

EL IMPACTO DE LA METODOLOGÍA ÁGIL SCRUM IMPLEMENTADO EN EL DESARROLLO DE SOFTWARE EMPRESARIAL

THE IMPACT OF THE AGILE SCRUM METHODOLOGY IMPLEMENTED ON THE DEVELOPMENT OF ENTERPRISE SOFTWARE

¹ M.C. Violeta Martínez Ramírez, ² M.I. Alejandro Gil Vázquez,
³ Ing. Guadalupe Sarai Calixto Morales, ⁴ M. C. Juan Gonzalo Alarcón Xicoténcatl

^{1,3,4} Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Puebla Departamento de
Sistemas y Computación

Av. Instituto Tecnológico #420, colonia Maravillas. Puebla, Puebla.

¹violeta.martinez@itpuebla.edu.mx, ³i15221862.19@puebla.tecnm.mx, ⁴juan.alarcon@puebla.tecnm.mx

² Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tláhuac Departamento de
Sistemas y Computación

Av. Estanislao Ramírez #301 Col Selena, Alcaldía Tláhuac, Ciudad de México

²ing.gil@ittlahuac.edu.mx

Resumen - Desde que surgió el termino Sociedad de la Información, la sociedad ha integrado poco a poco soluciones de TI en sus actividades [1], un claro ejemplo son las organizaciones empresariales, que en consecuencia de esta transformación y de la irrupción tecnológica han implementado sistemas [2] como lo son los ERP, CRM, MIS, entre otros.

Sin embargo, para llegar a implementarlos es importante considerar el proceso que se lleva a cabo para su desarrollo.

Existe una gran cantidad de métodos que permiten gestionar el desarrollo de proyectos, no obstante, Mersino en su publicación de Vitality Chicago [3] indica que la tasa de éxito de proyectos bajo metodologías ágiles es dos veces más alta que los proyectos bajo metodologías tradicionales, esto de acuerdo con el último reporte de The Chaos Report en 2018.

Por todo lo anterior, el presente trabajo muestra el desarrollo de un sistema de información web como una herramienta de mejora para la gestión de información referente al servicio de licenciamiento de software que proporciona una empresa, bajo la metodología ágil Scrum.

Una vez puesto en uso el sistema, el tiempo de atención al cliente disminuyó en más de un 80% considerando que antes de implementar el sistema el tiempo aproximado de atención era de 11 días hábiles. Además de que el 100% de los integrantes del equipo de desarrollo confirma que resulta fácil trabajar bajo la metodología ágil Scrum.

Palabras Clave: Gestión de Información, Metodologías Ágiles, Scrum, Sistema de Información, Web.

Abstract - Since the term Information Society emerged, society has gradually integrated IT solutions into its activities [1], a clear example is business organizations, which as a result of this transformation and technological breakthrough have implemented Systems [2] such as ERP, CRM, MIS, among others. However, in order to implement them, it's important to consider the process for their development.

There is a large number of methods that allow managing the development of projects, however, Mersino in his publication Vitality Chicago [3] indicates that the success rate of projects under agile methodologies is twice as high as projects under traditional methodologies.

Due to all of the above, this work shows the development of a web information system as an improvement tool for the information management for the software licensing service, under the agile Scrum methodology, this according to the latest report from The Chaos Report in 2018.

Once the system was put into use, customer service time decreased by more than 80% considering that before implementing the system the approximate service time was 11 working days. In addition, 100% of the members of the development team confirm that it is easy to work under the agile Scrum methodology.

Key words – Information Management, Agile Methodologies, Scrum, Information System, Web.

INTRODUCCIÓN

Con el paso del tiempo la evolución de las industrias ha sido de adaptación y búsqueda de mejoras para innovar sus procesos de producción, administración, organización, u otros aspectos, sin embargo, considerando que vivimos en la llamada “Sociedad de la Información” uno de los principales cambios involucra la implementación de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TICs) como una herramienta que al incorporarse a las industrias permita desarrollar la capacidad de transmitir, producir y utilizar información de manera correcta y lo más actualizada posible, todo esto mediante diferentes aplicaciones digitales de las TICs.

El modelo de la sociedad de la información se orienta hacia el desarrollo tecnológico y la acumulación de conocimiento trayendo como consecuencia la complejidad del procesamiento y gestión de información [4]. Se dice que el desafío de los años ochenta fue transformar datos en información y que el dilema de los noventa fue convertir información en conocimiento y actualmente es gestionar el conocimiento.

Cano-Pita [5] menciona que las TICs son esenciales para mejorar la productividad de las empresas, la calidad, el control y facilitar la comunicación, entre otros beneficios, aunque su aplicación debe llevarse a cabo de forma inteligente.

Por cuestiones de confidencialidad haremos referencia al organismo que solicito el software desarrollado como “La empresa”; “La empresa” proporciona el servicio de licenciamiento de software y tan solo en el año 2019 uno de sus principales clientes al que proporciona dicho servicio, reporto en promedio 161 tickets de licenciamiento al mes, donde cada ticket está compuesto por mínimo 3 tareas o máximo 7, esto dependiendo de los protocolos establecidos por la propia empresa para solucionar el ticket. Toda la información es gestionada de manera local, mediante hojas de cálculo y reportes que se actualizan de manera manual, por lo que el tiempo invertido para actualizar la información va de dos a tres horas.

Los clientes de la empresa reciben reportes del servicio que se les proporciona, sin embargo, por el tiempo que se invierte en actualizar la información,

dichos reportes no se encuentran actualizados al 100% ya que, durante el proceso de elaboración, se pueden registrar nuevos tickets, siendo esto un problema tanto para los clientes como para la empresa.

El tiempo invertido en la actualización de información y por ende el tiempo de espera al cliente para recibir sus reportes es excesivo por lo que se exige la automatización de estas actividades con la finalidad de que se eficiente la gestión de información y con ello el servicio proporcionado por la empresa.

Una vez que se examinó la problemática y considerado que el tiempo para la solución ya implementada tan solo era de 6 meses, se determinó con el equipo de desarrollo que la metodología que mejor se ajustaba al proyecto, sería una metodología ágil y no una tradicional, de manera que se cuestionaron diferentes rubros para definir cuál de las diferentes metodologías ágiles era la más adecuada al proyecto, las preguntas de investigación son:

1. ¿Ciertamente es que la metodología Scrum permite gestionar proyectos bajo un ambiente adaptativo?
2. ¿Scrum brinda la posibilidad de incorporar mejoras al proyecto sin impactar drásticamente en los tiempos de desarrollo?
3. ¿La metodología Scrum se enriquece con la participación de los stakeholders?

Adicionado a lo anterior y de acuerdo con un estudio realizado en el año 2016 el 38% de las pymes mexicanas utilizan Scrum como metodología para asegurar la calidad del software [6]. Por todo lo anterior es que finalmente se definió trabajar con Scrum.

Esta metodología nos brindó la posibilidad de que con cada iteración (sprint) en periodos semanales se generó una versión funcional y evolutiva del sistema [7], dejando así que tanto la empresa como sus clientes percibieran los resultados del proyecto en desarrollo, además de que al mismo tiempo que se estaba trabajando en avances del sistema, se ajustaban los detalles que salían por sprint.

En este sentido, el presente proyecto muestra la implementación de la metodología Scrum para el desarrollo de un sistema web como herramienta de

administración y control para el licenciamiento de software.

En cuanto concluyo la etapa de desarrollo y pruebas, el sistema que se implementó cumplía con todos los objetivos fijados al inicio del proyecto, así como los que surgieron en los sprints, además de que, con el hecho de entregar versiones operables a la empresa, se permitió que tanto ellos como sus clientes se familiarizaran con el software y los resultados que genera, de tal modo que una vez que se implementó en su versión final, no existía duda sobre la gestión de su información.

DESARROLLO

Como se mencionó anteriormente, la metodología de desarrollo aplicada al proyecto fue Scrum, cada sprint se ejecutó en bloques semanales y al termino de cada bloque se entregaba al cliente un avance funcional del proyecto, siendo que después de las juntas semanales el cliente definiera cambios a realizarse, eliminando o modificando las funcionalidades que se presentaban en cada sesión. A continuación, en la figura 1 se muestra un diagrama que representa la metodología Scrum aplicada al proyecto, sin embargo, en los párrafos siguientes se describe cada etapa del desarrollo.

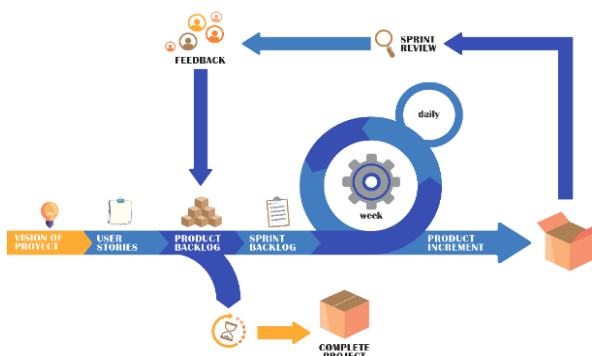


Figura 1. Diagrama de la metodología Scrum
Fuente: Elaboración propia

Recopilación de información

La primera etapa por considerarse es una reunión con el equipo de trabajo tanto el equipo Scrum (Product owner, Scrum master, development team) como el cliente y los usuarios finales del software ya que en esta sesión se definen los objetivos del sistema, así como las historias de usuario que permiten ser punto de partida para que el dueño del producto (product owner) diseñe lo que se conoce

como “Product Backlog”, usualmente a esta primera reunión se le conoce como “Sprint 0” [8].

Es importante aclarar que el “Product backlog” inicial, no necesariamente incluye todas las necesidades del cliente por lo que dicho listado puede cambiar con el transcurso de los sprints [9], pero dada la flexibilidad de la metodología, esto no resulta ser un problema para alcanzar los objetivos. En la tabla 1, se presenta un listado con las historias de usuario más importantes a considerar en el sistema, dichas actividades se encuentran priorizadas por colores, esto de acuerdo con los establecidos en la empresa, donde un requerimiento puede ir desde la prioridad uno o alta (color rojo) hasta la prioridad tres o baja (color amarillo).

Tabla 1. Historia de usuario por prioridad

USER STORIES		
Actividades		
ID	Descripción	
US01	Gestionar la información de licenciamiento	
US02	Actualización de información	
US03	Conteo de días hábiles para solicitudes y tareas	
US04	Generar reportes de manera automática	
US05	Control de las notificaciones para renovación de software	
US06	Seguimiento por tarea y solicitud de licencia	
US07	Asignación de técnicos en sitio a las solicitudes	
US08	Seguimiento de stock por licencia	
Connotaciones		
Prioridad:	1	2 3

Fuente: Elaboración propia

Backlog del proyecto

Posteriormente el dueño del producto diseñó el “Product Backlog” que no es más que una lista de tareas o funcionalidades por cada historia de usuario. Estas actividades se presentan al equipo de desarrollo el cual por sprint selecciona aquellas que desarrolla en el transcurso de la iteración.

Por ejemplo, como se puede observar en la figura 2, se describen las actividades involucradas para lograr gestionar la información de licenciamiento,

sin embargo, hay que contemplar la Base de datos, pero para elaborar la base de datos hay que analizar el sistema, la información que debe almacenarse, la tecnología que se utilizará, en seguida se contemplan las funciones CRUD (crear, eliminar, actualizar y visualizar registros), entre otras cosas.

BACKLOG: PROYECTO DE LICENCIAMIENTO						
					Actualización: 18/02/2020	
ID	Historia de usuario	No Sprint	#	Inicio	Duración: 40hrs	Precedencia: 1
ID SUBTAREA	US01	Subtareas				
	T01	"Recopilación de información sobre el proceso de licenciamiento"		terminado		Presentar el análisis de sistema para control de flujo de trabajo secundario por zona, general y local (cada tipo control Archivo con sistema, zona, en Power Point) y un consentimiento. Consultar las cosas que require el cliente en sus tipos. Crear de información sobre varios archivos sobre. Hacer el cálculo, hacer luego material, opciones y vistas que
	T02	"Identificación de fases y stakeholders"		terminado		
	T03	"Recopilación de insumos sobre entregables"		terminado		
	T04	"Identificación de procesos de desarrollo de entregables"		terminado		
	T05	"Identificación de herramientas de desarrollo actuales"		terminado		
ID SUBTAREA	US01	Subtareas				
	T06	"Análisis e identificación de áreas de oportunidad"		terminado		
	T07	"Propuesta de soluciones"		terminado	18/02/2020	
	T08	"Elección de solución a desarrollar"		terminado		Presentación al cliente de día 21 Entre a las 11:00hrs por jab. Ingresar el control de flujo de trabajo secundario de la mayor. Consultar los recursos programados.
	T09	"Investigación y análisis de las herramientas de desarrollo"		terminado		Realizar pruebas antes de realizar la instalación.
	T10	"Elección de software, hardware"		terminado		Presentar las acciones que requiere el departamento de la. Consultar en recursos programados.
ID SUBTAREA	US01	Subtareas				
	T11	"Instalación de software de desarrollo"		pendiente		
	T12	"Elaboración de diagrama de procesos"		terminado		
	T13	"Diseño de casos de uso"		en proceso		
	T14	"Diseño del software"		en proceso		
	T15	"Diseño del módulo EF"		pendiente		
ID SUBTAREA	T16	"Diseño lógico de la base de datos"		pendiente		Obtener datos del sistema que control de flujo de trabajo
	T17	"Diseño del módulo EF"		pendiente		
	T18	"Instalación de software de desarrollo"		pendiente		
	T19			pendiente		Ya se ha solicitado, las acciones con C7 como ejemplo

Figura 2. Sección del backlog del proyecto
Fuente: Elaboración propia

Planificación y ejecución de sprints

Al comienzo de cada sprint se lleva a cabo una reunión para planificar el sprint [10], la cual se divide en dos secciones, en la primera el dueño del producto y el equipo de desarrollo aterrizan las características y detalles los elementos de alta prioridad del backlog, aclarando dudas, el objetivo de cada tarea y las herramientas donde se plasmarán los resultados de tal forma que el equipo entienda lo que el dueño del producto transmite una vez que entendió los requerimientos del cliente.

Para la segunda etapa, el equipo de desarrollo selecciona las tareas a las cuales se compromete entregar al final del sprint, realizando un listado por prioridad de tareas. En caso de existir pendientes del sprint anterior el equipo se organiza de tal modo que dichos pendientes no afecten el avance del desarrollo del proyecto.

Durante el transcurso del sprint el equipo de desarrollo gestiona su avance de manera gráfica, ya sea mediante post-it, registros en una hoja de cálculo o algunas herramientas de gestión para Scrum.

En dicho gráfico se plasman las actividades que componen al sprint y su avance, además de algunas otras características, como los participantes en el desarrollo de la actividad, los roles que se ven afectados por la actividad, etc.

Como observamos en la figura 3 una tarea puede estar en la lista de tareas por hacer (to do), en

proceso (doing), en pruebas (testing) o terminadas (done). Esta clasificación puede variar, sin embargo, lo importante es conocer en qué punto se encuentra cada tarea.

Recopilación de Información			
TO DO	DOING	TESTING	DONE
- Análisis e identificación de áreas de oportunidad + Añadir otra tarjeta	- Identificación de procesos de desarrollo de entregables + Añadir otra tarjeta	- Identificación de herramientas de desarrollo actuales + Añadir otra tarjeta	- Identificación de fases y stakeholders - Recopilación de información sobre entregables + Añadir otra tarjeta

Figura 3. Registro de los estatus por tarea en Trello

Fuente: Elaboración propia

Al final del día se realiza una revisión diaria (también conocida como “Daily Scrum”), de no más de 15 minutos donde se exponen algunas dificultades o necesidades al Product Owner el cual se encarga de dar solución [11].

Para la revisión del sprint, se agendaron sesiones de no más de 60 minutos para que el equipo Scrum revise los avances en el proyecto. En estas juntas, se presentaba de manera general las tareas pendientes, las finalizadas y las que se realizarían en el siguiente sprint (figura 4).

Sprint: 05		US01
Puntos pendientes - Modelado lógico de la BD - Casos de uso - Creación de la BD	Puntos a tratar - Selección de diseño y colores para el sistema - Desarrollo de login - Desarrollo del menú - Creación de la página principal - Desarrollo de las interfaces	Siguientes avances - Creación de la página principal - Desarrollo de las interfaces - Aplicación de diseño y colores - Desarrollar las funciones para subir los archivos en csv y registrar o actualizar (dependiendo el caso) las tareas y solicitudes de licenciamiento
Activaciones - Actividades completadas - Inicio de actividades		

Figura 4. Ejemplo de los puntos a tratar por sesión de revisión

Fuente: Elaboración propia

Esta etapa es una actividad de inspección y adaptación del producto entregable ya que el dueño del producto puede operar la versión del sistema y evaluar si hay funcionalidades que agregar, cambiar o eliminar y con ello retroalimentar el proceso de desarrollo y evitar que en futuras iteraciones ese tipo de detalles en el sistema generen conflictos que afecten otros módulos o funciones.

Finalmente, este proceso de retroalimentación se plasmaba en minutos (figura 5) para posteriormente incorporarse al backlog y en Trello para gestionar esos nuevos cambios.

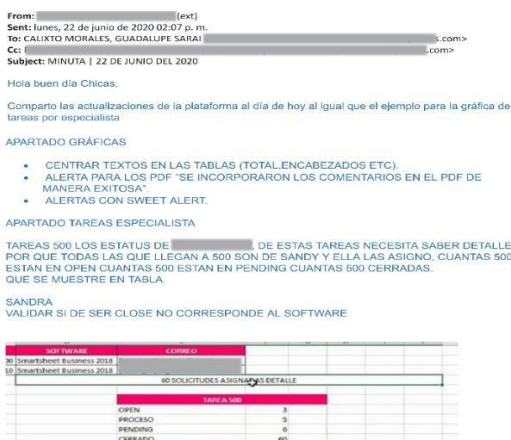


Figura 5. Ejemplo de una minuta, resultado del proceso de retroalimentación por sprint
Fuente: Elaboración propia

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Una vez que se dio por concluida la etapa de pruebas y tras varias revisiones, análisis y comprobación de resultados sobre todo respecto a los reportes generados, el sistema cumplía con los objetivos del cliente y finalmente se implementó en servidores de la empresa.

En cuanto al sistema, se cuentan con los siguientes resultados:

- La búsqueda de información resultaba más eficiente al usuario
- El sistema se considera intuitivo
- El tiempo invertido en generar reportes redujo de 3hrs a solo 10min incluyendo el match lógico
- Se cuenta con datos más exactos en el control de stock
- El tiempo de atención al cliente redujo en más de un 80%
- El control de notificaciones permite al usuario distribuir el tiempo invertido en otras actividades que aumentan su productividad

Además de aplicar una encuesta de satisfacción al cliente, también se aplicó una evaluación a la metodología de desarrollo que se utilizó, a continuación, se presenta el análisis de los resultados obtenidos.

Pregunta 1

La primera pregunta, cuestiona al integrante sobre si conoce la metodología Scrum.

Como podemos observar en la figura 6, el 50% del equipo desconocía Scrum ya que anteriormente manejaban solo metodologías tradicionales, además de que no se había implementado en un proyecto de software alguna metodología.

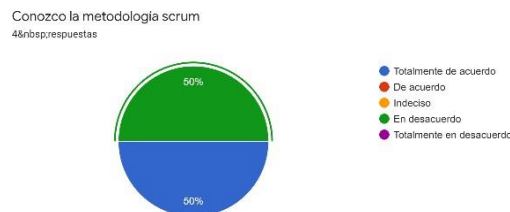


Figura 6. Gráfico correspondiente a la primera pregunta respecto a la metodología Scrum
Fuente: Elaboración propia

Pregunta 2

Para poder implementar Scrum en el equipo de trabajo se dieron a conocer las características de la metodología con el fin de que todos conocieran la forma de trabajo. Por lo que después se cuestionó sobre si resulto fácil trabajar con Scrum tomando en cuenta que para los primeros sprints el 50% del equipo aprendió e implemento la metodología al mismo tiempo.

Como se muestra en la figura 7, los resultados fueron satisfactorios ya que no fue complicado para el equipo trabajar con Scrum.

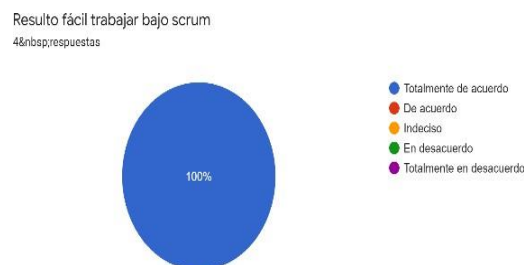


Figura 7. Gráfico correspondiente a la segunda pregunta respecto a la metodología Scrum
Fuente: Elaboración propia

Pregunta 3

Una vez que el equipo dio por entendido el funcionamiento de Scrum, por lo que es importante conocer si para el equipo resulto que con la metodología Scrum el proceso para desarrollar el sistema resulto ser más rápido y eficaz.

El 75% de los integrantes considera estar “Totalmente de acuerdo” con la aseveración, sin embargo, el otro 25% considera estar “De acuerdo” por lo que se considera que es cierto, el desarrollo fue rápido y eficiente.

El trabajo con un equipo scrum resulta rápido y eficaz
46 respuestas

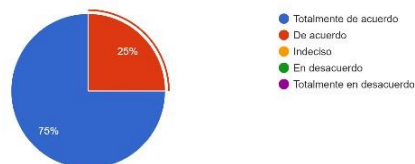


Figura 8. Gráfico correspondiente a la tercera pregunta respecto a la metodología Scrum
Fuente: Elaboración propia

Pregunta 4

Una de las principales características de Scrum es la flexibilidad y adaptabilidad al cambio durante el desarrollo del proyecto [12] y un claro ejemplo se da cuando con cada iteración se recibe una retroalimentación y con ello cambios a las funcionalidades que se van presentando, considerando la frecuencia de dichos cambios podría percibirse que el desarrollo entra a un bucle que finalmente reflejaría ajustes de tiempos, sin embargo, todo depende del manejo y compromiso de cada uno de los integrantes del equipo.

Al cuestionar sobre este tema, el 75% del equipo considera que no es así, que sus tiempos de entrega no se vieron afectados por la retroalimentación de cada sprint.

Como integrante del equipo scrum, mis tiempos de entrega se vieron afectados por los cambios considerados por cada sprint
46 respuestas

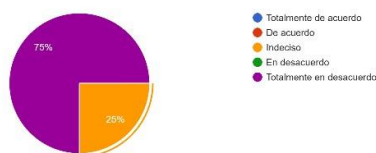


Figura 9. Gráfico correspondiente a la cuarta pregunta respecto a la metodología Scrum
Fuente: Elaboración propia

El 25% que indicó estar “Indeciso” respecto a la pregunta es porque a pesar de realizar ajustes en sus tiempos de entrega, todo dependía del tipo de funcionalidad que se veía involucrada en el sprint.

CONCLUSIONES

Cada metodología de desarrollo presenta sus ventajas y desventajas, además de que cada una puede considerarse siempre que ésta se adapte al proyecto y sus necesidades, sin embargo, tomando en cuenta que las empresas requieren de resultados rápidos y concretos para sus proyectos en cualquier ámbito, ya sea de producción, administración o como es este caso en el desarrollo de software una excelente opción es Scrum.

La flexibilidad al cambio es uno de los beneficios de Scrum [13], además de la respuesta del equipo de desarrollo al cambio, pues para el funcionamiento de la metodología son factores importantes, si el equipo no se autogestiona de manera correcta, los cambios podrían representar una debilidad y perjudicarían el tiempo de desarrollo. Es por eso por lo que se dice que los integrantes del equipo deberán contar con cualidades como la autoorganización, adaptabilidad, colaboración y compromiso, en consecuencia, se da respuesta a las preguntas de investigación inicialmente planteadas.

Dado que se priorizan las tareas del backlog, se considera que con el paso del tiempo las funcionalidades principales o esenciales para alcanzar los objetivos del sistema, ya se encuentran terminadas e implementadas, dejando a un lado aquellas tareas que, aunque son necesarias no demoran demasiado en desarrollarse y por lo tanto en aprobarse e integrarse al sistema con lo cual se beneficia al equipo de desarrollo permitiéndoles distribuir más tiempo en aquellas funciones que por su complejidad de construcción lo requieran.

El cliente está presente durante todo el desarrollo del proyecto y de manera constante [14] y es que uno de los principios del Manifiesto de Scrum, dice que los responsables de negocio y los desarrolladores trabajan juntos de manera cotidiana durante todo el proyecto [15]. Con esto se garantiza que la versión final del software cumple completamente con todos los requerimientos y funcionalidades de acuerdo con lo que revisa el cliente en cada sprint.

Cada equipo Scrum puede considerar diferentes formas de organizar sus resultados y productos por iteración, así como el seguimiento de las actividades del backlog.

Hoy en día ya existen plataformas que permiten llevar la gestión Scrum con todos los objetos que se involucran, desde el historial de usuario hasta las revisiones del sprint o los entregables, uno de los más populares es Atlassian Jira.

Los factores presentes al implementar Scrum es que existen etapas durante el desarrollo que son concurrentes dentro del proceso (“Work in progress”) y esto puede llegar a provocar inestabilidad en un equipo Scrum que se ha creado recientemente y apenas empieza con el manejo de los sprints, el backlog, entre otras cosas, como lo fue el caso de este proyecto, por lo que podría investigarse cuales son las causas principales de que se presente una acumulación de tareas en proceso y con ello también buscar formas de evitarlo.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Alfonso Sánchez, I. R. (2013). La Sociedad de la Información, Sociedad del Conocimiento y Sociedad del Aprendizaje. Referentes en torno a su formación. Panorama Social, 235-243. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5766698>

[2] Vargas Encalada, E., Rengifo Lozano, R., Gulzardo Oscco, F., & Sánchez Aguirre, F. (2019). Sistemas de información como herramienta para reorganizar procesos de manufactura. Redalyc. Obtenido de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/290/29058864015/html/index.html>

[3] Mersino, A. (abril de 2018). Vitality Chicago. Obtenido de <https://vitalitychicago.com/blog/agile-projects-are-more-successful-traditional-projects/>

[4] Medina Rivera, R., & Alva Fuentes, B. (2019). Los Sistemas de información como medio de acceso al conocimiento: el sistema integral de información para la gestión del conocimiento, la ciencia y la tecnología en el estado de San Luis Potosí. Dialnet, 462-450.

[5] Cano-Pita, G. E. (2018). Las TICs en las empresas: evolución de la tecnología y cambio estructural en las organizaciones. Dominio de las ciencias, 499-510.

[6] Corona, B., Muñoz, M., Miramontes, J. Calyo-Manzan, L. & San Felu, T. (2016). Estado de arte sobre métodos de evaluación de metodologías ágiles en las pymes. Redalyc. Obtenido de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/5122/512252666004/512252656004.pdf>

[7] Sobrevilla, G., Hernández, J., Velasco-Elizondo, P., & Soriano, S. (2017). Aplicando Scrum y Prácticas de Ingeniería de Software para la Mejora Continua del Desarrollo de un Sistema Ciber-Físico. ReCIBE. Obtenido de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/5122/512253717001/index.html>

[8] Toapanta Chancusi, K. (2012). Método Ágil Serum, aplicado a la implantación de un sistema informático para el proceso de recolección masiva de Información con Tecnología Móvil Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5893/1/T-ESPE-034427.pdf>

[9] Navarro Cadavid, A., Fernández Martínez, J.D., & Morales Vélez, J. (septiembre 2013). Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software. Redalyc. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4962/496250736004.pdf>

[10] Atlassian (2021). Planificación de sprints. Obtenido de <https://www.atlassian.com/es/agile/scrum/sprint-planning>

[11] Scrum.org (2021). What is a Daily Scrum? Obtenido de <https://www.scrum.org/resources/what-is-a-daily-scrum>

[12] Rodríguez, C., & Dorado, R. (2015). ¿Por qué implementar Scrum? Revista Ontare, 3(1), 125-144. <https://doi.org/10.21158/23823399.v3.n1.2015.1253>

[13] Forbes Technology Council (mayo 2016). The benefits of using agile software development. Forbes. Obtenido de <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2016/05/09/the-benefits-of-using-agile-software-development/?sh=252d57a4b0f8>

[14] Schwaber, K., & Sutherland, J. (Julio 2016). La Guía de Scrum.

[15] Deemer, P., Denefield, G., Larman, C., Vodde, B., (2009). The scrum primer. Obtenido de http://www.goodagile.com/scrumpri/scrumpri_es.pdf

ROL DE CONTRIBUCIÓN	AUTOR
Conceptualización	Ing. Guadalupe Saraí Calixto Morales
Metodología	Dra. Violeta Martínez Ramírez,

Validación	Ing. Guadalupe Saraí Calixto Morales
Análisis Formal	M.I. Alejandro Gil Vázquez
Investigación	Dra. Violeta Martínez Ramírez,
Recursos	M.C. Juan Gonzalo Alarcón Xicoténcatl
Curación de datos	Ing. Guadalupe Saraí Calixto Morales

Escritura - Preparación del borrador original	Dra. Violeta Martínez Ramírez,
Visualización	Dra. Violeta Martínez Ramírez,
Supervisión	M.I. Alejandro Gil Vázquez
Administración de Proyectos	Ing. Guadalupe Saraí Calixto Morales
Adquisición de fondos	M.C. Juan Gonzalo Alarcón Xicoténcatl



Esta obra está bajo
una licencia internacional
Creative Commons Atribución 4.0.