económica, administrativa y jurídica de la sociedad”. A su vez, especifica que el informe debe incluir el estado de cumplimiento de las normas sobre propiedad intelectual y derechos de autor por parte de la sociedad; esto con el fin de proteger la propiedad intelectual y disminuir la piratería en Colombia.
Decreto	1076	2015	Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible	MADS	x	2.2.2.3.2 .2	Competencia de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA). La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales -ANLA- otorgará o negará de manera privativa la licencia ambiental para los siguientes proyectos, obras o actividades: (...)

Decreto	1377	2015	El presente Decreto tiene como objeto reglamentar parcialmente la Ley 1581 de 2012, por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales.	MINCIT MINTICS	X	Todos	Que con el fin de facilitar la implementación y cumplimiento de la Ley 1581 de 2012 se
Decreto	1074	2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Comercio, Industria y Turismo	MINCIT	X	Cap. 25-28	Este decreto constituye la compilación de reglamentaciones preexistentes, los considerandos de los decretos fuente se entienden incorporados a su texto, aunque no se transcriban, para lo cual en cada artículo se indica el origen de este.
Decreto	90	2018	por el cual se modifican los artículos 2.2.2.26.1.2 y 2.2.2.26.3.1 del Decreto número 1074 de 2015 - Decreto Único Reglamentario del Sector Comercio, Industria y Turismo.	MINCIT	X	Todos	El Gobierno Nacional modificó el ámbito de aplicación del Registro Nacional de Bases de Datos y creó unos nuevos plazos para que los sujetos que resulten obligados realicen la inscripción de sus bases de datos.
Decreto	620	2020	Establece el uso y operación de los servicios ciudadanos digitales – El ámbito de aplicación se limita a los organismos del poder público	MINTIC	X	Todos	"Por el cual se subroga el título 17 de la parte 2 del libro 2 del Decreto 1078 de 2015, para reglamentarse parcialmente los artículos 53, 54, 60, 61 Y 64 de la Ley 1437 de 2011, los literales e, j y literal a del parágrafo 2 del artículo 45 de la Ley 1753 de 2015, el numeral 3 del artículo 147 de

							la Ley 1955 de 2019, y el artículo 9 del Decreto 2106 de 2019, estableciendo los lineamientos generales en el uso y operación de los servicios ciudadanos digitales"
Resolución	32483	2021	(i) Sobre la política de tratamiento de datos personales	SIC	X		El responsable tiene el deber de tratar la información que se encuentra almacenada en su base de datos bajo las medidas mínimas establecidas, por el Régimen de Protección de Datos Personales, pues así lo dispuso la Ley 1581 de 2012 – art. 25; disposición que igualmente, refuerza la tesis en torno a que mediante la política de tratamiento se pretende cimentar los pilares de la protección al derecho. Sin perjuicio de lo anterior, el Decreto Único Reglamentario 1074 de 2014 otorgó la posibilidad para que en caso en que no sea posible poner a disposición del titular la Política de Tratamiento de la información, los responsables puedan informar por medio de un aviso de privacidad sobre la existencia de tales políticas y la forma de acceder a las mismas de manera oportuna y en todo caso a más tardar al momento del a recolección de los datos personales, siempre y cuando se observen los requisitos del artículo 2.2.2.25.3.3 del decreto en cita.

Resolución	27387	2021	Por la cual se impone una sanción y se imparten órdenes administrativas.	MINCIT			Por la cual se impone una sanción y se imparten órdenes administrativas
Resolución	6522	2022	Por la cual se modifican algunas disposiciones referidas al acceso, uso e interconexión de redes de telecomunicaciones contenidas en el Título IV de la Resolución CRC 5050 de 2016, y se dictan otras disposiciones	CRC	X		<p>Régimen de Acceso, no responde a las necesidades actuales de interacción entre los agentes, por:</p> <p>i. El surgimiento de nuevos actores y modelos de negocio, ii. la evolución tecnológica, iii. la evolución de los tipos de relación de acceso, iv. las divergencias entre las partes en la aplicación del Régimen. Las consecuencias del problema identificado se delimitaron como:</p> <p>i. Altos costos de transacción, ii. Desincentivos a la innovación, iii. Barreras a la entrada de nuevos agentes, modelos de negocio y necesidades, iv. limitantes a la inversión.</p> <p>RNE. El usuario puede:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solicitar actualización de sus datos: exclusión, rectificación o actualización de datos en la BD para envío de SMS.</li> <li>• Inscribir su línea en RNE (administrada por CRC, aparece al día, TODOS los integrantes deberán revisar y actualizar BD, PCA/IT tienen 5 días para evitar envío de SMS, PCA/IT debe tener en página web, información relativa al RNE.</li> <li>• La inscripción no implica no</li> </ul>

							<p>prestación de servicios de mensajes comerciales o publicitarios solicitados antes de realizar la inscripción, ni solicitados expresamente por usuario con posterioridad a RNE. Ventana de tiempo: 8 a.m. a 9 p.m. Puede enviarse fuera de ventana con aprobación expresa de usuario.</p> <p>Si el usuario solicita, PCA/IT debe tomar medidas ante SPAM. Todos los agentes involucrados deben hacer tratamiento de datos conforme a Ley 1581 so pena de recuperar código utilizado: solicitar a los CLIENTES evidencia de cumplimiento.</p> <p>PCA/IT deben implementar herramientas de control de fraudes a través de envío de SMS y efectuar controles periódicos de tales</p> <p>PCA deben adoptar palabra: SALIR o CANCELAR.</p> <p>Para envío de mensajes comerciales o publicitarios:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Se debe informar nombre, razón social del PCA al principio o final del SMS o concatenados.</li></ul> <p>Desconexión por no transferencia de saldos.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cuando en CMI el PRST constate no pago por 2 periodos consecutivos, procederá a desconexión</li></ul>
--	--	--	--	--	--	--	--

							<p>provisional, informando a CRC y SIC medidas de protección a sus usuarios.</p> <p>Garantías</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PCA/IT deben mantener vigentes y actualizadas garantías de pago. Renovación con mes al vencimiento.</li> <li>• Le corresponde al PRST o PCA/IT elegir: garantía o mecanismo de aseguramiento de pago (pago anticipado)</li> </ul> <p>PRST</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilitar códigos cortos dentro de 20 días</li> <li>• Traslado a PCA/IT solicitudes de usuarios sobre contenidos</li> <li>• Velar por adecuada gestión de tráfico por implementación de colas para evitar rechazo de SMS.</li> <li>• Habilitar códigos cortos del PCA, que indicará cual IT ha seleccionado (IT debe implementar procesos de verificación de identidad)</li> <li>• Deshabilitar códigos cortos, previa información de CRC o cuando exista sentencia ejecutoriada por ocurrencia de delito que involucre códigos</li> </ul> <p>Remuneración códigos cortos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cargos de acceso máximos vigentes</li> </ul>
--	--	--	--	--	--	--	---

								<p>Excepción:</p> <p>De mutuo acuerdo esquemas de remuneración distintos a regla general.</p> <p>Los topes tarifarios no serán aplicables cuando a petición del PCA/IT se apliquen condiciones diferenciales en el tratamiento de determinadas porciones de tráfico de SMS. (implicará un aumento en la capacidad o dimensionamiento previamente acordado al acceso mientras así lo requiera el PCA/IT)</p> <p>Asignación de códigos cortos</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• No se asignarán cuando en año anterior la CRC haya recuperado uno o más códigos al solicitante.</li></ul> <p>Causales de recuperación de códigos cortos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• uso diferente</li><li>• no se implementen dentro de 6 meses a asignación</li><li>• no se utilice o no necesite (por 12 meses no se reporte tráfico)</li><li>• se reporte tráfico asociado a un único usuario por 3 meses</li><li>• envío de mensajes en nombre de terceros que no hayan autorizado expresamente y por escrito su envío o contenido</li></ul>
--	--	--	--	--	--	--	--	---

							<ul style="list-style-type: none"> <li>• se envíen a usuarios inscritos en RNE cuyo envío no haya sido autorizado expresamente</li> <li>• se haya incumplido régimen de protección de datos personales (autoridad)</li> </ul>
Resolución	6522	2022	El Registro de Números excluidos es una base de datos gestionada por la CRC	CRC	X	artículo 2.1.18.2.8.	Contiene los números de teléfono móvil que se han registrado para no recibir mensajes comerciales, publicitarios o promocionales. Esta medida tiene como objetivo proteger la privacidad y evitar el envío no deseado de mensajes a los usuarios.
Resolución	64262	2020	por la cual se impone unas sanciones	MINCIT SIC	X		En el momento en que se solicita información al titular se le debe informar: (i) el Tratamiento al cual serán sometidos sus datos personales y la finalidad de este (ii) el carácter facultativo de la respuesta a las preguntas que le sean hechas, cuando estas versen sobre datos sensibles o sobre los datos de las niñas, niños y adolescentes (iii) los derechos que le asisten como titular y; (iv) la identificación, dirección física o electrónica y teléfono del responsable del Tratamiento.
Resolución	5050	2016	Por la cual de compilan las Resoluciones de Carácter General vigentes expedidas por la Comisión de Regulación Comunicaciones	CRC	X	artículo 2.1.13.5.3.	Horarios de emisión de SMS, para número excluidos.

Circular	2	2016	Reporte de información a cargo de las entidades seleccionadas sobre el avance en el uso de TIC por parte de ciudadanos y empresas.	MINTIC	x	Todos	Reporte de información a cargo de las entidades seleccionadas sobre el avance en el uso de TIC por parte de ciudadanos y empresas.
Circular	52	2007	Requerimientos mínimos de seguridad y calidad en el manejo de información a través de medios y canales de distribución de productos y servicios	SUPERFI NANCIE RA -SFC-	X	Título I- Capitulo 12	Tercerización – Outsourcing
Circular	42	2012	En todo caso las entidades vigiladas destinatarias de las instrucciones del presente numeral, deberán implementar los requerimientos exigidos atendiendo la naturaleza, objeto social y demás características particulares de su actividad.	SUPERFI NANCIE RA -SFC-	X	Cap. 12:	Requerimientos mínimos de seguridad y calidad para la realización de operaciones
Circular	0.08	2018	Vinculación de entidades administradoras de pasarelas de pago y establecimientos de comercio	SIC		Parte I - Titulo II Cap. I	Vinculación de entidades administradoras de pasarelas de pago y establecimientos de comercio

Circular	0.08	2018	Acceso e Información	SIC	X	Parte I – Título III – Cap. I	<p>Generar un soporte al momento de la realización de cada operación monetaria. Dicho soporte debe contener al menos la siguiente información: fecha, hora (hora y minuto), código del dispositivo (para Internet: la dirección IP desde la cual se hizo la misma; para dispositivos móviles: el número desde el cual se hizo la conexión), número de la operación, costo para el cliente o usuario, tipo de operación, entidades involucradas (si a ello hay lugar) y número de las cuentas que afectan. Se deben ocultar los números de las cuentas con excepción de los últimos 4 caracteres, salvo cuando se trate de la cuenta que recibe una transferencia. Cuando no se pueda generar el soporte, se debe advertir previamente al cliente o usuario de esta situación. Para el caso de IVR y dispositivos móviles se entenderá cumplido el requisito establecido en este numeral cuando se informe el número de la operación. Tratándose de pagos inferiores a 3 salarios mínimos legales diarios vigentes SMLDV, no será obligatoria la generación del soporte al que se refiere el presente numeral.</p>
----------	------	------	----------------------	-----	---	--	---

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Enfoque y alcance de la investigación**

*Tipo de Investigación:* descriptiva

*Enfoque:* Cuantitativo

Este enfoque se basa en la recolección y análisis de datos numéricos, se utiliza para medir variables y establecer relaciones causales entre ellas.

#### **3.2. Población y muestra**

##### **3.2.1. Definición de la población**

*Población de estudio en función de los objetivos:*

- Scrum Team: 1 Scrum master, 1 Product Owner, 8 desarrolladores de software de Inalambria Internacional S.A.S

##### **3.2.2. Cálculo y selección de la muestra**

*Marco muestral de donde se obtendrá la información:* Scrum Team asignados a un sprint goal

*Tipo de muestreo:* probabilístico, aleatorio simple

*Nivel de confianza:* superior al 95%

*Margen de error: 3%*

*Tamaño de la muestra: 100% del Scrum Team (Scrum master, Product Owner y developers)*

Determinación de la muestra:

Formulación:

N= Número de población

N= 10

Seleccionar la muestra:

Fracción total del muestreo: 100% de la población

f = 10/10

n= 1

El objeto de estudio corresponde a las 10 personas.

### **3.3. Instrumento(s)**

*Técnicas de recolección de datos:*

La evaluación parte de un diseño instrumental de Ficha de cotejo aplicado a un sprint goal.

- Observación estructurada de eventos: Sprint Planning, Daily meeting, Sprint Review, Sprint retrospective.
- Revisión de Artefactos del producto: product backlog, sprint backlog, graphs, impediments backlog.
- Revisión de Artefactos del sprint: scrum board, incidence backlog, parking backlog.

El diseño se puede visualizar en [Anexos](#)

### **3.4.Descripción de procedimientos**

#### Primera fase preparación:

- Coordinación y permiso de alta dirección de la empresa para la recolección de la información.
- Diseño de ficha de cotejo.
- Ajustes y correcciones de acuerdo con la asesoría del profesor asignado al nodo de investigación.

#### Segunda fase trabajo de campo:

- Revisión por parte del profesor asignado al nodo de investigación.
- Observación estructurada de eventos: Sprint Planning, Daily meeting, Sprint Review, Sprint retrospective.
- Diligenciamiento de ficha de cotejo.
- Revisión de Artefactos del producto: product backlog, sprint backlog, graphs, impediments backlog.
- Revisión de Artefactos del sprint: scrum board, incidence backlog, parking backlog
- Registros del sprint.

#### Tercera fase análisis de resultados e informe final:

- Elaboración de informe con los resultados obtenidos (hallazgos, desviaciones, oportunidades de mejora) y conclusiones.

- Generación de estrategias para aplicación de scrum.
- Sustentación y entrega final de la investigación.
- Presentación del informa de resultados obtenidos a la alta dirección de la empresa.

### **3.5.Análisis de información**

La información recolectada se realizará a través de la ficha de cotejo, observación estructurada de los eventos y revisión de artefactos del producto y del sprint. La ficha de cotejo se diseñó con una puntuación para obtener una métrica, seguidamente se organizará la información y se analizará realizando comparación de lo realizado en el sprint goal y la guía Scrum. Luego se procede a elaborar el informe con los resultados obtenidos donde se describirán los hallazgos, desviaciones, oportunidades de mejora y conclusiones. Posteriormente se plantearán las estrategias para la mejora. Los resultados serán registrados en el documento de la investigación y serán sustentados en la entrega final. Finalmente se realizará la presentación del informa de resultados obtenidos a la alta dirección de la empresa y se entregará el documento final con las estrategias de mejora.

### **3.6.Consideraciones éticas**

#### **3.6.1. Análisis de consideraciones éticas**

Este proyecto de investigación se realiza con el consentimiento de la empresa, no haremos uso de datos personales, ni de información sensible. La investigación se mantiene dentro del marco de la información confidencial que la empresa aportara para evaluar el caso de estudio.

En esta investigación se basa en el respeto, no se harán evaluaciones de personas, solo se evaluará la aplicación de la metodología Scrum en el proceso de desarrollo de software.

La información de la investigación se mantendrá en el principio de la honestidad, beneficencia, justicia y equidad.

### 3.6.2. Instrumentos de aceptación y autorización

Bogotá D.C Abril 01 de 2024

Señores:  
Inalambria Internacional S.A.S  
Att. Mile Castaño  
Representante legal y Subgerente  
L.C


**Asunto:** Solicitud de autorización para investigación de proyecto de grado de especialización en gerencia de proyectos.

Respetados señores; por medio de la presente solicito su autorización para realizar el proyecto de investigación «Evaluación caso de estudio en implementación de la metodología scrum en el proceso de desarrollo de software de Inalambria Internacional S.A.S».


Toda la información de consulta se realizara bajo la reserva de información confidencial y la protección de datos Ley Habeas.

El trabajo de investigación, los hallazgos y el informe concluyente será un aporte a la mejora continua del proceso de desarrollo de software de Inalambria Internacional S.A.S. que se entregara al final del proceso investigativo.

Cordialmente;

  
\_\_\_\_\_  
Olga Janneth Martínez Castro  
CC N° \_\_\_\_\_ de Bogotá

Autorizo

  
\_\_\_\_\_  
Mile Castaño  
Subgerente y representante Legal

*Ilustración 2 Instrumento de aceptación y autorización*

## **4. RESULTADOS**

Mediante una ficha de cotejo aplicada a la muestra correspondiente de 10 personas que conforman el Scrum Team, y la observación estructurada del sprint número 137, se logró evaluar el nivel de la implementación de Scrum en el proceso de desarrollo de software de Inalambria Internacional S.A.S en la que se obtuvo hallazgos importantes y oportunidades de mejora que se plasmaran en el plan de estrategias 2024.

### **4.1.Resultados de evaluación de nivel de la implementación Scrum**

#### **4.1.1. Roles Scrum**

Durante el proceso se evaluó el cumplimiento de las funciones y las responsabilidades de los roles del Scrum Team del proceso de desarrollo de software de Inalambria Internacional S.A.S. y se obtuvo lo siguiente:

No hay claridad del rol del Scrum Master, el PO informa que es la subgerente, y el director de desarrollo de software informa que es él.

El director de desarrollo de software realiza algunas funciones de Scrum Master como guiar a los developers, ayudar a los developers a enfocarse en crear Increments de alto valor que cumplan con la Definición de Terminado, a eliminar los impedimentos del progreso del Scrum Team. Los daily meeting son productivos, pero superan los límites de tiempo recomendados en la guía.

El director de desarrollo de software trabaja colaborativamente con el PO, pero no hay claridad en la relación de estos roles, ya que el PO tiene como referencia a otra persona como Scrum Master.

El director de desarrollo de software ayuda al Scrum Team a comprender la necesidad de tener elementos del Product Backlog claros y concisos. Igualmente ayuda al PO a establecer una planificación empírica de productos para un entorno complejo, facilita la colaboración de los interesados según se solicite o necesite, ayuda a los colaboradores y los interesados a comprender y aplicar un enfoque empírico para el trabajo complejo, y a eliminar las barreras entre los interesados y el Scrum Team.

El director de desarrollo de software lidera a los developers, pero no se tiene registro de capacitación en Scrum, no se tiene registro de planificación y asesoría de implementaciones de Scrum dentro de la organización.

Por otro lado, se tiene definido el rol del Product Owner, aunque el PO es autodeterminado le falta autonomía para lograr el empoderamiento en la toma decisiones que den valor al producto ya que esto depende de gerencia y subgerencia puesto que se debe validar con ellos antes de ingresar algún requerimiento a un sprint.

El PO tiene claridad de lo que es prioritario, tiene contacto directo con desarrolladores, stakeholders (clientes internos operaciones, comercial administrativo, externos), y transmite la necesidad del cliente. El PO tiene contacto directo con los interesados. Casi siempre se reúne con los clientes externos para hacer levantamiento de las historias de usuarios, revisar los incrementos de cada sprint, hacer la entrega de cada uno de estos y recibir la retroalimentación por parte de ellos.

El Scrum Team tiene un backlog del Producto y la gestión efectiva del Product Backlog se evidencia por parte del PO como responsable de este. El objetivo del producto se desarrolla y comunica explícitamente por parte del PO, los elementos del Product Backlog se crean y comunican claramente por parte del PO y son ordenados por prioridad, además de asegurar que el Product Backlog sea transparente, visible y se entienda.

#### **4.1.2. Artefactos del Producto**

Se evaluó el uso de los artefactos Scrum en el proceso de desarrollo de software de Inalambria Internacional S.A.S. y se obtuvo:

Se tiene backlog de producto (PBL), la estimación se realiza por el valor al negocio, cada elemento se estima en la sesión del sprint planning. El equipo Scrum realiza las Estimaciones con la colaboración del director de desarrollo. Los ítems se segmentan, y se tratan los más pequeños para que se alcancen, si el ítem continúa grande nuevamente se segmenta. El propósito de cada ítem del backlog es comprendido por el PO.

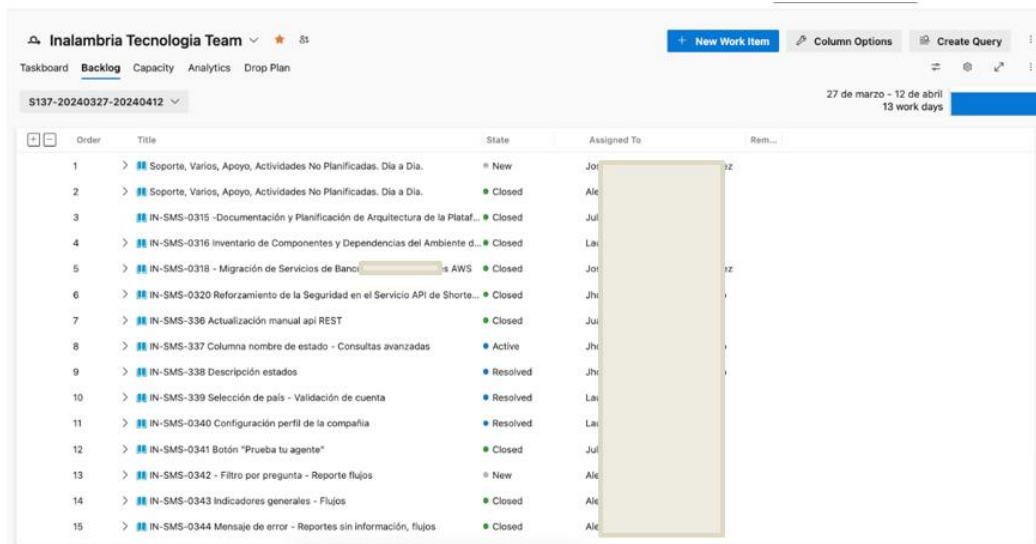


Ilustración 3 Backlog del producto

## Graphs

Las graphs se tienen en la herramienta de Azure DevOps, pero no son de uso frecuente.

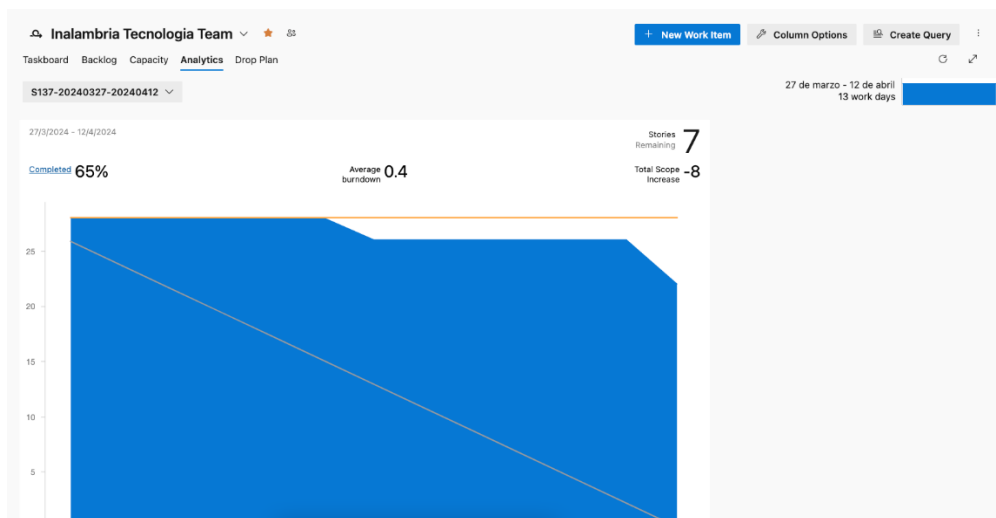


Ilustración 4 Graphs

### 4.1.3. Artefactos del Sprint

Se cuenta con backlog del sprint, se utiliza la herramienta de Azure DevOps, para administrar el backlog product, en este se incluye los elementos del backlog que quedaron priorizados. Cada desarrollador tiene acceso a la herramienta con un usuario. Las asignaciones son visibles en el backlog.

Cada Historia de Usuario en el backlog maneja un historial de cambios. Los cambios se registran en la tarjeta. Solo el Scrum Team tiene acceso al backlog del sprint.

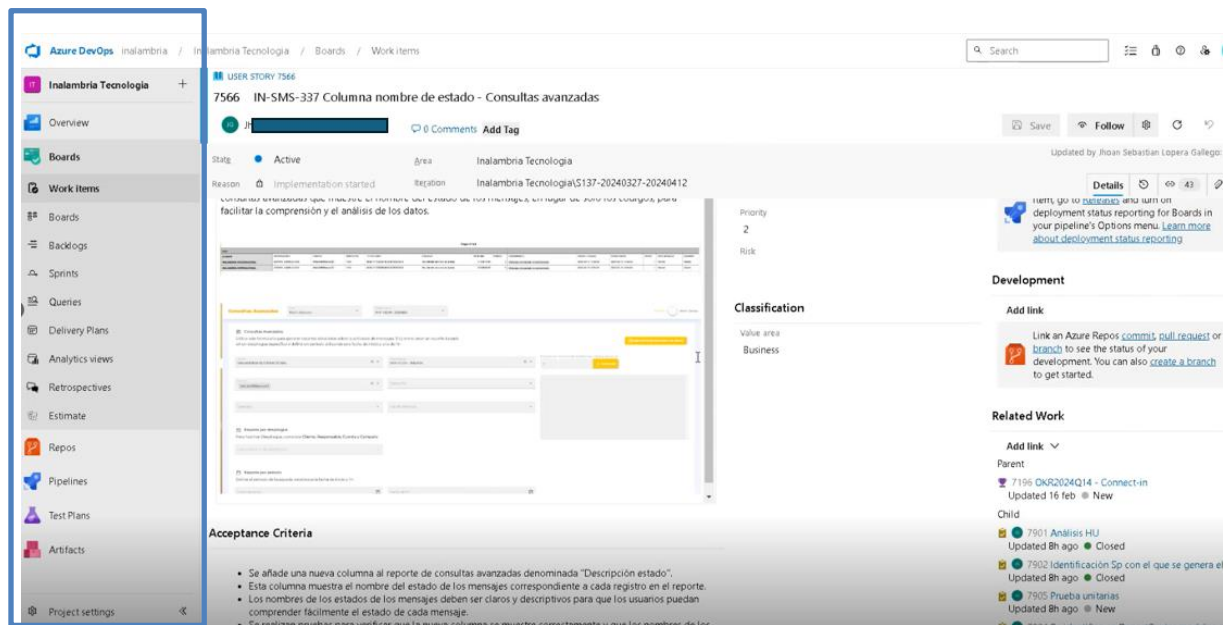


Ilustración 5 Herramientas de Azure DevOps

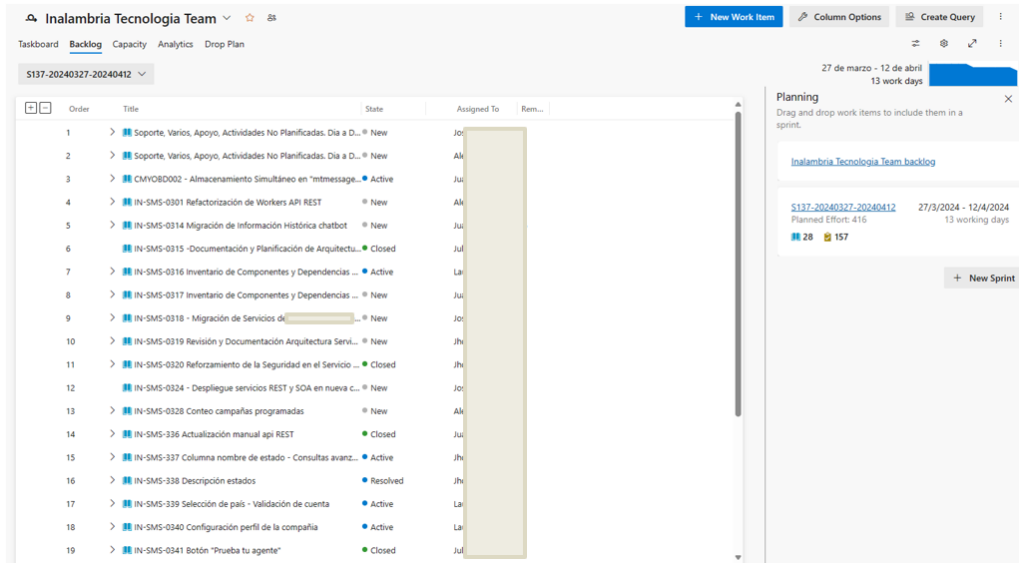


Ilustración 6 Backlog del Sprint

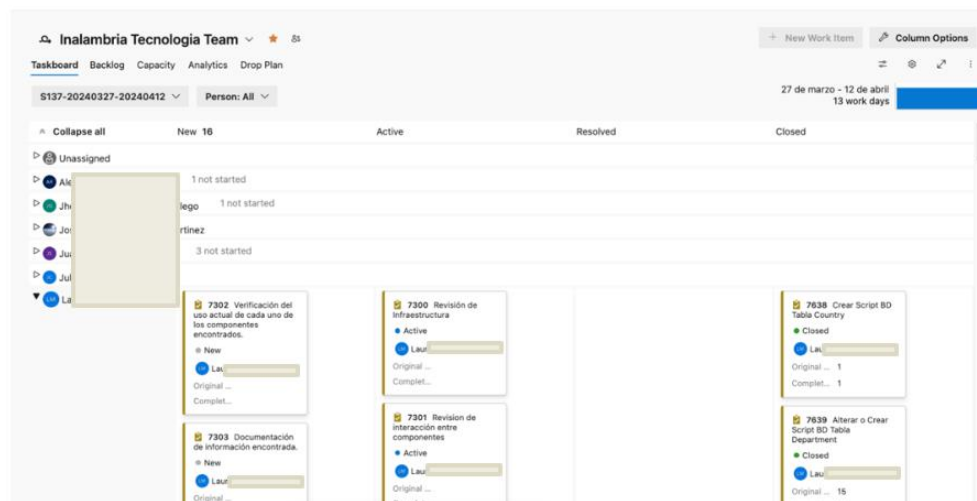


Ilustración 7 Backlog Sprint 137

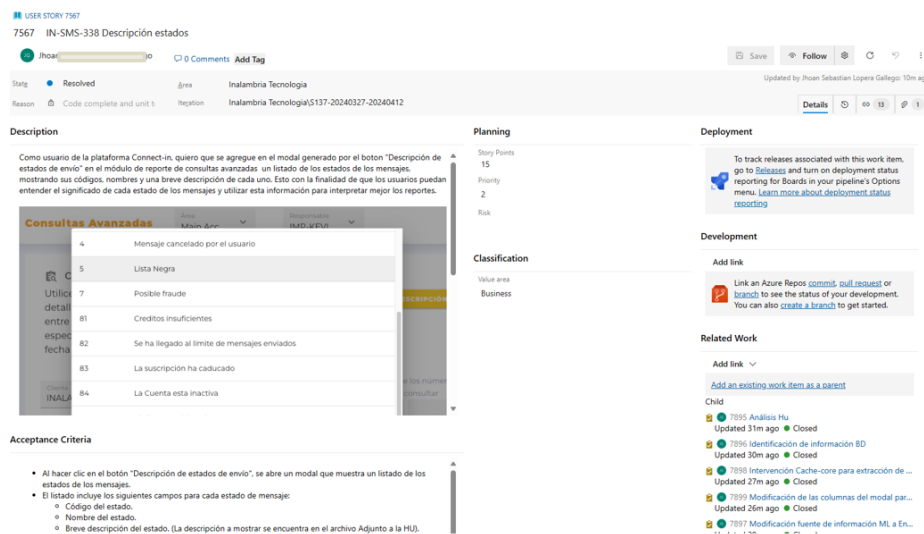


Ilustración 8 Historias de usuarios

#### 4.1.4. Eventos

Se evaluó los eventos Scrum en el proceso de desarrollo de software de Inalambria Internacional S.A.S. y se obtuvo:

Se realizan los Sprint Planning, el PO participa en el Sprint Planning y mantiene actualizado el product backLog. Se realiza el Sprint Planning con la participación del equipo Scrum, todo el Scrum Team colabora para definir el Objetivo del Sprint que determina porque el Sprint es valioso para los interesados.

Al final del Sprint Planning se obtiene el plan del sprint, y el Scrum Team planifica el objetivo del Sprint de tal forma que sea alcanzable. En la planeación el PO propone como el producto podría Incrementar su valor y la utilidad en el Sprint goal. Las prioridades del Sprint Planning logran la satisfacción de los interesados para alcanzar el Objetivo del Sprint.

Se realiza el Daily meeting (Scrum diario). En el Daily participa los developers con el director de desarrollo quien realiza algunas tareas del rol Scrum Master. Todos los daily meetings del sprint 137 superaron los 15 minutos, el promedio de tiempo fue de 25 a 30 minutos. En los Daily meeting se mencionan los problemas e impedimentos.

Se realiza Sprint review (Revisión del Sprint) al final de cada sprint. Se realiza la demostración del software funcionando y probado sin la validación de la QA. El Scrum Team presenta los resultados de su trabajo a los interesados clave y se discute el progreso hacia el Objetivo del Producto en el Sprint review.

El Sprint Review tiene un límite de tiempo de máximo cuatro horas para un Sprint de un mes.

Se recibe la retroalimentación de los interesados y del PO. Se validan los criterios de aceptación del cumplimiento y se invitan a lo stakeholders.

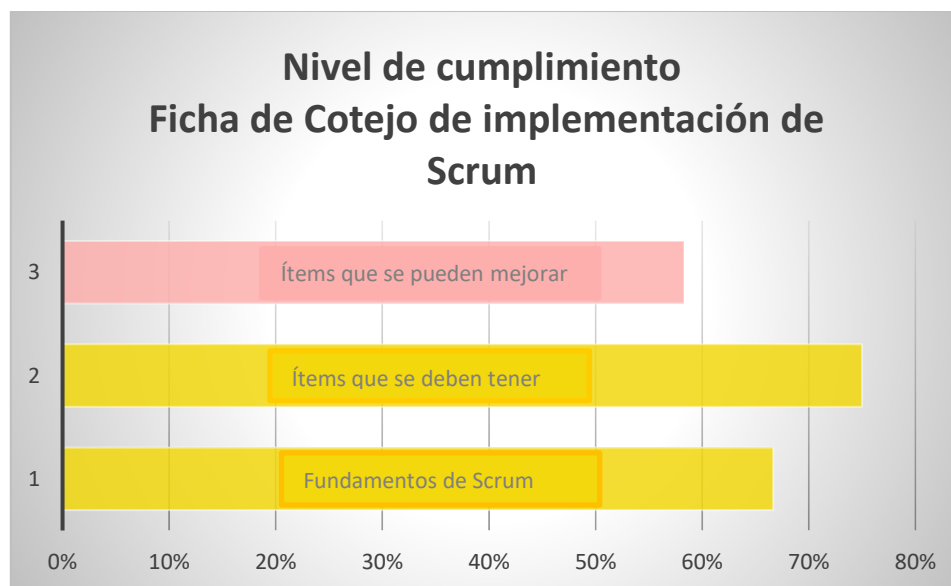
No se realiza Sprint Retrospective (La retrospectiva), por lo tanto, no se planifica las formas de aumentar la calidad y la efectividad. Consecuentemente el Scrum Team no inspecciona cómo fue el último Sprint con respecto a las personas, las interacciones, los procesos, las herramientas y su Definición de Terminado. Tampoco se puede identificar los supuestos que los llevaron por mal camino por lo tanto no se explora sus orígenes.

Por tal razón, el Scrum Team no puede analizar qué salió bien durante el Sprint, qué problemas encontró y cómo se resolvieron (o no) esos problemas. Finalmente, el Scrum Team no identifica los cambios más útiles para mejorar su efectividad, ni pueden abordar las mejoras más importantes y de alto impacto. Por lo tanto, no se puede agregar al Sprint Backlog para el próximo Sprint.

Se tiene la Definición de Terminado (DoD), este es alcanzable dentro de cada iteración, y el equipo Scrum lo respeta. Se tiene el tiempo fijo para cada sprint, este tiene una duración de 2 semanas, se cumplió el tiempo del sprint goal. En la muestra se tuvo una interrupción por otras solicitudes y actividades no planificadas afectando que no se completara el cierre de 3 historias de usuarios. De la estimación de 18 historias de usuario se lograron cerrar 15.

El equipo Scrum no utiliza otros artefactos como graphs, impediments backlog, Incidence backlog, parking backlog.

Para concluir, con el análisis de la puntuación obtenida en la ficha de cotejo, en porcentaje de cumplimiento se obtuvo que de los 3 ítems requeridos como fundamentos de Scrum se obtuvo 2 puntos con un cumplimiento del 67%, de los 12 ítems que se deben tener de Scrum se obtuvo 9 puntos equivalentes al cumplimiento del 75%, y de los 60 ítems que se pueden mejorar de Scrum se obtuvo 35 puntos equivalentes al cumplimiento del 58%.



*Ilustración 9 Nivel de cumplimiento Scrum*

Elaboración propia

Como resultado final de la investigación se genera las siguientes estrategias para la mejora de la aplicación de scrum en el proceso de desarrollo de software de Inalambria Internacional S.A.S:

1. Definir y comunicar quien es el Scrum Master e informarlo al Scrum Team.
2. Realizar capacitación de Scrum dirigida a todo el Scrum Team, operaciones y gerencia donde se incluya los fundamentos, las responsabilidades y funciones de cada rol, los eventos y los tiempos objetivos de cada evento.
3. Realizar capacitación metodológica para reforzar los conocimientos del Scrum Master.
4. Realizar capacitación metodológica para reforzar los conocimientos del Product owner.
5. Revisar cómo se realiza la estimación de las historias de usuarios para verificar que esta se realice por puntos de esfuerzo y no en cálculos de tiempo de desarrollo.
6. Mejorar la eficiencia del tiempo de los daily meeting ayudando al Scrum Team en que informe concretamente para no superar los 15 minutos.
7. Registrar los impediments en el impediments backlog.
8. Registrar los Incidence en el Incidence backlog.
9. Registrar en el parking backlog las historias de usuarios que quedaron paradas.
10. Revisar la definición de terminado para determinar el estado del Increment cuando cumple con las medidas de calidad requeridas para el producto.
11. Implementar el sprint retrospective de forma que se logren los objetivos de este dentro de los tiempos determinados.
12. Realizar evaluación periódica de aplicación de Scrum para verificar que Scrum se está aplicando correctamente.

## 5. CONCLUSIONES

1. El producto de desarrollo de software se entregó funcionando y probado en el sprint, pero no se le realizaron las pruebas de calidad por la QA.
2. El objetivo de cada sprint define lo que se espera entregar y lo que el negocio necesita por lo tanto se debe verificar que los entregables cumplan con lo requerido por el cliente con enfoque en la mejorara continua del producto y la entrega de valor.
3. El Scrum Master es un eje fundamental en la dinámica Scrum para guiar al Scrum Team en ser autogestionados y multifuncionales, a enfocarse en crear Increments de alto valor que cumplan con la Definición de Terminado, procurar la eliminación de impedimentos para el progreso del Scrum Team, asegurar de que todos los eventos de Scrum se lleven a cabo, sean productivos y se mantengan dentro de los límites de los tiempos recomendados en la guía, y a comprender la necesidad de tener elementos del Product Backlog claros y concisos por lo tanto, la organización debe garantizar que se tenga en el proceso de desarrollo de software.
4. El Product Owner permite la gestión efectiva del Product Backlog, desarrollar y comunicar el objetivo del producto, además el PO asegura que el Product Backlog sea transparente, visible y se entienda.
5. El sprint retrospective es un tiempo valioso donde se tiene la oportunidad de aumentar la calidad y la efectividad del producto, de inspeccionar cómo fue el último Sprint con respecto a las personas, las interacciones, los procesos, las herramientas y su Definición de Terminado, analizar qué salió bien durante el Sprint, qué problemas encontró y cómo se resolvieron (o no) esos problemas, identificar los cambios para mejorar la efectividad, y poder agregar estas mejoras al Sprint Backlog en el próximo Sprint.

## Referencias

1. Amaya, V. (2023). *Scrum México*. Obtenido de <https://scrum.mx/informate/10-errores-al-implementar-agilidad>
2. Argumanis Escalante, D. (2021). Propuesta de marco de trabajo basado en la integración de Scrum y el diseño centrado en el usuario para el proceso de desarrollo de software. Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12404/19645>
3. Ballesteros Quintero, L. (2021). Implementación y práctica de scrum en la asignatura de formulación y evaluación de proyectos en la facultad de ciencias económicas y administrativas de la universidad el Bosque. *Panorama revista especializada en educación* (15), (2 (29), 127–140. doi: <https://doi.org/10.15765/pnrm.v15i29.2538>
4. Barillas Valeriano, W. M. (2023). Impacto de la implementación de la metodología scrum en el proceso de análisis del sistema de información OSM de la oficina de OMAPED de la Municipalidad Distrital De Quilmaná. Perú: Universidad Nacional de Cañete. Obtenido de <https://repositorio.undc.edu.pe/handle/123456789/73>
5. Cabezas Baracaldo, D. L., & Merchan Ocampo, M. F. (2020). *Formulación de acciones de mejora basados en la metodología scrum, para la optimización de los proyectos que utilizan cuestionarios customizados en la empresa Cea sas*. Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ingenierías, Ingeniería de Sistemas, Bogotá. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12494/20002>
6. Caceres Berrospi, G. J. (2023). Marco de trabajo Scrum para la gestión de proyectos de software en una entidad financiera privada, Lima 2023. Lima: Universidad César Vallejo. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/128906>
7. Castañeda Sandoval, N. D., Mahecha Ortiz, G. P., Martínez Alban, E., & Pérez Lora, C. Y. (2021). *Diagnóstico de la aplicación de la metodología Scrum en proyectos del área de desarrollo de software en la empresa Sauco Technologies S.A.S*. Obtenido de Escuela

de Administración de Negocios (Tesis de especialización):

<http://hdl.handle.net/10882/10778>

8. Castro Borbón, M. Á., Ladino Barragán, D. F., & y Vera Díaz, C. Y. (2022). Formulación de una propuesta para el mejoramiento del proceso de desarrollo de software que permita brindar calidad de los productos mediante las metodologías SCRUM e ITIL en la empresa QA-TECH. Bogotá: Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ingenierías, Ingeniería de Sistemas. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12494/45984>
9. Chavez Ponce, D. S., Arce Apaza, R. T., Flores Choquehuanca, A., Prado Cussi, D. A., & Huaypuna Cjuno, M. A. (2022). Revisión de modelos que integren Design Thinking en metodologías de desarrollo ágil. *Revista Facultad de Ingeniería*, 3(1). Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=673870840004>
10. Córdoba-Molina, M., Ramírez-Duque, A. Y., García-Arango, D. A., & y Echeverri-Gutiérrez, C. A. (2023). DevOps y Scrum aplicados al diseño de una innovación de proceso para el desarrollo de plataformas tecnológicas de enseñanza virtual a nivel empresarial. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*(E62), 241-251. Obtenido de <https://www.proquest.com/openview/c9bf3f3b2192c0119952ee4f017f5252/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1006393>
11. Echeverría Briones, F., León, M., Musso, L., & y Pozo, E. (2021). Scrum como método ágil aplicado al aprendizaje. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*(E47). Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Edison-Pozo-Calderon/publication/362343028\\_SCRUM\\_Como\\_Metodo\\_Agil\\_Aplicado\\_Al\\_Aprendizaje\\_Dentro\\_De\\_Cursos\\_De\\_Estudiantes\\_De\\_Maestria/links/62e41ad73c0ea87887669278/SCRUM-Como-Metodo-Agil-Aplicado-Al-Aprendizaje-Dentro](https://www.researchgate.net/profile/Edison-Pozo-Calderon/publication/362343028_SCRUM_Como_Metodo_Agil_Aplicado_Al_Aprendizaje_Dentro_De_Cursos_De_Estudiantes_De_Maestria/links/62e41ad73c0ea87887669278/SCRUM-Como-Metodo-Agil-Aplicado-Al-Aprendizaje-Dentro)
12. Estrada-Velasco, M. V., Núñez-Villacis, J. A., Saltos-Chávez, P. R., & Cunuhay-Cuchi, W. C. (2021). Revisión Sistemática de la Metodología Scrum para el Desarrollo de Software. *Dialnet*, 7(4). Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8384028>

13. Falen Raymundo, R. S. (2020). Scrum en la gestión de proyectos de desarrollo de software en la empresa Innovatec, Magdalena del Mar. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/49080>
14. Gómez González, J. C., & Méndez Barragan, E. F. (2021). *Diseño de propuesta de implementación de la metodología SCRUM para la optimización en procesos de desarrollo de software en la empresa Nova Corp SAS en la ciudad de Bogotá*. Bogotá: Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ingenierías, Ingeniería de Sistemas. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12494/35027>
15. Gutiérrez, J. J., García, J., Morales, L., Olivero, M. A., Jose, F., & Mayo, D. (2020). Scrum se escribe Scrum (no SCRUM), y otras ideas para mejorar su docencia. Obtenido de <https://personal.us.es/javierj/articulos/files/2020-JavierGutierrez-Scrum.pdf>
16. Herrera, J. E., & Bohorquez, J. P. (2022). Guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y SCRUM. Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. Obtenido de <https://repositorio.escuelaing.edu.co/handle/001/2065>
17. Koscianski, A., & Soares, M. (2007). *Calidad de Software* (2 ed.). Sao Paulo, Brasil: Novatec. Obtenido de <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=358706>
18. López Fuertes, G. J., & Reyes Del Aguila, E. (2021). Uso de Scrum en proyectos de tecnología de información en el sector pyme: una revisión de la literatura científica. *Repositorio de la Universidad Privada del Norte*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11537/27258>
19. López Herrera, A. C. (2021). *Diseño e implementación de un programa de métricas para el proceso de desarrollo de software de una organización que utiliza la metodología ágil SCRUM*. Repositorio Universidad de Costa Rica. Obtenido de <https://hdl.handle.net/10669/85151>
20. Lozano, S. I., Suescún, E., Vallejo, P., Mazo, R., & Correa, D. (2020). Comparando dos estrategias de aprendizaje activo para enseñar Scrum en un curso introductorio de

ingeniería de software. *Ingenieare. Revista Chilena de Ingeniería*, 28 (1). Obtenido de [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-33052020000100083&script=sci\\_arttext&tlng=en](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-33052020000100083&script=sci_arttext&tlng=en)

21. Martínez Ramírez, V., Gil Vázquez, A., Calixto Morales, G. S., & y Alarcón Xicoténcatl, J. G. (2021). El impacto de la metodología ágil scrum implementado en el desarrollo de software empresarial. *Revista IPSUMTEC*, 4 (2), 49–56. Obtenido de <https://revistas.milpaalta.tecnm.mx/index.php/IPSUMTEC/article/view/68>
22. Mesquita Blas García, V., Martens Dai Prá, C., Baroni Carvalho, R., & Martens, M. L. (2021). Contributions of entrepreneurial orientation in the use of agile methods in project management. (C. Commons, Ed.) *Innovation & Management Review*, 18(01), 17-33. doi: <http://dx.doi.org/10.1108/INMR-01-2019-0002>
23. Monte Galiano, J. (2016). *Implantar scrum con éxito*. Barcelona, España: UOC. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/uniminuto/58575?page=21>
24. Páez, J. A., Cortes, J. A., Simanca, F., & y Blanco, F. (2021). Aplicación de UML y SCRUM al desarrollo del software sobre control de acceso. *Información tecnológica*, 32(5). doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642021000500057>
25. Palacio, J. (2007). *Flexibilidad con Scrum*. Safe Creative. Obtenido de [https://www.scrummanager.com/files/flexibilidad\\_con\\_scrum.pdf](https://www.scrummanager.com/files/flexibilidad_con_scrum.pdf)
26. Panjón Quinde, W. G. (2020). *Propuesta de modelo de Scrum seguro aplicado a un caso de estudio*. (Escuela Politécnica Nacional) Obtenido de BIBDIGITAL: <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/21368>
27. Pardo, C., Morcillo, M., & Suescún, E. (2020). Estrategia para la homogeneización, comparación e integración de Scrum e ISO 9001:2015. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, E38, 58, 74. Obtenido de <https://www.proquest.com/openview/ad41bbf32c8f12bdba05757d8dffb06f/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1006393>
28. Pardo-Calvache, C. J., Chilito-Gómez, P. R., Vivero-Meneses, D. E., & Pino, F. J. (2019). Scrum+: Un Scrum escalado para la gestión de proyectos ágil de desarrollo de

- software global con múltiples modelos. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia* (93), 105-116. Obtenido de <https://revistas.udea.edu.co/index.php/ingenieria/article/view/335722>
29. Pastrana-Pardo, M. A., Ordóñez-Erazo, H. A., & Cobos-Lozada, C. A. (2022). Acercamiento a las buenas prácticas para el desarrollo de software basado en DevOps y SCRUM utilizadas en empresas muy pequeñas. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia*, 31(61). Obtenido de <https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ingenieria/article/view/14828>
30. Ramírez Herrera, A. A. (2020). Aplicación web alineado al marco de trabajo scrum para mejorar el proceso de desarrollo del software de la empresa Apolomultimedia. Lima: Universidad César Vallejo. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/59170>
31. Rodrigues de Albuquerque, A., Guimarães Chaves, G. H., Da Silva Oliveira, L. C., Sauáia Guimarães, I. A., & Leite, R. M. (2020). Importancia de las metodologías ágiles para la consolidación de la eficiencia en los procesos organizacionales: un estudio de caso en una organización de servicios. Obtenido de <https://comunidades.cepal.org/redlas/sites/redlas/files/2020-10/Sesi%20C3%83%C2%B3n%20IX%20-%20Leila%20Oliveira%20-%20paper.pdf>
32. Salazar Caraballo, L. A. (2016). *Lista de verificación Scrum*. Obtenido de LinkedIn: <https://www.linkedin.com/pulse/lista-de-valoraci%C3%B3n-scrum-luis-antonio-salazar-caraballo/?originalSubdomain=es>
33. Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *Guía de Scrum*. Obtenido de scrum guides. org: <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Spanish-Latin-South-American.pdf>
34. Veloz-Remache, G. d., Menéndez-Verdecia, J. A., & y Aguilar-Moncayo, L. N. (2021). Mejores prácticas de calidad en el desarrollo de software integradas al conocimiento de la ingeniería. 6 (1), 656-668. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9292101>

## Anexos

### Anexo 1 Diseño de Ficha de Cotejo

FICHA DE COTEJO DE IMPLEMENTACIÓN DE SCRUM					
Empresa		Proceso			
Fecha		Sprint revisado			
Puntos del ítem	Se requiere	Fundamentos Scrum	Se debe Tener	Se puede Mejorar	Observacion estructurada
	«Siendo Scrum una metodología ágil y flexible en el marco de trabajo como se describe en la guía, <b>es inmutable.</b> » (Schwaber & Sutherland, 2020, pág. 13)				
1	Se obtiene <b>software funcionando y probado en cada sprint</b> (4 semanas o menos)				
1	Se obtiene lo que el negocio <b>necesita</b> más, definido en cada Sprint				
1	La <b>mejora</b> continua es parte del proceso	3			
1	Se cuenta definido y comunicado el <b>rol del Scrum Master</b>		1		
1	El Scrum Master guía a los miembros del equipo Scrum en ser autogestionados y multifuncionales.				
1	El Scrum Master ayuda al Scrum Team a enfocarse en crear Increments de alto valor que cumplan con la Definición de Terminado.				
1	El Scrum Master procura la eliminación de impedimentos para el progreso del Scrum Team.				
1	El Scrum Master se asegura de que todos los eventos de Scrum se lleven a cabo y sean positivos, productivos y se mantengan dentro de los límites de tiempo recomendados en la guía.				
1	El Scrum Master ayuda al PO a encontrar técnicas para una definición efectiva de Objetivos del Producto y la gestión del Product Backlog.				
1	El Scrum Master ayuda al Scrum Team a comprender la necesidad de tener elementos del Product Backlog claros y concisos.				
1	El Scrum Master ayuda al PO a establecer una planificación empírica de productos para un entorno complejo.				
1	El Scrum Master facilita la colaboración de los interesados según se solicite o necesite.				
1	El Scrum Master lidera, capacita y guía a la organización en la adopción de Scrum.				
1	El Scrum Master planifica y asesora implementaciones de Scrum dentro de la organización.				
1	El Scrum Master ayuda a los colaboradores y los interesados a comprender y aplicar un enfoque empírico para el trabajo complejo.				
1	El Scrum Master elimina las barreras entre los interesados y el Scrum Teams.			12	
1	Se cuenta definido y comunicado el <b>rol Product Owner -PO- (dueño de producto)</b>		1		
1	El PO tiene autonomía y esta empoderado para priorizar				
1	El PO tiene el conocimiento para priorizar				
1	El PO tiene contacto directo con el equipo Scrum				
1	El PO tiene contacto directo con los interesados				
1	El equipo Scrum tiene un <b>backlog del Proyecto</b>		1		
1	El PO es responsable de la gestión efectiva del Product Backlog				

1	El PO desarrolla y comunica explícitamente el objetivo del producto				
1	El PO crea y comunica claramente los elementos del Product Backlog				
1	El PO ordena los elementos del Product Backlog				
1	El PO asegura que el Product Backlog sea transparente, visible y se entienda			9	
1	El equipo Scrum tiene un <b>backlog del sprint</b>		1		
1	El backlog del sprint es <b>visible para todo del equipo Scrum</b>				
1	El backlog del sprint se <b>actualiza</b> diariamente				
1	El backlog del sprint es propiedad exclusiva del <b>equipo Scrum</b>			3	
	<b>Los eventos del Scrum</b>				
1	Se realiza el <b>Daily meeting (Scrum diario)</b>		1		
1	El equipo Scrum completo participa en el Daily meeting.				
1	El Daily meeting es un evento de 15 minutos para los Developers del Scrum Team.				
1	En el Daily meeting se mencionan los problemas e impedimentos.			3	
1	Se realiza <b>Sprint review (Revisión del Sprint)</b> al final de cada sprint.		1		
1	En el Sprint review se realiza la demostración del software <b>funcionando y probado</b> .				
1	En el Sprint review el Scrum Team presenta los resultados de su trabajo a los interesados clave y se discute el progreso hacia el Objetivo del Producto.				
1	El Sprint Review tiene un límite de tiempo de máximo cuatro horas para un Sprint de un mes. Para Sprints más cortos, el evento suele ser de <b>menor duración</b> .				
1	En el Sprint review se recibe la <b>retroalimentación</b> de los interesados y del PO.			4	
1	Se tiene <b>Definición de Terminado (DoD)</b> (La Definición de Terminado es una descripción formal del estado del Incremento cuando cumple con las medidas de calidad requeridas para el producto).		1		
1	DoD es <b>alcanzable</b> dentro de cada iteración.				
1	El equipo Scrum respeta la DoD.			2	
	<b>Lo Esencial de Scrum</b>				
	«Si bien es posible implementar solo partes de Scrum, el resultado no es Scrum. <b>Scrum existe solo en su totalidad</b> y funciona bien como un contenedor para otras técnicas, metodologías y prácticas.» (Schwaber & Sutherland, 2020, pág. 13)				
1	Se realiza el <b>Sprint Retrospective (La retrospectiva)</b> al final de cada sprint.		1		
1	En el Sprint Retrospective se planifica las formas de aumentar la calidad y la efectividad				
1	El Scrum Team inspecciona cómo fue el último Sprint con respecto a las personas, las interacciones, los procesos, las herramientas y su Definición de Terminado.				
1	Se identifican los supuestos que los llevaron por mal camino y se exploran sus orígenes.				
1	El Scrum Team analiza qué salió bien durante el Sprint, qué problemas encontró y cómo se resolvieron (o no) esos problemas.				
1	El Scrum Team identifica los cambios más útiles para mejorar su efectividad.				
1	Las mejoras más impactantes se abordan lo antes posible. Incluso se pueden agregar al Sprint Backlog para el próximo Sprint.				
1	Algunas propuestas llegan a <b>implementarse</b> .				

1	La retrospectiva tiene un tiempo limitado a máximo tres horas para un Sprint de un mes. Para Sprints más cortos, el evento suele ser de menor duración.			
1	<b>El equipo Scrum completo</b> participa en la retrospectiva (Scrum Master+ PO + Developers)			<b>9</b>
1	PO tiene <b>backlog de producto (PBL)</b>		<b>1</b>	
1	Los Ítems se priorizan por su valor al negocio.			
1	Se realiza la <b>estimación</b> de cada item del Sprint.			
1	<b>El equipo Scrum</b> es quien realiza las Estimaciones.			
1	Cada Ítems del <b>PBL son pequeños para realizarse</b> en un sprint.			
1	El PO comprende el <b>propósito</b> de cada ítem del backlog.			<b>5</b>
1	Se realiza Sprint Planning ( <b>reuniones de planeación del sprint</b> ).		<b>1</b>	
1	<b>El PO participa</b> en el Sprint Planning.			
1	El PO mantiene <b>actualizado</b> el product backLog.			
1	Se realiza el Sprint Planning con la <b>participación del equipo Scrum completo</b> .			
1	Todo el Scrum Team colabora para definir un Objetivo del Sprint que comunica por qué el Sprint es valioso para los interesados.			
1	El Resultado del Sprint Planning en un <b>plan del sprint</b> .			
1	El equipo Scrum completo colaborativamente planifica de tal forma que el objetivo del Sprint sea <b>alcanzable</b> .			
1	El PO propone cómo el producto podría Incrementar su valor y utilidad en el Sprint actual.			
1	El PO considera que <b>las prioridades del Sprint Planning logra la satisfacción de los interesados para alcanzar el Objetivo</b> del Sprint.			<b>8</b>
1	<b>Se tiene tiempo fijo para cada sprint</b> .		<b>1</b>	
1	La longitud del sprint es de <b>4 semanas o menos</b>			
1	El sprint siempre <b>termina a tiempo</b> .			
1	El equipo Scrum <b>no es interrumpido o controlado</b> por otros requerimientos externos.			
1	El equipo Scrum usualmente <b>entrega con lo que se comprometió a hacer</b> .			<b>4</b>
1	El equipo Scrum <b>utiliza otros artefactos del proyecto</b> como graphs, impediments backlog, y <b>artefactos del sprint</b> como Incidence backlog, parkingbacklog.		<b>1</b>	
1	El equipo Scrum esta <b>conformado por máximo 10 personas</b> .			<b>1</b>
<b>TOTAL</b>		<b>3</b>	<b>12</b>	<b>60</b>
<b>Nivel de cumplimiento</b>		<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
100% ¡Somos Extraordinarios!				
Entre el 85% y 99% la mejora continua es parte del proceso				
Entre 84% y 60% podemos mejorar				
Menor del 59% Se debe intervenir				

*Elaboración propia*

Anexo 2 Ficha de Cotejo diligenciada

FICHA DE COTEJO DE IMPLEMENTACIÓN DE SCRUM				
Empresa	INALAMBRIA INTERNACIONAL S.A.S	Proceso	Desarrollo de Software	
Fecha	Marzo 27 a Abril 12 de 2024	Sprint revisado	N° 137	
Puntos del ítem	Se requiere	Fundamentos Scrum	Se debe Tener	Se puede Mejorar
	«Siendo Scrum una metodología ágil y flexible en el marco de trabajo como se describe en la guía, es <b>inmutable</b> .» (Schwaber & Sutherland, 2020, pág. 13)			
0	Se obtiene <b>software funcionando y probado en cada sprint</b> (4 semanas o menos).			
1	Se obtiene lo que el negocio <b>necesita</b> más, definido en cada Sprint.			
1	La <b>mejora</b> continua es parte del proceso.	2		
0	Se cuenta definido y comunicado el <b>rol del Scrum Master</b> .		0	
0	El Scrum Master guía a los miembros del equipo Scrum en ser autogestionados y multifuncionales.			
0	El Scrum Master ayuda al Scrum Team a enfocarse en crear Increments de alto valor que cumplan con la Definición de Terminado.			
0	El Scrum Master procura la eliminación de impedimentos para el progreso del Scrum Team.			
0	El Scrum Master se asegura de que todos los eventos de Scrum se lleven a cabo y sean positivos, productivos y se mantengan dentro de los límites de tiempo recomendados en la guía.			
0	El Scrum Master ayuda al PO a encontrar técnicas para una definición efectiva de Objetivos del Producto y la gestión del Product Backlog.			
0	El Scrum Master ayuda al Scrum Team a comprender la necesidad de tener elementos del Product Backlog claros y concisos.			
0	El Scrum Master ayuda al PO a establecer una planificación empírica de productos para un entorno complejo.			
0	El Scrum Master facilita la colaboración de los interesados según se solicite o necesite.			
0	El Scrum Master lidera, capacita y guía a la organización en la adopción de Scrum.			
0	El Scrum Master planifica y asesora implementaciones de Scrum dentro de la organización.			
0	El Scrum Master ayuda a los colaboradores y los interesados a comprender y aplicar un enfoque empírico para el trabajo complejo.			
0	El Scrum Master elimina las barreras entre los interesados y el Scrum Teams.			0
1	Se cuenta definido y comunicado el <b>rol Product Owner -PO-</b> (dueño de producto).		1	
0	El PO tiene autonomía y esta empoderado para priorizar.			
1	El PO tiene el conocimiento para priorizar.			
1	El PO tiene contacto directo con el equipo Scrum.			
1	El PO tiene contacto directo con los interesados.			
1	El equipo Scrum tiene un <b>backlog del Proyecto</b> .		1	
1	El PO es responsable de la gestión efectiva del Product Backlog.			

1	El PO desarrolla y comunica explícitamente el objetivo del producto.			
1	El PO crea y comunica claramente los elementos del Product Backlog.			
1	El PO ordena los elementos del Product Backlog.			
1	El PO asegura que el Product Backlog sea transparente, visible y se entienda.			8
1	El equipo Scrum tiene un <b>backlog del sprint</b>		1	
1	El backlog del sprint es <b>visible para todo del equipo Scrum</b> .			
1	El backlog del sprint se <b>actualiza</b> diariamente.			
1	El backlog del sprint es propiedad exclusiva del <b>equipo Scrum</b> .			3
<b>Los eventos del Scrum</b>				
1	Se realiza el <b>Daily meeting (Scrum diario)</b> .		1	
1	El equipo Scrum completo participa en el Daily meeting.			
0	El Daily meeting es un evento de 15 minutos para los Developers del Scrum Team.			
1	En el Daily meeting se mencionan los problemas e impedimentos.			2
1	Se realiza <b>Sprint review (Revisión del Sprint)</b> al final de cada sprint.		1	
1	En el Sprint review se realiza la demostración del software funcionando y probado.			
1	En el Sprint review el Scrum Team presenta los resultados de su trabajo a los interesados clave y se discute el progreso hacia el Objetivo del Producto.			
1	El Sprint Review tiene un límite de tiempo de máximo cuatro horas para un Sprint de un mes. Para Sprints más cortos, el evento suele ser de menor duración.			
1	En el Sprint review se recibe la <b>retroalimentación</b> de los interesados y del PO.			4
1	Se tiene <b>Definición de Terminado (DoD)</b> (La Definición de Terminado es una descripción formal del estado del Increment cuando cumple con las medidas de calidad requeridas para el producto).		1	
1	DoD es <b>alcanzable</b> dentro de cada iteración.			
1	El equipo Scrum respeta la DoD.			2
<b>Lo Esencial de Scrum</b>				
«Si bien es posible implementar solo partes de Scrum, el resultado no es Scrum. <b>Scrum existe solo en su totalidad</b> y funciona bien como un contenedor para otras técnicas, metodologías y prácticas.» (Schwaber & Sutherland, 2020, pág. 13)				
0	Se realiza el <b>Sprint Retrospective (La retrospectiva)</b> al final de cada sprint.		0	
0	En el Sprint Retrospective se planifica las formas de aumentar la calidad y la efectividad.			
0	El Scrum Team inspecciona cómo fue el último Sprint con respecto a las personas, las interacciones, los procesos, las herramientas y su Definición de Terminado.			
0	Se identifican los supuestos que los llevaron por mal camino y se exploran sus orígenes.			
0	El Scrum Team analiza qué salió bien durante el Sprint, qué problemas encontró y cómo se resolvieron (o no) esos problemas.			
0	El Scrum Team identifica los cambios más útiles para mejorar su efectividad.			
0	Las mejoras más impactantes se abordan lo antes posible. Incluso se pueden agregar al Sprint Backlog para el próximo Sprint.			
0	Algunas propuestas llegan a <b>implementarse</b> .			

0	La retrospectiva tiene un tiempo limitado a máximo tres horas para un Sprint de un mes. Para Sprints más cortos, el evento suele ser de menor duración.			
0	<b>El equipo Scrum completo</b> participa en la retrospectiva (Scrum Master + PO + Developers).			0
1	<b>PO tiene backlog de producto (PBL)</b>		1	
1	Los Ítems se priorizan por su valor al negocio.			
1	Se realiza la <b>estimación</b> de cada ítem del Sprint.			
1	<b>El equipo Scrum</b> es quien realiza las Estimaciones.			
1	Cada Ítems del <b>PBL son pequeños para realizarse</b> en un sprint.			
1	El PO comprende el <b>propósito</b> de cada ítem del backlog.			5
1	Se realiza Sprint Planning ( <b>reuniones de planeación del sprint</b> ).		1	
1	<b>El PO participa</b> en el Sprint Planning.			
1	El PO mantiene <b>actualizado</b> el product backLog.			
1	Se realiza el Sprint Planning con la <b>participación del equipo Scrum completo</b> .			
1	Todo el Scrum Team colabora para definir un Objetivo del Sprint que comunica por qué el Sprint es valioso para los interesados.			
1	El Resultado del Sprint Planning es un <b>plan del sprint</b> .			
1	El equipo Scrum completo colaborativamente planifica de tal forma que el objetivo del Sprint sea <b>alcanzable</b> .			
1	El PO propone cómo el producto podría Incrementar su valor y la utilidad en el Sprint actual.			
1	El PO considera que <b>las prioridades del Sprint Planning logra la satisfacción de los interesados para alcanzar el Objetivo</b> del Sprint.			8
1	<b>Se tiene tiempo fijo para cada sprint</b> .		1	
1	La longitud del sprint es de <b>4 semanas o menos</b>			
1	El sprint siempre <b>termina a tiempo</b>			
0	El equipo Scrum <b>no es interrumpido o controlado</b> por otros requerimientos externos.			
0	El equipo Scrum usualmente <b>entrega con lo que se comprometió a hacer</b>			2
0	El equipo Scrum <b>utiliza otros artefactos del proyecto</b> como graphs, impediments backlog, y artefactos <b>del sprint</b> como Incidence backlog, parkingbacklog.		0	
1	El equipo Scrum esta <b>conformado por máximo 10 personas</b>			1
<b>TOTAL</b>		<b>2</b>	<b>9</b>	<b>35</b>
<b>Nivel de cumplimiento</b>		<b>67%</b>	<b>75%</b>	<b>58%</b>
100% ¡Somos Extraordinarios!				
Entre el 85% y 99% la mejora continua es parte del proceso				
Entre 84% y 60% podemos mejorar				
Menor del 59% Se debe intervenir				