



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ELECTROTECNIA Y COMPUTACIÓN

**Monografía para optar al Título de
Ingeniero en Computación**

**“APLICACIÓN DE METODOLOGÍA SCRUM PARA UN PROYECTO DE
IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA SERVICIOS DE
COMUNICACIONES MÓVILES”**

Autores: Br. Lester Deybi Escoto Peralta 2004-14037

Br. Bianka Yaritza Brenes Rosales 2005-23448

Tutor: Msc. Ing. Cedrick Dalla-Torre

**Managua, Nicaragua
Septiembre 2019**

INDICE

I. RESUMEN	3
II. INTRODUCCIÓN	4
III. ANTEDECENTES	6
IV. JUSTIFICACIÓN	8
V. OBJETIVOS (GENERAL Y ESPECÍFICOS)	9
VI. CAPITULO I: METODOLOGIA SCRUM	10
VII. CAPITULO II: LA GUIA DE SCRUM	19
VIII. CAPITULO III: RESULTADOS	38
IX. CONCLUSIONES	55
X. BIBLIOGRAFIA	57

I. RESUMEN

En el presente trabajo monográfico se muestra los principios ágiles en los cuáles se basa la metodología de gestión de proyectos Scrum. Esta metodología, regularmente se utiliza para la gestión de proyectos de desarrollo de software. Sin embargo, en este proyecto se aplicó a un proyecto de despliegue de infraestructura para servicios de comunicaciones móviles.

La importancia de la utilización de este tipo de metodología ágil es muy significativa, ya que se presenta los artefactos que pueden ser implementados en distintos proyectos, considerando los Sprint, los cuales tienen una duración, normalmente de 1 a 4 semanas. Se presenta la plataforma teórica en la cual se basa Scrum, y un proyecto que normalmente se gestiona por metodología predictiva o tradicional. Este proyecto se considera como caso de estudio, en las que se aplicaron las buenas prácticas para la entrega de tareas al dueño de proyecto. También, se muestra la flexibilidad y la rapidez con que se gestionó el proyecto con dicha metodología ágil de proyectos.

II. INTRODUCCIÓN

La necesidad de mejorar las prácticas para la dirección y gestión de proyectos ha incidido en el desarrollo de nuevas metodologías que incluyen al valor humano como el recurso más importante para el éxito de los proyectos que se estén gestionando, una de esas metodologías que tiene mucha aplicabilidad es Scrum.

En la vida diaria el ingeniero que gestiona proyectos siempre concibe una agenda, planes que genere valor para el cumplimiento de los objetivos planteados. En función del tiempo, la metacognición automáticamente realiza un diagrama de bloques que preceden uno antes que otro, define requisitos, se piensa en los pro y contra en una determinada decisión, precisamente porque se induce al ingeniero a planificar, a realizar secuencias de distintas tareas, esto tiene relación con las metodologías de carácter tradicional, las cuales en su planeación se hace un mega esfuerzo es predecir todo lo que pueda pasar, esto no significa que sea malo, simplemente se quiere asegurar que todo salga bien.

Sin embargo, hay varios fenómenos, tales como la globalización y la sociedad del conocimiento crea una aceleración monstruosa en cambios, estos cambios tienen un impacto en el alcance, que es tradicionalmente lo que se pretende cumplir.

Scrum está basada en metodologías ágiles, y se cumplen los 12 principios ágiles, todos y cada uno de ellos. La Satisfacción al Cliente, este principio lo adopta Scrum ya que hay reuniones periódicas en las cuales se muestran los avances y el cliente solicita cambios (Darle la Bienvenida al Cambio), el equipo trabaja en función de satisfacer las necesidades del cliente promoviendo la satisfacción del mismo.

Las Entregas Frecuente, otro principio ágil está incluido en Scrum, ya que al definir sprints acotados de 1 a 4 semanas hace que haya entregas funcionales del producto, por ello esto hace que haya un auto control en las entregas de un todo, como un módulo integrador.

Es un reto conocer la pertinencia de uso de la metodología SCRUM en un proyecto que no necesariamente sea en el desarrollo de software. SCRUM al concebirse a partir de los principios ágiles lo convierte en una metodología que sería capaz de mezclarse con metodologías tradicionales que permita cumplir con los requerimientos de los interesados en un determinado proyecto.

III. ANTECEDENTES

En el contexto universitario a nivel nacional, se realizó un proceso de búsqueda y recopilación de datos orientados a verificar cuantos trabajos de este nivel se han realizado en materia de aplicación de metodología SCRUM para su aplicación en gestión de proyectos tecnológicos.

Este proceso es de suma importancia para conocer los estudios que se han realizado en Nicaragua para formular la propuesta de este proyecto monográfico, y así valorar cuál será su impacto, utilidad y pertinencia. En este sentido, podemos concluir que no hubo hallazgo de trabajos similares orientados a presentar un estudio en el que se pueda encontrar información la aplicación de la metodología SCRUM en proyectos tecnológicos, más que la disponible en la literatura científica que gira entorno a esta temática y las especificaciones técnicas de los estándares que sustentan esta metodología de gestión de proyectos.

A nivel internacional, El concepto de Scrum tiene su origen en un estudio de 1986 sobre los nuevos procesos de desarrollo utilizados en productos exitosos en Japón y los Estados Unidos (cámaras de fotos de Canon, fotocopiadoras de Xerox, automóviles de Honda, ordenadores de HP y otros). Los equipos que desarrollaron estos productos partían de requisitos muy generales, así como novedosos, y debían salir al mercado en mucho menos del tiempo del que se tardó en lanzar productos anteriores. Estos equipos seguían patrones de ejecución de proyecto muy similares. En este estudio se comparaba la forma de trabajo de estos equipos altamente productivos y multidisciplinarios con la colaboración entre los jugadores de Rugby y su formación de Scrum. [1]

En 1993 Ken Schwaber y Jeff Sutherland presentaron colectivamente sus experiencias durante la conferencia OOPSLA 1995. Posteriormente, Schwaber y Beedle intentaron definir Scrum a través del primer libro de Agile Software Development with Scrum. [2]

Scrum y Agile son similares a Lean Thinking. Scrum es una nueva forma de hacer negocios, pero no habrá muchos que cosechen todos sus beneficios – tales como productividad, calidad, gente comprometida y un retorno de la inversión maximizado.

Las compañías automovilísticas americanas estaban inmersas en la conducción de sus operaciones de arriba hacia abajo, usando los principios de la Gerencia Científica para tratar de planear todo.

Aun cuando Toyota comenzó a llegar a su mercado usando técnicas flexibles de lean, no pudieron adaptarse.

El cambio en las percepciones, la cultura y los hábitos era demasiado grande. Muchos lugares que están tratando de cambiar los enfoques predictivos de la cascada y el mando y control están teniendo los mismos problemas.

El cambio de mentalidad es particularmente difícil. Las prácticas de ingeniería mejoradas para apoyar el cambio también son difíciles. Predijo que sólo tendrán éxito aquellas organizaciones con una razón convincente para cambiar y administrar con perspicacia y coraje.

John Chambers, el CEO de CISCO, hizo que su organización pasara por este cambio en los últimos cuatro años y comentó que era lo más difícil que había hecho en su vida. Puedo predecir que sólo el 15-25 % de todas las organizaciones que intentan usar Scrum en toda la empresa lograrán hacer el cambio y cosechar los beneficios. Y como resultado, superarán a aquellos que no fueron capaces de cambiar y convertirse en actores dominantes en sus mercados. [2]

IV. JUSTIFICACIÓN

En este mundo globalizado, la metodología SCRUM tiene un impacto significativo en promover el trabajo en equipo. SCRUM destaca que lo más importante es el equipo, en su estructura metodológica sugiere equipo multidisciplinarios, que al pasar un espectro de tiempo se logra tener sinergia, mejorando cada vez más inyectando de eficiencia los proyectos que desarrollen. Además, que se motiva a los demás colaboradores que sean parte del proyecto a desarrollar. Scrum conforma al Scrum Master, una de sus actividades consiste en hacer coaching, motivar a lo demás miembros del equipo mediante liderazgo incluyente que permita cumplir con las expectativas de los proyectos. También, promueve la comunicación cara a cara. Scrum promueve reuniones diarias de 15 minutos cara a cara, lo que hace que haya una excelente comunicación, se conozca que se hizo ayer, hoy y cuáles son los obstáculos, son las preguntas que se realizan. Por ello, las etapas del proyecto se trabajan en progreso, al principio podría convertirse en uno genérico en dependencia del tipo de proyecto, por ejemplo “Torre de Telecomunicaciones que Funciona es un Progreso”, lo bueno a destacar acá es que el avance esté en función del funcionamiento, es la métrica real más importante para determinar el progreso del proyecto. El ritmo constante, al tener una buena auto organización y seguir los Sprints, se tiene unidades constantes, lo que significa que se cuenta con un modo confiable de la manera que va marchando el proyecto. La excelencia técnica, se propicia que el equipo tenga una formación excelente y que tenga las máximas habilidades de Auto organización, que no requieran de un agente externo de equipos, que ellos mismos se regulen, se apoyen, y que contribuyan para lograr las metas establecidas. SCRUM al ser ágil inyecta de simplicidad la ejecución de un proyecto, incluso presenta herramientas de control muy simples para entender el avance de un determinado proyecto.

V. OBJETIVOS

Objetivo General

Aplicar la metodología SCRUM para un proyecto de desarrollo de infraestructura para servicios de comunicaciones móviles.

Objetivos Específicos

- Realizar un estudio detallado de los principios de la Metodología SCRUM en proyectos tecnológicos para su aplicación en un caso de estudio.
- Describir la metodología de implementación de SCRUM considerando los principios ágiles de proyectos.
- Desarrollar buenas prácticas para la aplicación de SCRUM en un proyecto de despliegue de infraestructura para servicios de comunicaciones móviles.

VI. CAPITULO 1: METODOLOGÍA SCRUM

1.1 INTRODUCCIÓN METODOLOGÍA SCRUM

El Scrum es un proceso de la Metodología Ágil que se usa para minimizar los riesgos durante la realización de un proyecto, pero de manera colaborativa.

Entre las ventajas se encuentran la productividad, calidad y que se realiza un seguimiento diario de los avances del proyecto, logrando que los integrantes estén unidos, comunicados y que el cliente vaya viendo los avances.

En primer lugar se define el Product Backlog, lo que nos permitirá realizar nuestros Sprints más adelante.

- **Product Backlog:** Es una “wish list” sobre las funcionalidades del producto. Es elaborado por el Product Owner y las funciones están priorizadas según lo que es más y menos importante para el negocio. El objetivo es que el Product Owner responda la pregunta “¿Qué hay que hacer?”.
- **Sprint Backlog:** Es un subconjunto de ítems del Product Backlog, que son seleccionados por el equipo para realizar durante el Sprint sobre el que se va a trabajar. El equipo establece la duración de cada Sprint.
- **Sprint Planning Meeting:** Esta reunión se hace al comienzo de cada Sprints se define cómo se va a enfocar el proyecto que viene del Product Backlog las etapas y los plazos. Cada Sprint está compuesto por diferentes features. Por ejemplo, decidimos que los features del primer Sprint son: diseño del logo, definición colores y contenido multimedia.
- **Daily Scrum o Stand-up Meeting:** Es una reunión breve que se realiza a diario mientras dura el periodo de Sprint. Se responden individualmente tres preguntas: ¿Qué hice ayer?, ¿Qué voy a hacer hoy?, ¿Qué ayuda necesito? El Scrum Master debe tratar de solucionar los problemas u obstáculos que se presenten.

- **Sprint Review:** Se revisa el sprint terminado, y ya debería haber un avance claro y tangible para presentárselo al cliente.
- **Sprint Retrospective:** El equipo revisa los objetivos cumplidos del Sprint terminado. Se anota lo bueno y lo malo, para no volver a repetir los errores. Esta etapa sirve para implementar mejoras desde el punto de vista del proceso del desarrollo. [3]



Figura 1. Estructura SCRUM. [1]

El proceso parte de la lista de objetivos/requisitos priorizada del producto, que actúa como plan del proyecto. En esta lista el cliente (Product Owner) prioriza los objetivos balanceando el valor que le aportan respecto a su coste (que el equipo estima considerando la Definición de Hecho) y quedan repartidos en iteraciones y entregas.

Las actividades que se llevan a cabo en Scrum son las siguientes (los tiempos indicados son para iteraciones de 2 semanas):

- Planificación de la iteración

- El primer día de la iteración se realiza la reunión de planificación de la iteración. Tiene dos partes:
 1. Selección de requisitos (2 horas). El cliente presenta al equipo la lista de requisitos priorizada del producto o proyecto. El equipo pregunta al cliente las dudas que surgen y selecciona los requisitos más prioritarios que prevé que podrá completar en la iteración, de manera que puedan ser entregados si el cliente lo solicita.

 2. Planificación de la iteración (2 horas). El equipo elabora la lista de tareas de la iteración necesarias para desarrollar los requisitos seleccionados. La estimación de esfuerzo se hace de manera conjunta y los miembros del equipo se autoasignan las tareas, se auto organizan para trabajar incluso en parejas (o grupos mayores) con el fin de compartir conocimiento (creando un equipo más unido) o para resolver juntos objetivos especialmente complejos.

Ejecución de la iteración

Cada día el equipo realiza una reunión de sincronización (15 minutos), normalmente delante de un tablero físico o pizarra (Scrum Taskboard). El equipo inspecciona el trabajo que el resto está realizando (dependencias entre tareas, progreso hacia el objetivo de la iteración, obstáculos que pueden impedir este objetivo) para poder hacer las adaptaciones necesarias que permitan cumplir con la previsión de objetivos a mostrar al final de la iteración. En la reunión cada miembro del equipo responde a tres preguntas:

- ¿Qué he hecho desde la última reunión de sincronización para ayudar al equipo a cumplir su objetivo?
- ¿Qué voy a hacer a partir de este momento para ayudar al equipo a cumplir su objetivo?
- ¿Qué impedimentos tengo o voy a tener que nos impidan conseguir nuestro objetivo?

Durante la iteración el Facilitador (Scrum Master) se encarga de que el equipo pueda mantener el foco para cumplir con sus objetivos.

- Elimina los obstáculos que el equipo no puede resolver por sí mismo.
- Protege al equipo de interrupciones externas que puedan afectar el objetivo de la iteración o su productividad.

Durante la iteración, el cliente junto con el equipo refinan la lista de requisitos (para prepararlos para las siguientes iteraciones) y, si es necesario, cambian o replanifican los objetivos del proyecto (10%-15% del tiempo de la iteración) con el objetivo de maximizar la utilidad de lo que se desarrolla y el retorno de inversión.

Inspección y adaptación

El último día de la iteración se realiza la reunión de revisión de la iteración. Tiene dos partes:

1. Revisión (demostración) (1,5 horas). El equipo presenta al cliente los requisitos completados en la iteración, en forma de incremento de producto preparado para ser entregado con el mínimo esfuerzo. En función de los resultados mostrados y de los cambios que haya habido en el contexto del proyecto, el cliente realiza las adaptaciones necesarias de manera objetiva, ya desde la primera iteración, replanificando el proyecto.
2. Retrospectiva (1,5 horas). El equipo analiza cómo ha sido su manera de trabajar y cuáles son los problemas que podrían impedirle progresar adecuadamente, mejorando de

manera continua su productividad. El Facilitador se encargará de eliminar o escalar los obstáculos identificados que estén más allá del ámbito de acción del equipo. [4]

Scrum se aplica en proyectos que no son de TI de forma similar a cómo se hace en proyectos de tecnologías de la información. Dado que en este modelo no existen prácticas específicas de TI, se debería poderlo aplicar sin excesivos problemas en otros tipos de proyectos. [5]

Supuestos de SCRUM

Un primer aspecto es el alto coste de la reversibilidad que existe en determinados proyectos no TI. Los proyectos de desarrollo de software tienen *bajos costes de reversibilidad*, al menos hoy en día, aunque no en el momento en que se crearon los métodos en cascada. En software es relativamente barato modificar el trabajo ya realizado. Pero en determinados proyectos (p. ej. de desarrollo de nuevos productos) existen algunos hitos que, una vez pasados, incrementan enormemente los costes de cambiar el trabajo de fases anteriores.

Un segundo aspecto es que Scrum es excelente para proyectos en los que el equipo o el cliente no saben al principio realmente *todo lo que se necesita de la solución*. Esto sucede en proyectos muy innovadores, entornos muy fluidos o con proyectos en los que el cliente no está muy familiarizado. Para resumir, en proyectos en los que habrá mucha experimentación, mucho ensayo y error. En muchos productos maduros que no son de software existen arquitecturas de producto dominantes que evitan gran parte de esta incertidumbre.

En tercer lugar, está el supuesto de la agilidad que el valor de la solución se puede *entregar incrementalmente* a través de iteraciones. Esto es cierto en software, donde se puede empezar con una solución muy sencilla y entonces entregar un continuo de versiones que son mejores y más complejas que las anteriores. Pero cuando el proyecto

implica desarrollar sistemas enormes, complejos y altamente integrados -como, por ejemplo, aviones, coches o plantas de generación eléctrica- no es tan fácil descomponer el producto para desarrollarlo incrementalmente.

En cuarto lugar, está el supuesto del *bajo coste de los errores*. Cuando se desarrolla una aplicación o portal web gratuito el cliente no será tan exigente como cuando se está entregando un producto extremadamente caro cuyos errores pueden costar cantidades masivas de dinero e incluso vidas. En el segundo caso se deberán realizar unas pruebas muy extensas de calidad antes de la entrega. En este caso se puede desarrollar el producto incrementalmente pero el alto coste del testing puede dificultar la entrega de versiones intermedias al cliente.

En quinto lugar, el dimensionamiento de las historias de usuario es tal que a veces no pueden ser divididas de forma que puedan ser desarrolladas en un sprint. Un ejemplo son ciertos componentes de alta tecnología.

En sexto lugar, un proyecto de software necesita menos roles y son mucho más versátiles que en otras disciplinas de desarrollo de nuevos productos. En un típico proyecto de ingeniería se pueden requerir ingenieros con especialidades en mecánica, electrónica, en software, materiales con conocimientos y habilidades que están radicalmente mucho más diferenciados que en software. Esto permite que los equipos de software sean mucho más pequeños y simples que en otras disciplinas. [5]

1.2 METODOLOGÍA SCRUM VS METODOLOGÍA TRADICIONAL [6]

La gestión de proyectos tradicional enfatiza específicamente en la realización de una larga planificación inicial y detallada para todos los proyectos, independientemente de si los requisitos son conocidos o no. Se resalta la larga planificación inicial para asegurar la fijación de la variable como tiempo, coste, alcance, etc. Se dedica mucho tiempo a la planificación anticipada de estos parámetros. En el entorno cambiante de hoy en día, los requisitos siguen cambiando, y toda esta planificación inicial se desperdicia si hay un cambio importante en la especificación en un momento posterior.

Si bien Agile es un enfoque general utilizado para el desarrollo de software, Agile hace hincapié en el trabajo en equipo, las entregas frecuentes de software en funcionamiento, la colaboración con los clientes y los eventos de tiempo y permite la capacidad de respuesta al cambio muy rápidamente.

Scrum es una de las formas más comunes usadas de Agile. Scrum fomenta la toma de decisiones iterativas y reduce el tiempo dedicado a las variables desconocidas que son propensas a cambios. Scrum se adapta al cambio como ningún otro. Scrum se basa en el concepto de entregar la mayor cantidad de valor al cliente en un período de tiempo corto, asegurando un producto potencialmente viable al final de cada sprint, también llamado iteración.

El énfasis tradicional de la administración de proyectos en procesos lineales, documentación integral, dedicamos mucho tiempo a la planificación inicial; todos los requisitos de priorización se fijan durante la vigencia del proyecto y funcionan en una organización muy administrada. La gestión tradicional de proyectos es adversa a los cambios y sigue un sistema de gestión de cambios formal. El retorno de la inversión es posterior a la finalización del proyecto y las entradas de los clientes o la participación en el proyecto pueden variar según el ciclo de vida del proyecto.

Aunque Agile sigue un proceso iterativo y se divide en sprints de menor duración, ya que ágil está más abierto a cambios en la especificación, se gasta menos tiempo en la planificación inicial, la priorización de requisitos se basa en el valor comercial y la cartera de pedidos del producto es frecuentemente preparado por el dueño del producto. Agile sigue el estilo auto organizado ya que los individuos no se administran y la organización se descentraliza. Como Agile está dividido en iteraciones, recogen poca cantidad de trabajo y el resto se puede cambiar y actualizar según la prioridad. En Agile, el retorno de la inversión se logra temprano, ya que la publicación se realiza en etapas y se recibe a lo largo de la vida del proyecto. La participación del cliente en el proyecto es muy alta ya que el trabajo de desarrollo se basa en el concepto de colaboración con el cliente. [6]

1.3 EL PROJECT MANAGER VS EL SCRUM MASTER [6]

El Scrum Master es una persona encargada de hacer que toda la metodología de Scrum funcione, es un líder cuya cualidad principal es la de Servicio hacia su equipo Scrum, se encarga de eliminar todas las barreras que puedan presentarse y de proyectar las iteraciones, entregables e informes de cada Sprint.

El Project Manager es un gerente que se ocupa de dirigir un proyecto y cuya función es la de lograr que se realice el objetivo por el cual fue asignado, debe ser una persona organizada, con habilidades financieras y con conocimientos extensos en cuanto el manejo de recursos financieros, habilidades de negociación, planeación y diagnósticos.

La principal diferencia es que mientras el Project Manager depende de él para designar responsabilidades a su equipo, el Scrum Master trabaja en conjunto con su equipo para desarrollar esas responsabilidades.

1.4 SCRUM VS GESTION DE PROYECTOS TRADICIONALES [6]

A continuación se presenta la siguiente tabla donde se hace una comparación entre la metodología Scrum y Tradicional.

Tabla 1. Fuente [6]

	SCRUM	Gestión Tradicional de Proyectos
El énfasis esta en	Persona	Procesos
Documentación	Mínima, según se requiera	Absolutamente todo se documenta
Estilo de procesos	Iterativo	Lineal

Planificación por adelantado	Baja	Alta
Priorización de los requisitos	Según el valor del negocio y regularmente actualizada	Fijo en el plan de proyectos
Quality Assurance	Centrada en el cliente	Centrada en el proceso
Organización	Auto organizado	Gestionado
Estilo de gestión	Descentralizado	Centralizado
Cambio	Las actualizaciones de prioritized product backlog	Sistema formal de gestión de cambio
Liderazgo	Colaborativo, líder de servicio	Mando y control
La medición del rendimiento	Valor del negocio	Plan de conformidad
Retorno de inversión ROI	Al comienzo y a lo largo del proyecto	Al final del proyecto
Participación del cliente	Alta, durante todo el proyecto	Varía, en función

VII. CAPITULO 2: LA GUÍA DE SCRUM [7]

Propósito de la guía de SCRUM

Scrum es un marco de trabajo para el desarrollo y el mantenimiento de productos complejos. Esta Guía contiene la definición de Scrum. Esta definición contiene los roles, eventos y artefactos de Scrum, y las reglas que los relacionan.

Transparencia

Los aspectos significativos del proceso deben ser visibles para aquellos que son responsables del resultado. La transparencia requiere que dichos aspectos sean definidos por un estándar común, de tal modo que los observadores compartan un entendimiento común de lo que se está viendo.

Inspección

Los usuarios de Scrum deben inspeccionar frecuentemente los artefactos de Scrum y el progreso hacia un objetivo, para detectar variaciones. Su inspección no debe ser tan frecuente como para que interfiera en el trabajo. Las inspecciones son más beneficiosas cuando se realizan de forma diligente por inspectores expertos, en el mismo lugar de trabajo.

Adaptación

Si un inspector determina que uno o más aspectos de un proceso se desvían de límites aceptables, y que el producto resultante no será aceptable, el proceso o el material que está siendo procesado deben ser ajustados. Dicho ajuste debe realizarse cuanto antes para minimizar desviaciones mayores.

Scrum prescribe cuatro eventos formales, contenidos dentro del Sprint, para la inspección y adaptación, tal y como se describen en la sección Eventos de Scrum del presente documento.

- Reunión de Planificación del Sprint (Sprint Planning Meeting).
- Scrum Diario (Daily Scrum).
- Revisión del Sprint (Sprint Review).
- Retrospectiva del Sprint (Sprint Retrospective).

El Equipo de Scrum

El Equipo Scrum consiste en un Dueño de Producto (Product Owner), el Equipo de Desarrollo (Development Team) y un Scrum Master. Los Equipos Scrum son auto organizados y multi funcionales. Los equipos auto organizados eligen la mejor forma de llevar a cabo su trabajo y no son dirigidos por personas externas al equipo. Los equipos multifuncionales tienen todas las competencias necesarias para llevar a cabo el trabajo sin depender de otras personas que no son parte del equipo. El modelo de equipo en Scrum está diseñado para optimizar la flexibilidad, la creatividad y la productividad.

Los Equipos Scrum entregan productos de forma iterativa e incremental, maximizando las oportunidades de obtener retroalimentación. Las entregas incrementales de producto “Terminado” aseguran que siempre estará disponible una versión potencialmente útil y funcional del producto.

El Dueño de Producto

El Dueño de Producto es el responsable de maximizar el valor del producto y del trabajo del Equipo de Desarrollo. El cómo se lleva a cabo esto podría variar ampliamente entre distintas organizaciones, Equipos Scrum e individuos

El Dueño de Producto es la única persona responsable de gestionar la Lista del Producto (Product Backlog). La gestión de la Lista del Producto incluye:

- Expresar claramente los elementos de la Lista del Producto.
- Ordenar los elementos en la Lista del Producto para alcanzar los objetivos y misiones de la mejor manera posible.
- Optimizar el valor del trabajo desempeñado por el Equipo de Desarrollo.
- Asegurar que la Lista del Producto es visible, transparente y clara para todos, y que muestra aquello en lo que el equipo trabajará a continuación.
- Asegurar que el Equipo de Desarrollo entiende los elementos de la Lista del Producto al nivel necesario.

El Dueño de Producto podría hacer el trabajo anterior, o delegarlo en el Equipo de Desarrollo. Sin embargo, en ambos casos el Dueño de Producto sigue siendo el responsable de dicho trabajo.

El Dueño de Producto es una única persona, no un comité. El Dueño de Producto podría representar los deseos de un comité en la Lista del Producto, pero aquellos que quieran cambiar la prioridad de un elemento de la Lista deben hacerlo a través del Dueño de Producto.

Para que el Dueño de Producto pueda hacer bien su trabajo, toda la organización debe respetar sus decisiones. Las decisiones del Dueño de Producto se reflejan en el contenido y en la priorización de la Lista del Producto. No está permitido que nadie pida al Equipo de Desarrollo que trabaje con base en un conjunto diferente de requerimientos, y el Equipo de Desarrollo no debe actuar con base en lo que diga cualquier otra persona.

El Equipo de Desarrollo

El Equipo de Desarrollo consiste en los profesionales que desempeñan el trabajo de entregar un Incremento de producto “Terminado”, que potencialmente se pueda poner en producción, al final de cada Sprint. Solo los miembros del Equipo de Desarrollo participan en la creación del Incremento.

Los Equipos de Desarrollo son estructurados y empoderados por la organización para organizar y gestionar su propio trabajo. La sinergia resultante optimiza la eficiencia y efectividad del Equipo de Desarrollo.

Los Equipos de Desarrollo tienen las siguientes características:

- Son auto organizados. Nadie (ni siquiera el Scrum Master) indica al Equipo de Desarrollo cómo convertir elementos de la Lista del Producto en Incrementos de funcionalidad potencialmente desplegados.
- Los Equipos de Desarrollo son multifuncionales, contando como equipo con todas las habilidades necesarias para crear un Incremento de producto.
- Scrum no reconoce títulos para los miembros de un Equipo de Desarrollo, todos son Desarrolladores, independientemente del trabajo que realice cada persona; no hay excepciones a esta regla.
- Scrum no reconoce sub-equipos en los equipos de desarrollo, no importan los dominios particulares que requieran ser tenidos en cuenta, como pruebas o análisis de negocio; no hay excepciones a esta regla.
- Los Miembros individuales del Equipo de Desarrollo pueden tener habilidades especializadas y áreas en las que estén más enfocados, pero la responsabilidad recae en el Equipo de Desarrollo como un todo.

Tamaño del Equipo de Desarrollo

El tamaño óptimo del Equipo de Desarrollo es lo suficientemente pequeño como para permanecer ágil y lo suficientemente grande como para completar una cantidad de trabajo significativa. Tener menos de tres miembros en el Equipo de Desarrollo reduce la interacción y resulta en ganancias de productividad más pequeñas. Los Equipos de Desarrollo más pequeños podrían encontrar limitaciones en cuanto a las habilidades necesarias durante un Sprint, haciendo que el Equipo de Desarrollo no pudiese entregar un Incremento que potencialmente se pueda poner en producción. Tener más de nueve miembros en el equipo requiere demasiada coordinación. Los Equipos de Desarrollo grandes generan demasiada complejidad como para que pueda gestionarse mediante un

proceso empírico. Los roles de Dueño de Producto y Scrum Master no cuentan en el cálculo del tamaño del equipo a menos que también estén contribuyendo a trabajar en la Lista de Pendientes de Sprint (Sprint Backlog).

El Scrum Master

El Scrum Master es el responsable de asegurar que Scrum es entendido y adoptado. Los Scrum Masters hacen esto asegurándose de que el Equipo Scrum trabaja ajustándose a la teoría, prácticas y reglas de Scrum.

El Scrum Master es un líder que está al servicio del Equipo Scrum. El Scrum Master ayuda a las personas externas al Equipo Scrum a entender qué interacciones con el Equipo Scrum pueden ser de ayuda y cuáles no. El Scrum Master ayuda a todos a modificar estas interacciones para maximizar el valor creado por el Equipo Scrum.

El Servicio del Scrum Master al Dueño del Producto

El Scrum Master da servicio al Dueño de Producto de varias formas, incluyendo:

- Encontrar técnicas para gestionar la Lista de Producto de manera efectiva.
- Ayudar al Equipo Scrum a entender la necesidad de contar con elementos de Lista de Producto claros y concisos.
- Entender la planificación del producto en un entorno empírico.
- Asegurar que el Dueño de Producto conozca cómo ordenar la Lista de Producto para maximizar el valor.
- Entender y practicar la agilidad.
- Facilitar los eventos de Scrum según se requiera o necesite.

El Servicio del Scrum Master al Equipo de Desarrollo

El Scrum Master da servicio al Equipo de Desarrollo de varias formas, incluyendo:

- Guiar al Equipo de Desarrollo en ser autoorganizado y multifuncional.
- Ayudar al Equipo de Desarrollo a crear productos de alto valor.
- Eliminar impedimentos para el progreso del Equipo de Desarrollo.
- Facilitar los eventos de Scrum según se requiera o necesite.
- Guiar al Equipo de Desarrollo en el entorno de organizaciones en las que Scrum aún no ha sido adoptado y entendido por completo.

El Servicio del Scrum Master a la Organización

El Scrum Master da servicio a la organización de varias formas, incluyendo:

- Liderar y guiar a la organización en la adopción de Scrum.
- Planificar las implementaciones de Scrum en la organización.
- Ayudar a los empleados e interesados a entender y llevar a cabo Scrum y el desarrollo empírico de producto.
- Motivar cambios que incrementen la productividad del Equipo Scrum.
- Trabajar con otros Scrum Masters para incrementar la efectividad de la aplicación de Scrum en la organización.

Eventos de Scrum

En Scrum existen eventos predefinidos con el fin de crear regularidad y minimizar la necesidad de reuniones no definidas en Scrum. Todos los eventos son bloques de tiempo (time-boxes), de tal modo que todos tienen una duración máxima. Una vez que comienza un Sprint, su duración es fija y no puede acortarse o alargarse. Los demás eventos pueden terminar siempre que se alcance el objetivo del evento, asegurando que se emplee una cantidad apropiada de tiempo sin permitir desperdicio en el proceso.

Además del propio Sprint, que es un contenedor del resto de eventos, cada uno de los eventos de Scrum constituye una oportunidad formal para la inspección y adaptación de algún aspecto. Estos eventos están diseñados específicamente para habilitar las vitales transparencia e inspección. La falta de alguno de estos eventos da como resultado una

reducción de la transparencia y constituye una oportunidad perdida para inspeccionar y adaptarse.

El Sprint

El corazón de Scrum es el Sprint, es un bloque de tiempo (time-box) de un mes o menos durante el cual se crea un incremento de producto “Terminado”, utilizable y potencialmente desplegable. Es más conveniente si la duración de los Sprints es consistente a lo largo del esfuerzo de desarrollo. Cada nuevo Sprint comienza inmediatamente después de la finalización del Sprint previo.

Los Sprints contienen y consisten de la Reunión de Planificación del Sprint (Sprint Planning Meeting), los Scrums Diarios (Daily Scrums), el trabajo de desarrollo, la Revisión del Sprint (Sprint Review), y la Retrospectiva del Sprint (Sprint Retrospective).

Durante el Sprint:

- No se realizan cambios que puedan afectar al Objetivo del Sprint (Sprint Goal).
- Los objetivos de calidad no disminuyen.
- El alcance puede ser clarificado y renegociado entre el Dueño de Producto y el Equipo de Desarrollo a medida que se va aprendiendo más.

Cada Sprint puede considerarse un proyecto con un horizonte no mayor de un mes. Al igual que los proyectos, los Sprints se usan para lograr algo. Cada Sprint tiene una definición de qué se va a construir, un diseño y un plan flexible que guiará la construcción y el trabajo y el producto resultante.

Los Sprints están limitados a un mes calendario. Cuando el horizonte de un Sprint es demasiado grande la definición de lo que se está construyendo podría cambiar, la complejidad podría elevarse y el riesgo podría aumentar. Los Sprints habilitan la

predictibilidad al asegurar la inspección y adaptación del progreso al menos en cada mes calendario. Los Sprints también limitan el riesgo al costo de un mes calendario.

Cancelación de un Sprint

Un Sprint puede ser cancelado antes de que el bloque de tiempo llegue a su fin. Solo el Dueño de Producto tiene la autoridad para cancelar el Sprint, aunque puede hacerlo bajo la influencia de los interesados, del Equipo de Desarrollo o del Scrum Master.

Un Sprint se cancelaría si el Objetivo del Sprint llega a quedar obsoleto. Esto podría ocurrir si la compañía cambia la dirección o si las condiciones del mercado o de la tecnología cambian. En general, un Sprint debería cancelarse si no tuviese sentido seguir con él dadas las circunstancias. Pero debido a la corta duración de los Sprints, rara vez la cancelación tiene sentido.

Cuando se cancela un Sprint, se revisan todos los Elementos de la Lista de Producto que se hayan completado y “Terminado”. Si una parte del trabajo es potencialmente entregable, el Dueño de Producto normalmente lo acepta. Todos los Elementos de la Lista de Producto no completados se vuelven a estimar y se vuelven a introducir en la Lista de Producto. El trabajo finalizado en ellos pierde valor con rapidez y frecuentemente debe volverse a estimar.

Las cancelaciones de Sprint consumen recursos, ya que todos deben reagruparse en otra Reunión de Planificación de Sprint para empezar otro Sprint. Las cancelaciones de Sprint son a menudo traumáticas para el Equipo Scrum y son muy poco comunes.

Reunión de Planificación de Sprint

El trabajo a realizar durante el Sprint se planifica en la Reunión de Planificación de Sprint. Este plan se crea mediante el trabajo colaborativo del Equipo Scrum completo.

La Reunión de Planificación de Sprint tiene un máximo de duración de ocho horas para un Sprint de un mes. Para Sprints más cortos, el evento es usualmente más corto. El Scrum Master se asegura de que el evento se lleve a cabo y que los asistentes entiendan su propósito. El Scrum Master enseña al Equipo Scrum a mantenerse dentro del bloque de tiempo.

La Reunión de Planificación de Sprint responde a las siguientes preguntas:

- ¿Qué puede entregarse en el Incremento resultante del Sprint que comienza?
- ¿Cómo se conseguirá hacer el trabajo necesario para entregar el Incremento?

Objetivo del Sprint

El Objetivo del Sprint es una meta establecida para el Sprint que puede ser alcanzada mediante la implementación de la Lista de Producto. Proporciona una guía al Equipo de Desarrollo acerca de por qué está construyendo el incremento. Es creado durante la reunión de Planificación del Sprint. El objetivo del Sprint ofrece al equipo de desarrollo cierta flexibilidad con respecto a la funcionalidad implementada en el Sprint. Los elementos de la Lista del Producto seleccionados ofrecen una función coherente, que puede ser el objetivo del Sprint. El objetivo del Sprint puede representar otro nexo de unión que haga que el Equipo de Desarrollo trabaje en conjunto y no en iniciativas separadas.

A medida que el equipo de desarrollo trabaja, se mantiene el objetivo del Sprint en mente. Con el fin de satisfacer el objetivo del Sprint se implementa la funcionalidad y la tecnología. Si el trabajo resulta ser diferente de lo que el Equipo de Desarrollo espera, ellos colaboran con el Dueño del Producto para negociar el alcance de la Lista de pendientes del Sprint (Sprint Backlog).

Scrum Diario

El Scrum Diario es una reunión con un bloque de tiempo de 15 minutos para que el Equipo de Desarrollo sincronice sus actividades y cree un plan para las siguientes 24 horas. Esto se lleva a cabo inspeccionando el trabajo avanzado desde el último Scrum Diario y haciendo una proyección acerca del trabajo que podría completarse antes del siguiente.

El Scrum Diario se realiza a la misma hora y en el mismo lugar todos los días para reducir la complejidad. Durante la reunión, cada miembro del Equipo de Desarrollo explica:

- ¿Qué hice ayer que ayudó al Equipo de Desarrollo a lograr el Objetivo del Sprint?
- ¿Qué haré hoy para ayudar al Equipo de Desarrollo a lograr el Objetivo del Sprint?
- ¿Veo algún impedimento que evite que el Equipo de Desarrollo o yo logremos el Objetivo del Sprint?

El Equipo de Desarrollo usa el Scrum Diario para evaluar el progreso hacia el Objetivo del Sprint y para evaluar qué tendencia sigue este progreso hacia la finalización del trabajo contenido en la Lista del Sprint. El Scrum Diario optimiza las posibilidades de que el Equipo de Desarrollo cumpla el Objetivo del Sprint. Cada día, el Equipo de Desarrollo debería entender cómo intenta trabajar en conjunto como un equipo autoorganizado para lograr el Objetivo del Sprint y crear el Incremento esperado hacia el final del Sprint. El Equipo de Desarrollo o los miembros del equipo a menudo se vuelven a reunir inmediatamente después del Scrum Diario, para tener discusiones detalladas, o para adaptar, o replanificar el resto del trabajo del Sprint.

El Scrum Master se asegura de que el Equipo de Desarrollo tenga la reunión, pero el Equipo de Desarrollo es el responsable de dirigir el Scrum Diario. El Scrum Master enseña al Equipo de Desarrollo para que mantenga el Scrum Diario en los límites del bloque de tiempo de 15 minutos.

El Scrum Master se asegura de que se cumpla la regla de que solo los miembros del Equipo de Desarrollo participan en el Scrum Diario.

Los Scrum Diarios mejoran la comunicación, eliminan la necesidad de mantener otras reuniones, identifican y eliminan impedimentos relativos al desarrollo, resaltan y promueven la toma de decisiones rápida, y mejoran el nivel de conocimiento del Equipo de Desarrollo. El Scrum Diario constituye una reunión clave de inspección y adaptación.

Revisión de Sprint

Al final del Sprint se lleva a cabo una Revisión de Sprint para inspeccionar el Incremento y adaptar la Lista de Producto si fuese necesario. Durante la Revisión de Sprint, el Equipo Scrum y los interesados colaboran acerca de lo que se hizo durante el Sprint. Basándose en esto, y en cualquier cambio a la Lista de Producto durante el Sprint, los asistentes colaboran para determinar las siguientes cosas que podrían hacerse para optimizar el valor. Se trata de una reunión informal, no una reunión de seguimiento, y la presentación del Incremento tiene como objetivo facilitar la retroalimentación de información y fomentar la colaboración.

Se trata de una reunión restringida a un bloque de tiempo de cuatro horas para Sprints de un mes. Para Sprints más cortos, se reserva un tiempo proporcionalmente menor. El Scrum Master se asegura de que el evento se lleve a cabo y que los asistentes entiendan su propósito. El Scrum Master enseña a todos a mantener el evento dentro del bloque de tiempo fijado.

La Revisión de Sprint incluye los siguientes elementos:

- Los asistentes son el Equipo Scrum y los interesados clave invitados por el Dueño de Producto.
- El Dueño de Producto explica qué elementos de la Lista de Producto se han “Terminado” y cuales no se han “Terminado”.

- El Equipo de Desarrollo habla acerca de qué fue bien durante el Sprint, qué problemas aparecieron y cómo fueron resueltos esos problemas.
- El Equipo de Desarrollo demuestra el trabajo que ha “Terminado” y responde preguntas acerca del Incremento.
- El Dueño de Producto habla acerca de la Lista de Producto en el estado actual. Proyecta fechas de finalización probables en el tiempo basándose en el progreso obtenido hasta la fecha (si es necesario).
- El grupo completo colabora acerca de qué hacer a continuación, de modo que la Revisión del Sprint proporcione información de entrada valiosa para Reuniones de Planificación de Sprints subsiguientes.
- Revisión de cómo el mercado o el uso potencial del producto podría haber cambiado lo que es de más valor para hacer a continuación.
- Revisión de la línea de tiempo, presupuesto, capacidades potenciales y mercado para la próxima entrega prevista del producto.

El resultado de la Revisión de Sprint es una Lista de Producto revisada, que define los elementos de la Lista de Producto posibles para el siguiente Sprint. Es posible además que la Lista de Producto reciba un ajuste general para enfocarse en nuevas oportunidades.

Retrospectiva de Sprint

La Retrospectiva de Sprint es una oportunidad para el Equipo Scrum de inspeccionarse a sí mismo y crear un plan de mejoras que sean abordadas durante el siguiente Sprint.

La Retrospectiva de Sprint tiene lugar después de la Revisión de Sprint y antes de la siguiente Reunión de Planificación de Sprint. Se trata de una reunión restringida a un bloque de tiempo de tres horas para Sprints de un mes. Para Sprints más cortos se reserva un tiempo proporcionalmente menor. El Scrum Master se asegura de que el evento se lleve a cabo y que los asistentes entiendan su propósito. El Scrum Master enseña a todos a mantener el evento dentro del bloque de tiempo fijado. El Scrum Master

participa en la reunión como un miembro del equipo ya que la responsabilidad del proceso Scrum recae sobre él.

El propósito de la Retrospectiva de Sprint es:

- Inspeccionar cómo fue el último Sprint en cuanto a personas, relaciones, procesos y herramientas.
- Identificar y ordenar los elementos más importantes que salieron bien y las posibles mejoras.
- Crear un plan para implementar las mejoras a la forma en la que el Equipo Scrum desempeña su trabajo.

El Scrum Master alienta al equipo para que mejore, dentro del marco de proceso Scrum, su proceso de desarrollo y sus prácticas para hacerlos más efectivos y amenos para el siguiente Sprint. Durante cada Retrospectiva de Sprint, el Equipo Scrum planifica formas de aumentar la calidad del producto mediante la adaptación de la Definición de “Terminado” (Definition of “Done”) según sea conveniente.

Para el final de la Retrospectiva de Sprint, el Equipo Scrum debería haber identificado mejoras que implementará en el próximo Sprint. El hecho de implementar estas mejoras en el siguiente Sprint, constituye la adaptación subsecuente a la inspección del Equipo de Desarrollo a sí mismo. Aunque las mejoras pueden implementarse en cualquier momento, la Retrospectiva de Sprint ofrece un evento dedicado para este fin, enfocado en la inspección y la adaptación.

Artefactos de Scrum

Los artefactos de Scrum representan trabajo o valor en diversas formas que son útiles para proporcionar transparencia y oportunidades para la inspección y adaptación. Los artefactos definidos por Scrum están diseñados específicamente para maximizar la transparencia de la información clave, que es necesaria para asegurar que todos tengan el mismo entendimiento del artefacto.

Lista de Producto

La Lista de Producto es una lista ordenada de todo lo que podría ser necesario en el producto, y es la única fuente de requisitos para cualquier cambio a realizarse en el producto. El Dueño de Producto (Product Owner) es el responsable de la Lista de Producto, incluyendo su contenido, disponibilidad y ordenación.

Una Lista de Producto nunca está completa. El desarrollo más temprano de la misma solo refleja los requisitos conocidos y mejor entendidos al principio. La Lista de Producto evoluciona a medida de que el producto y el entorno en el que se usará también lo hacen. La Lista de Producto es dinámica; cambia constantemente para identificar lo que el producto necesita para ser adecuado, competitivo y útil. Mientras el producto exista, su Lista de Producto también existe.

La Lista de Producto enumera todas las características, funcionalidades, requisitos, mejoras y correcciones que constituyen cambios a ser hechos sobre el producto para entregas futuras. Los elementos de la Lista de Producto tienen como atributos la descripción, la ordenación, la estimación y el valor.

A medida que un producto es utilizado y se incrementa su valor, y el mercado proporciona retroalimentación, la Lista de Producto se convierte en una lista más larga y exhaustiva. Los requisitos nunca dejan de cambiar, así que la Lista de Producto es un artefacto vivo. Los cambios en los requisitos de negocio, las condiciones del mercado o la tecnología podrían causar cambios en la Lista de Producto.

A menudo, varios Equipos Scrum trabajan juntos en el mismo producto. Para describir el trabajo a realizar sobre el producto, se utiliza una única Lista de Producto. En ese caso podría emplearse un atributo de la Lista de Producto para agrupar los elementos.

El refinamiento (refinement) de la Lista de Producto es el acto de añadir detalle, estimaciones y orden a los elementos de la Lista de Producto. Se trata de un proceso continuo, en el cual el Dueño de Producto y el Equipo de Desarrollo colaboran acerca de

los detalles de los elementos de la Lista de Producto. Durante el refinamiento de la Lista de Producto, se examinan y revisan sus elementos. El Equipo Scrum decide cómo y cuándo se hace el refinamiento. Este usualmente consume no más del 10% de la capacidad del Equipo de Desarrollo. Sin embargo, los elementos criterio suyo.

Los elementos de la Lista de Producto de orden más alto son generalmente más claros y detallados que los de menor orden. Se realizan estimaciones más precisas basándose en la mayor claridad y detalle; cuanto más bajo es el orden, menor es el detalle. Los elementos de la Lista de Producto de los que se ocupará el Equipo de Desarrollo en el siguiente Sprint tienen una granularidad mayor, habiendo sido descompuestos de forma que cualquier elemento puede ser “Terminado” dentro de los límites del bloque de tiempo del Sprint. Los elementos de la Lista de Producto que pueden ser “Terminados” por el Equipo de Desarrollo en un Sprint son considerados “preparados” o “accionables” para ser seleccionados en una reunión de Planificación de Sprint. Los elementos de la Lista de Producto normalmente adquieren este grado de transparencia mediante las actividades de refinamiento descritas anteriormente.

El Equipo de Desarrollo es el responsable de proporcionar todas las estimaciones. El Dueño de Producto podría influenciar al Equipo ayudándoles a entender y seleccionar soluciones de compromiso, pero las personas que harán el trabajo son las que hacen la estimación final.

Seguimiento del Progreso hacia el Objetivo

En cualquier momento, es posible sumar el trabajo total restante para alcanzar el objetivo. El Dueño de Producto hace seguimiento de este trabajo restante total al menos en cada Revisión de Sprint. El Dueño de Producto compara esta cantidad con el trabajo restante en Revisiones de Sprint previas, para evaluar el progreso hacia la finalización del trabajo proyectado en el tiempo deseado para el objetivo. Esta información se muestra de forma transparente a todos los interesados.

Varias prácticas de proyección sobre tendencias se han utilizado para predecir el progreso, como trabajo consumido (burndown), avanzado (burnup) y flujo acumulado (cumulative flow). Estas se han revelado como útiles. Sin embargo, no rempazan la importancia del empirismo. En entornos complejos, se desconoce lo que ocurrirá. Solo lo que ya ha ocurrido puede utilizarse para la toma de decisiones con miras al futuro.

Lista de Pendientes del Sprint

La Lista de Pendientes del Sprint es el conjunto de elementos de la Lista de Producto seleccionados para el Sprint, más un plan para entregar el Incremento de producto y conseguir el Objetivo del Sprint. La Lista de Pendientes del Sprint es una predicción hecha por el Equipo de Desarrollo acerca de qué funcionalidad formará parte del próximo Incremento y del trabajo necesario para entregar esa funcionalidad en un Incremento “Terminado”.

La Lista de Pendientes del Sprint hace visible todo el trabajo que el Equipo de Desarrollo identifica como necesario para alcanzar el Objetivo del Sprint.

La Lista de Pendientes del Sprint es un plan con un nivel de detalle suficiente como para que los cambios en el progreso se puedan entender en el Scrum Diario. El Equipo de Desarrollo modifica la Lista de Pendientes del Sprint durante el Sprint y esta Lista de Pendientes del Sprint emerge a lo largo del Sprint. Esto ocurre a medida que el Equipo de Desarrollo trabaja sobre el plan y aprende más acerca del trabajo necesario para conseguir el Objetivo del Sprint.

Según se requiere nuevo trabajo, el Equipo de Desarrollo lo añade a la Lista de Pendientes del Sprint. A medida que el trabajo se ejecuta o se completa, se va actualizando la estimación de trabajo restante. Cuando algún elemento del plan pasa a ser considerado innecesario, es eliminado. Solo el Equipo de Desarrollo puede cambiar su Lista de Pendientes del Sprint durante un Sprint. La Lista de Pendientes del Sprint es una imagen visible en tiempo real del trabajo que el Equipo de Desarrollo planea llevar a cabo durante el Sprint, y pertenece únicamente al Equipo de Desarrollo.

Seguimiento del Progreso del Sprint

En cualquier momento durante un Sprint, es posible sumar el trabajo restante total en los elementos de la Lista de Pendientes del Sprint. El Equipo de Desarrollo hace seguimiento de este trabajo restante total al menos en cada Scrum Diario para proyectar la posibilidad de conseguir el Objetivo del Sprint. Haciendo seguimiento del trabajo restante a lo largo del Sprint, el Equipo de Desarrollo puede gestionar su progreso.

Incremento

El Incremento es la suma de todos los elementos de la Lista de Producto completados durante un Sprint y el valor de los incrementos de todos los Sprints anteriores. Al final de un Sprint, el nuevo Incremento debe estar “Terminado”, lo cual significa que está en condiciones de ser utilizado y que cumple la Definición de “Terminado” del Equipo Scrum. El incremento debe estar en condiciones de utilizarse sin importar si el Dueño de Producto decide liberarlo o no.

Transparencia de los Artefactos

Scrum se basa en la transparencia. Las decisiones para optimizar el valor y controlar el riesgo se toman basadas en el estado percibido de los artefactos. En la medida en que la transparencia sea completa, estas decisiones tienen unas bases sólidas. En la medida en que los artefactos no son completamente transparentes, estas decisiones pueden ser erróneas, el valor puede disminuir y el riesgo puede aumentar.

El Scrum Master debe trabajar con el Dueño de Producto, el Equipo de Desarrollo y otras partes involucradas para entender si los artefactos son completamente transparentes. Hay prácticas para hacer frente a la falta de transparencia; el Scrum Master debe ayudar a todos a aplicar las prácticas más apropiadas si no hay una transparencia completa. Un Scrum Master puede detectar la falta de transparencia inspeccionando artefactos, reconociendo patrones, escuchando atentamente lo que se dice y detectando diferencias entre los resultados esperados y los reales.

La labor del Scrum Master es trabajar con el Equipo Scrum y la organización para mejorar la transparencia de los artefactos. Este trabajo usualmente incluye aprendizaje, convicción y cambio. La transparencia no ocurre de la noche a la mañana, sino que es un camino.

Definición de “Terminado”

Cuando un elemento de la Lista de Producto o un Incremento se describe como “Terminado”, todo el mundo debe entender lo que significa “Terminado”. Aunque esto varía significativamente para cada Equipo Scrum, los miembros del Equipo deben tener un entendimiento compartido de lo que significa que el trabajo esté completado, para asegurar la transparencia. Esta es la definición de “Terminado” para el Equipo Scrum y se utiliza para evaluar cuándo se ha completado el trabajo sobre el Incremento de producto.

Esta misma definición guía al Equipo de Desarrollo en saber cuántos elementos de la Lista de Producto puede seleccionar durante una reunión de Planificación de Sprint. El propósito de cada Sprint es entregar Incrementos de funcionalidad que potencialmente se puedan poner en producción, y que se ajustan a la Definición de “Terminado” actual del Equipo Scrum.

Los Equipos de Desarrollo entregan un Incremento de funcionalidad de producto en cada Sprint. Este Incremento es utilizable, de modo que el Dueño de Producto podría elegir liberarlo inmediatamente. Si la definición de “Terminado” para un incremento es parte de las convenciones, estándares o guías de la organización de desarrollo, al menos todos los Equipos Scrum deben seguirla. Si “Terminado” para un incremento no es una convención de la organización de desarrollo, el Equipo de Desarrollo del Equipo Scrum debe definir una definición de “Terminado” apropiada para el producto. Si hay múltiples Equipos Scrum trabajando en la entrega del sistema o producto, los equipos de desarrolladores en todos los Equipos Scrum deben definir en conjunto la definición de “Terminado”.

Cada Incremento se integra con todos los Incrementos anteriores y es probado exhaustivamente, asegurando que todos los Incrementos funcionan en conjunto.

A medida que los Equipos Scrum maduran, se espera que su definición de “Terminado” se amplíe para incluir criterios más rigurosos para una mayor calidad. Cualquier producto o sistema debería tener una definición de “Terminado” que es un estándar para cualquier trabajo realizado sobre él.

CAPITULO VIII: RESULTADOS

Proyecto
APLICACIÓN DE METODOLOGÍA SCRUM PARA UN PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN DE
INFRAESTRUCTURA PARA SERVICIOS DE COMUNICACIONES MÓVILES

Descripción de la Metodología de Trabajo Scrum

Versión Final

Historial de Revisiones

Fecha	Versión	Descripción	Autores
01/09/2019	Final	Primera versión con los apartados y contenidos	Lester Escoto & Bianka Brenes

Tabla de Contenidos

1. Introducción	
1.1 <i>Propósito de este documento</i>	
1.2 <i>Alcance</i>	
2. Descripción General de la Metodología	
2.1 <i>Fundamentación</i>	
2.2 <i>Valores de trabajo</i>	
3. Personas y roles del proyecto	
4. Artefactos	
4.1 <i>Pila de producto</i>	
4.2 <i>Pila del sprint</i>	
4.3 <i>Sprint</i>	
4.4 <i>Incremento</i>	
4.5 <i>Gráfica de producto (Burn Up)</i>	
4.6 <i>Gráfica de avance (Burn Down)</i>	51
4.7 <i>Reunión de inicio de sprint</i>	
4.8 <i>Reunión técnica diaria</i>	
4.9 <i>Reunión de cierre de sprint y entrega del incremento.</i>	

DESCRIPCION DE LA METODOLOGIA DE TRABAJO

INTRODUCCIÓN

Este documento describe la implementación de la metodología de trabajo Scrum para la gestión del proyecto de implementación de infraestructura para servicios de comunicaciones móviles.

Incluye junto con la descripción del proyecto de implementación de infraestructura de servicios de comunicaciones móviles de este ciclo de vida iterativo e incremental para el proyecto, los artefactos o documentos con los que se gestionan las tareas de adquisición y suministro: requisitos, monitorización y seguimiento del avance, así como las responsabilidades y compromisos de los participantes en el proyecto.

Propósito de este documento

Facilitar la información de referencia necesaria a las personas implicadas en el desarrollo del proyecto de implementación de infraestructura para servicios de comunicaciones móviles.

Alcance

Personas y procedimientos implicados en el desarrollo del proyecto de implementación de infraestructura para servicios de comunicaciones móviles.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA METODOLOGÍA

Fundamentación

Las principales razones del uso de un ciclo de desarrollo iterativo e incremental de tipo scrum para la ejecución de este proyecto son:

- Sistema modular. Las características del proyecto implementación de infraestructura para servicios de comunicaciones móviles que permite desarrollar una base funcional mínima y sobre ella ir incrementando las funcionalidades o modificando el comportamiento o apariencia de las ya implementadas.
- Entregas frecuentes y continuas al cliente de las tareas terminadas, de forma que puede disponer de una funcionalidad básica en un tiempo mínimo y a partir de ahí un incremento y mejora continua del proyecto.
- Previsible inestabilidad de requisitos.
 - Es posible que el sistema incorpore más funcionalidades de las inicialmente identificadas.
 - Es posible que durante la ejecución del proyecto se altere el orden en el que se desean recibir las tareas terminadas.
 - Para el cliente resulta difícil precisar cuál será la dimensión completa del proyecto, y su crecimiento puede continuarse en el tiempo suspenderse o detenerse.

Valores de trabajo

Los valores que deben ser practicados por todos los miembros involucrados en el desarrollo y que hacen posible que la metodología Scrum tenga éxito son:

- Autonomía del equipo
- Respeto en el equipo
- Responsabilidad y auto-disciplina
- Foco en la tarea
- Información transparencia y visibilidad.
-

PERSONAS Y ROLES DEL PROYECTO.

Persona	Rol
Lester Escoto	Scrum Master
Carlos Parrales	Product Owner
Bianka Brenes	Equipo Técnico
Carlos Ramírez	Equipo Técnico
Luis Rodríguez	Equipo Técnico
Karla Sánchez	Equipo Técnico
Horacio López	Equipo Técnico

ARTEFACTOS .

Documentos

- Pila de producto o Product Backlog
- Pila de sprint o Sprint Backlog

Sprint

Incremento

Gráficas para registro y seguimiento del avance.

- Gráfica de producto o Burn Up
- Gráfica de avance o Burn Down.

Comunicación

- Reunión de inicio de sprint
- Reunión técnica diaria
- Reunión de cierre de sprint y entrega del incremento

Pila de producto

Es el equivalente a los requisitos del sistema o del usuario (Con-Ops) en esta metodología.

El gestor de producto de su correcta gestión, durante todo el proyecto.

El gestor de producto puede recabar las consultas y asesoramiento que pueda necesitar para su redacción y gestión durante el proyecto al Scrum Manager de este proyecto.

Responsabilidades del gestor de producto

- Registro en la lista de pila del producto de las historias de usuario que definen el sistema.
- Mantenimiento actualizado de la pila del producto en todo momento durante la ejecución del proyecto.
 - Orden en el que desea quiere recibir terminada cada historia de usuario.
 - Incorporación / eliminación /modificaciones de las historias o de su orden de prioridad.
 - Disponibilidad

Responsabilidades del Scrum Manager

- Supervisión de la pila de producto, y comunicación con el gestor del producto para pedirle aclaración de las dudas que pueda tener, o asesorarle para la subsanación de las deficiencias que observe.

Responsabilidades del equipo técnico

- Conocimiento y comprensión actualizada de la pila del producto.
- Resolución de dudas o comunicación de sugerencias con el Scrum Master & Product Owner

Responsabilidades del resto de implicados

Conocimiento y comprensión actualizada de la pila del producto.

- Resolución de dudas o comunicación entre el equipo de trabajo, Product Owner & Scrum Master.

Notas: Si lo necesita, el gestor de producto puede solicitar asesoría al Scrum Manager del proyecto o personal técnico del equipo para conocer la estimación temprana de las historias de usuario cuyo tamaño aproximado le presenten dudas.

Tabla 2. Descripción de Tareas.

ID	PRIORIDAD	DESCRIPCIÓN
1	MUY ALTA	Topografía
2	MUY ALTA	Mecánica de suelo
3	MUY ALTA	Diseño de cimentación
4	MUY ALTA	Planos
5	ALTA	Adecuación del terreno
6	ALTA	Trazo del sitio
7	ALTA	Trazo de la cimentación
8	ALTA	Excavaciones
9	MUY ALTA	Armado de acero
10	ALTA	Centrado de pernos
11	MUY ALTA	Colado
12	MUY ALTA	Compactación
13	MUY ALTA	Montaje de torre
14	MUY ALTA	Sistema eléctrico
15	MUY ALTA	Sistema de puesta a tierra
16	BAJA	Cerramiento 3 lados
17	BAJA	Piso concreto
18	BAJA	Construcción losa
19	MUY ALTA	Instalación Node B
20	MUY ALTA	Puesta de Equipos en la Torre
21	MUY ALTA	Pruebas RF/TX
22	BAJA	Dimensionamiento de carga
23	MUY ALTA	Diseño estructural
24	BAJA	Pintar torre
25	BAJA	Cerramiento de ultimo lado

Pila del sprint

Es el documento de registro de los requisitos detallados o tareas que va a desarrollar el equipo técnico en la iteración (actual o que está preparándose para comenzar)

Responsabilidades del gestor de producto

- Presencia en las reuniones en las que el equipo elabora la pila del sprint. Resolución de dudas sobre las historias de usuario que se descomponen en la pila del sprint.

Responsabilidades del Scrum Manager

- Supervisión y asesoría en la elaboración de la pila de la pila del sprint.

Responsabilidades del equipo técnico

- Elaboración de la pila del sprint.
- Resolución de dudas o comunicación de sugerencias sobre las historias de usuario con el gestor del producto.

Tabla 3. Responsable de las Tareas.

ID	TAREA	TIPO	ESTADO	RESPONSABLE	ESFUERZO			
1	Topografía	Estudio		Bianka Brenes				
2	Mecánica de suelo	Análisis		Carlos Ramírez				
3	Diseño de cimentación	Diseño		Carlos Ramírez				
4	Planos	Diseño		Bianka Brenes				
5	Adecuación del terreno	Implementación		Luis Rodríguez				
6	Traza del sitio	Diseño		Luis Rodríguez				
7	Traza de la cimentación	Diseño		Karla Sánchez				
8	Excavaciones	Implementación		Carlos Ramírez				
9	Armado de acero	Implementación		Bianka Brenes				
10	Centrado de pernos	Implementación		Bianka Brenes				
11	Colado	Implementación		Carlos Ramírez				
12	Compactación	Implementación		Carlos Ramírez				
13	Montaje de torre	Implementación		Karla Sánchez				
14	Sistema eléctrico	Implementación		Karla Sánchez				
15	Sistema de puesta a tierra	Implementación		Karla Sánchez				
16	Cerramiento 3 lados	Implementación		Carlos Ramírez				
17	Piso concreto	Implementación		Carlos Ramírez				
18	Construcción losa	Implementación		Horacio López				
19	Instalación Node B	Implementación		Horacio López				
20	Puesta de Equipos en la Torre	Implementación		Horacio López				
21	Pruebas RF/TX	Análisis		Horacio López				
22	Dimensionamiento de carga	Análisis		Carlos Ramírez				
23	Diseño estructural	Diseño		Bianka Brenes				
24	Pintar torre	Implementación		Luis Rodríguez				
25	Cerramiento de ultimo lado	Implementación		Carlos Ramírez				
26	Entrega	Entrega Final		Lester Escoto				

Sprint

Cada una de las iteraciones del ciclo de vida iterativo Scrum. La duración de cada sprint.

Incremento

Parte o subsistema que se produce en un sprint y se entrega al gestor del producto completamente terminado y operativo.

Gráfica del producto

Representación gráfica del plan de producto previsto por el gestor de producto. Es una gráfica que representa las tareas del proyecto, y el tiempo en el que se prevé su ejecución.

Responsabilidades del gestor de producto

- Confección.
- Mantenimiento actualizado en todo momento durante la ejecución del proyecto.
 - Orden en el que desea disponer de los temas o “epics” del sistema, e hitos del producto (versiones).
 - Incorporación / eliminación /modificaciones de los temas, de su orden de prioridad, estimaciones o hitos.
 - Disponibilidad: Responsabilidades del Scrum Manager
- Supervisión del gráfico de producto, y comunicación con el gestor del producto para pedirle aclaración de las dudas que pueda tener, o asesorarle para la subsanación de las deficiencias que observe.

Responsabilidades del equipo técnico

- Conocimiento y comprensión actualizado del plan del producto.
- Resolución de dudas o comunicación de sugerencias con [Responsabilidades del resto de implicados

- Conocimiento y comprensión actualizado del plan de producto.
- Resolución de dudas o comunicación de sugerencias con

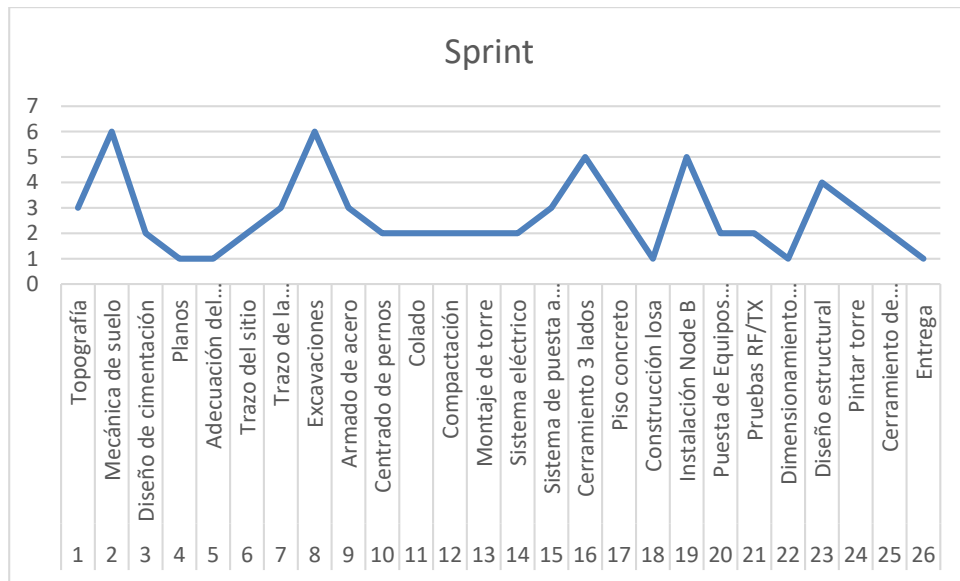
Tabla 4. Estimación de puntos de las tareas.

ID	TEMAS	TRABAJO	TOTAL	ESTIMACIÓN
1	Topografía	200		1,000 PUNTOS
2	Mecánica de suelo	150		
3	Diseño de cimentación	200		
4	Planos	150		
5	Adecuación del terreno	150		
6	Trazo del sitio	150		
7	Trazo de la cimentación	150	1000	
8	Excavaciones	400		2,600 PUNTOS
9	Armado de acero	350		
10	Centrado de pernos	200		
11	Colado	300		
12	Compactación	200		
13	Montaje de torre	400		
14	Sistema eléctrico	150		
15	Sistema de puesta a tierra	150		
16	Cerramiento 3 lados	150		
17	Piso concreto	150		
18	Construcción losa	150	2600	
19	Instalación Node B	500		2,100 PUNTOS
20	Puesta de Equipos en la Torre	400		
21	Pruebas RF/TX	400		
22	Dimensionamiento de carga	200		
23	Diseño estructural	300		
24	Pintar torre	150		
25	Cerramiento de ultimo lado	50	2100	

Tabla 5. Duración de las tareas o actividades.

N°	Actividad	Predecesor	Consecuente	Duración Normal
0	Inicio	-	1,2,2	-
1	Topografía	0	2	3
2	Mecánica de suelo	1	4	6
3	Diseño de cimentación	2,3	-	2
4	Planos	2	5,6,7	1
5	Adecuación del terreno	4	-	1
6	Trazo del sitio	4	-	2
7	Trazo de la cimentación	4	8	3
8	Excavaciones	7	9,10,16	6
9	Armado de acero	8	11	3
10	Centrado de pernos	8	-	2
11	Colado	9	12	2
12	Compactación	11	13	2
13	Montaje de torre	12	14,15,25	2
14	Sistema eléctrico	13	-	2
15	Sistema de puesta a tierra	13	17	3
16	Cerramiento 3 lados	8	-	5
17	Piso concreto	15	18	3
18	Construcción losa	17	19	1
19	Instalación Node B	18	20	5
20	Puesta de Equipos en la Torre	19,24	21	2
21	Pruebas RF/TX	20	26	2
22	Dimensionamiento de carga	0	23	1
23	Diseño estructural	22	3	4
24	Pintar torre	25	20	3
25	Cerramiento de ultimo lado	13	24	2
26	Entrega	21	-	1

A continuación se presenta el Sprint, el cual está acotado para 26 días.



Gráfica 2. Sprint del Proyecto.

Gráfica de avance (Burn Down)

Gráfico que muestra el estado de avance del trabajo del sprint en curso.

Responsabilidades del gestor de producto

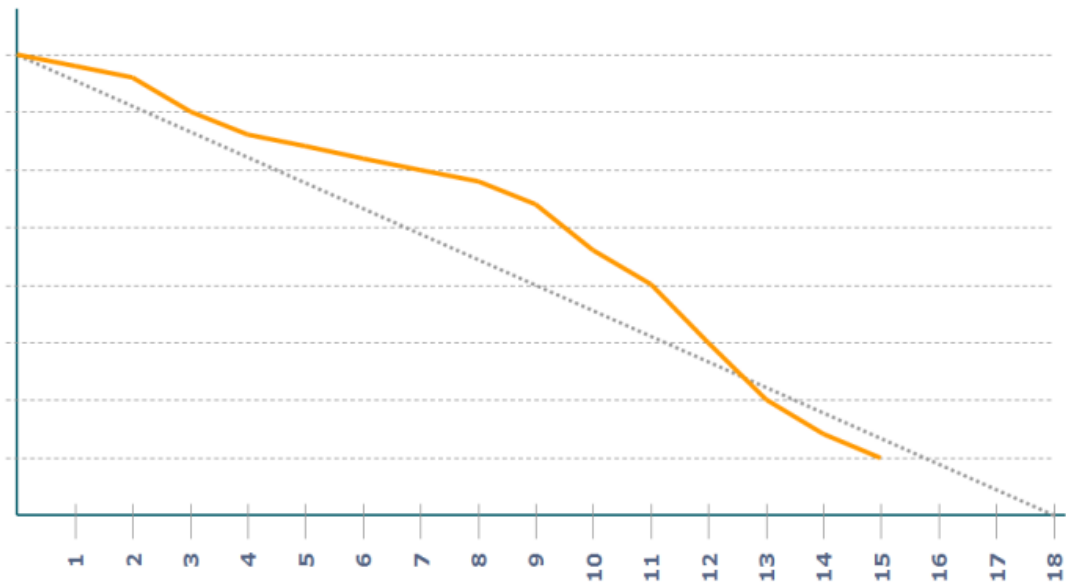
- Sin responsabilidades específicas, más allá de mantenerse regularmente informado del avance del sprint y disponible para atender decisiones para la resolución de opciones en sprints sobrevalorados o infravalorados (la gráfica de avance predice una entrega anterior o posterior a la fecha prevista)

Responsabilidades del Scrum Manager

- Supervisión de la actualización diaria por parte del equipo.

Responsabilidades del equipo técnico

- Actualización diaria del gráfico de avance.



Gráfica 3. Avance del Proyecto

Reunión de inicio de sprint

Reunión para determinar las funcionalidades o historias de usuario que se van a incluir en el próximo incremento.

Responsabilidades del gestor de producto

- Asistencia a la reunión.
- Exposición y explicación de las historias que necesita para la próxima iteración y posibles restricciones de fechas que pudiera tener.

Responsabilidades del Scrum Manager

- Moderación de la reunión

Responsabilidades del equipo técnico

- Confección de la pila del sprint.
- Auto-asignación del trabajo.

Reunión técnica diaria

Puesta en común diaria del equipo con presencia del Coordinador del proyecto o Scrum Manager de duración máxima de 10 minutos.

Responsabilidades del Scrum Manager

- Supervisión de la reunión y anotación de las necesidades o impedimentos que pueda detectar el equipo.
- Gestión para la solución de las necesidades o impedimentos detectados por el equipo.

Responsabilidades del equipo técnico

- Comunicación individual del trabajo realizado el día anterior y el previsto para día actual.
- Actualización individual del trabajo pendiente.
- Actualización del gráfico de para reflejar el estado de avance.
- Notificación de necesidades o impedimentos previstos u ocurridos para realizar las tareas asignadas.
-

Reunión de cierre de sprint y entrega del incremento.

Reunión para probar y entregar el incremento al gestor del producto.

Características.

- Prácticas: sobre el producto terminado, no sobre simulaciones o imágenes).
- De tiempo acotado máximo de 2 horas.

Responsabilidades del gestor de producto

- Asistencia a la reunión.
- Recepción del producto o presentación de reparos.

Responsabilidades del Scrum Manager

- Moderación de la reunión

Responsabilidades del equipo técnico

- Presentación del incremento.

IX. CONCLUSIONES

La necesidad de mejorar las prácticas para la dirección y gestión de proyectos ha incidido en el desarrollo de nuevas metodologías que incluyen al valor humano como el recurso más importante para el éxito de los proyectos que se estén gestionando, una de esas metodologías que tiene mucha aplicabilidad es Scrum.

En la vida diaria el ser humano siempre concibe una agenda, planes de vida, sueños, etc en función del tiempo, la meta cognición automáticamente realiza un diagrama de bloques que preceden uno antes que otro, define requisitos, se piensa en los pro y contra en una determinada decisión, precisamente porque desde pequeño se induce al niño a planificar, a realizar secuencias de distintas tareas, esto tiene relación con las metodologías de carácter tradicional, las cuales en su planeación se hace un mega esfuerzo es predecir todo lo que pueda pasar, esto no significa que sea malo, simplemente se quiere asegurar que todo salga bien. Sin embargo, hay varios fenómenos, tales como la globalización y la sociedad del conocimiento crea una aceleración monstruosa en cambios, estos cambios tienen un impacto en el alcance, que es tradicionalmente lo que se pretende cumplir.

Scrum está basada en metodologías ágiles, y a mi parecer se cumplen los 12 principios ágiles, todos y cada uno de ellos. La Satisfacción al Cliente, este principio lo adopta Scrum ya que hay reuniones periódicas en las cuales se muestran los avances y el cliente solicita cambios (Darle la Bienvenida al Cambio), el equipo trabaja en función de satisfacer las necesidades del cliente promoviendo la satisfacción del mismo. Las Entregas Frecuente, otro principio ágil está incluido en Scrum, ya que al definir sprints acotados de 1 a 4 semanas, hace que haya entregas funcionales del producto, pienso que esto hace que haya un auto control en las entregas de un todo, como un módulo integrador.

Es un reto conocer la pertinencia de uso de la metodología Scrum en un proyecto que no necesariamente sea en el desarrollo de software, como en la presente propuesta, que se

aplicó a un proyecto de infraestructura para servicios de comunicaciones móviles. Scrum al concebirse a partir de los principios ágiles lo convierte en una metodología que sería capaz de mezclarse con metodologías tradicionales que permita cumplir con los requerimientos de los interesados en un determinado proyecto. En nuestro caso particular se utilizó para dar servicios en el área de telecomunicaciones, actualmente podemos decir, que es pertinente implementarla en proyectos de RF en la etapa de ejecución, esto tiene un peso que flexibiliza el portafolio de proyectos que actualmente manejan distintas organizaciones en el ámbito tecnológico. Día a día se dan cambios, se incluyen herramientas que podrían mejorar la facilidad de gestionar un proyecto, pero sea cuál sea el cambio, los principios ágiles siempre tendrán pertinencia en la gestión de proyectos.

X. BIBLIOGRAFIA

[1] Historia de SCRUM. Disponible en:

<https://proyectosagiles.org/historia-de-scrum/>

[2] Introducción a la historia de SCRUM. Disponible en:

<https://darioherrera.com/breve-introduccion-la-historia-scrum/>

[3] Tech Deployment. “¿Para qué sirve SCRUM en la metodología Ágil?”

Disponible en: <http://www.i2btech.com/blog-i2b/tech-deployment/para-que-sirve-el-scrum-en-la-metogologia-agil/>

[4] ¿Qué es SCRUM?

Disponible en: <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>

[5] Cómo se aplica SCRUM en proyectos no TIC. Disponible en:

<https://www.itnove.com/es/blog/como-aplicar-scrum-fuera-del-software>

[6] Comparación de metodologías: Agile Scrum vs Tradicional. Disponible en:

<https://lecciondeaprendizaje.blogspot.com/2018/03/comparacion-de-metodologias-agile-scrum.html>

[7] Schwaber Ken. Sutherland Jeff. “La Guía de SCRUM”. 2013. Disponible en:

<https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/scrum-guide-es.pdf>