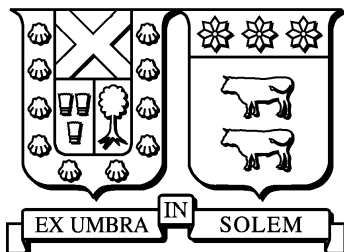


UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

SANTIAGO – CHILE



“PLATAFORMA DE REPORTERÍA
AUTOMATIZADA PARA GESTIÓN DE
ESFUERZOS EN PROYECTOS DE DESARROLLO
DE SOFTWARE BASADOS EN METODOLOGÍAS
ÁGILES”

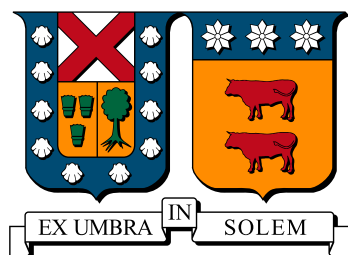
SEBASTIÁN GONZÁLEZ MARDONES

MEMORIA DE TITULACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL INFORMÁTICO

PROFESOR GUÍA: CECILIA REYES COBARRUBIAS

MARZO 2020

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA
SANTIAGO – CHILE



**“PLATAFORMA DE REPORTERÍA
AUTOMATIZADA PARA GESTIÓN DE
ESFUERZOS EN PROYECTOS DE
DESARROLLO DE SOFTWARE BASADOS EN
METODOLOGÍAS ÁGILES”**

SEBASTIÁN GONZÁLEZ MARDONES

**MEMORIA DE TITULACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL INFORMÁTICO**

PROFESOR GUÍA: CECILIA REYES COBARRUBIAS
PROFESOR CORREFERENTE: PROFESOR CORREFERENTE

MARZO 2020

MATERIAL DE REFERENCIA, SU USO NO INVOLUCRA RESPONSABILIDAD DEL AUTOR O DE LA INSTITUCIÓN

Agradecimientos

Resumen

Abstract

Índice de Contenidos

Agradecimientos	III
Resumen	IV
Abstract	V
Índice de Contenidos	VI
Lista de Tablas	VIII
Lista de Figuras	IX
Glosario	X
Introducción	1
1. Definición del Problema	2
1.1. Contexto	2
1.2. Identificación del problema	4
1.3. Objetivos de la Solución	6
1.3.1. Objetivo General	6
1.3.2. Objetivos Específicos	6

1.4. Impactos y alcances	6
1.4.1. Impactos	6
1.4.2. Alcances	8
2. Marco Teórico	10
2.1. Nursoft	10
2.1.1. Reporte	11
2.1.2. Herramientas de gestión de proyecto utilizadas	11
2.2. Plataforma	12
2.2.1. Arquitectura	12
2.2.2. Experiencia	13
2.2.3. Infraestructura	13
2.2.4. Desarrollo	13
3. Propuesta	14
4. Implementación	15
Conclusiones	16
Bibliografía	17

Índice de cuadros

Índice de figuras

Glosario

Introducción

Capítulo 1

Definición del Problema

1.1. Contexto

Ágil, o *agile* en inglés, se ha destacado en las últimas dos décadas por ser una metodología que promueve una manera diferente de pensar y actuar para gestionar proyectos. Desde su aparición formal en sociedad con la publicación del Manifiesto Ágil en 2001 hasta hoy, se ha transformado en una importante alternativa (la única alternativa en algunos casos) para gestionar todo tipo de proyectos, no solamente aquellos relacionados con informática [3].

En particular, Agile ha tenido una recepción enorme dentro del mundo de la ingeniería y el desarrollo de software, debido principalmente a principios que, según Steve Denning, miembro del directorio de Scrum Alliance, aportan con guías sistemáticas para crear productos mejores, rápidos, convenientes y personalizados [10], en contraste a la anterior metodología preferida: cascada, o *waterfall model* en inglés.

Principios básicos de la filosofía y desarrollo ágil son [9]:

- énfasis en las personas y relaciones sobre los procesos y herramientas
- énfasis en software que funcione sobre una documentación amplia
- énfasis en colaboración activa por sobre los acuerdos en contratos

- énfasis en un enfoque reaccionario al cambio por la adherencia estricta a un plan ya definido

Son estos principios los que han llevado a metodologías ágiles como Scrum a ser reconocidas como filosofías exitosas[3].

Sin embargo, como toda metodología o decisión tomada en ingeniería, existen trade-offs: concesiones que uno entrega para obtener más o mejores condiciones en otras áreas. Y son justamente los puntos de la derecha de los principios anteriormente expuestos los que más complican la gestión de un proyecto ágil.

Las principales debilidades de una filosofía ágil son la falta de buena documentación, énfasis en funcionalidad sobre usabilidad[14], falta de predictibilidad, mayor esfuerzo de los miembros de los equipos de trabajo, pobre planificación de recursos[8], y una tendencia a perder de vista las necesidades reales del proyecto por sobre necesidades ficticias.

Particularmente, los últimos tres puntos pueden re-interpretarse como una falta (o falla) en la transparencia. Esta falta de transparencia se presenta en la comunicación entre cliente y equipo, principalmente para definir las funcionalidades que realmente se necesitan implementar y en la estimación de recursos requeridos para su desarrollo. La constante respuesta al cambio de Agile y también la flexibilidad que posee tienden, en el mediano y largo plazo, a perder el énfasis en lo más importante, el core del proyecto. Esto puede ocasionar una mala asignación de los esfuerzos de desarrollo, trabajando en funcionalidades que aportan poco valor o no son válidas con un usuario/cliente final. Además, un mal plan de recursos suele resultar en la toma de malas decisiones, en el abandono de buenas prácticas, y en una pérdida en la calidad.

Estas debilidades propias de la metodología ágil han sido experimentadas de primera mano, por la empresa de software a medida y boutique tecnológica Nursoft [1] a lo largo de múltiples de sus proyectos. El presente trabajo se realizará bajo el alero de esta empresa, y la solución propuesta será parte cotidiana de las labores de sus ingenieros de software, diseñadores, jefes de proyecto y del Head of Technology de Nursoft.

1.2. Identificación del problema

La transparencia aparece entonces como una de las más grandes amenazas a un proyecto de filosofía *Agile*. Una de sus grandes fortalezas, la aceptación y reconocimiento de la incertidumbre inherente a la naturaleza de un proyecto de software, termina siendo una gran piedra en el zapato. La misma incertidumbre que genera un énfasis de trabajo enfocado en resolver solamente lo necesario para continuar con la siguiente etapa, produce una falta de predictibilidad que siempre complica al presupuesto, a los tiempos reservados para el proyecto y a las expectativas del cliente de obtener lo que necesita.

Con este contexto, se pueden identificar problemas para los siguientes actores:

Clientes Por lo general, se produce una situación en donde el jefe de proyecto y el equipo de desarrollo son los que pueden generar una predicción, en cuanto a costos y tiempos para nuevos requerimientos, que se ajusta mejor a la realidad que los plazos del mismo cliente. Esto es debido a que los ciclos de desarrollo han ido dejando cada vez más experiencia en el equipo sobre cómo gestionar los recursos para nuevas funcionalidades. Se genera una asimetría de conocimiento de gestión y de proyección entre clientes y equipo de desarrollo.

Nursoft Resulta interesante para Nursoft centralizar este conocimiento con respecto a los esfuerzos, principalmente por tres razones importantes:

- Cada proyecto, una vez finalizado, se queda con toda la experiencia que generó en términos de costo del esfuerzo. Cualquier conocimiento derivado sobre la naturaleza del proyecto versus los esfuerzos invertidos en distintas funcionalidades implementadas por el equipo desaparece, quedando únicamente en la memoria de los integrantes del equipo.
- La categorización de los proyectos que son aceptados por Nursoft es difícil de acotar: desde proyectos relacionados con procesos de minería, pesca, medicina preventiva y telemedicina hasta inversión, educación, investigación y manejo de conflictos internacionales, por nombrar algunos.

Sin embargo, Nursoft se aproxima a todos los proyectos con el mismo proceso TODO-REFERENCIA, y en particular, los procesos de planificación, desarrollo y entregas son idénticos y homologables entre proyectos. Actualmente no se cuenta con data formalizada de gestión de esfuerzos para ninguna tipificación de proyecto, y por lo tanto, Nursoft se enfrenta a los mismos problemas, una y otra vez al iniciar un proyecto nuevo.

- Nursoft cuenta con un par de trabajos[12][11] que hacen, o pronto podrían hacer, uso de información derivada del análisis de reportes. Es primordial para la empresa mantener todos estos trabajos en sintonía y cercanía, de manera que futuros trabajos de título o trabajos, internos se conecten fácilmente a esta red de información.

Equipos de desarrollo Antes del presente trabajo, se ha intentado formalizar el proceso de la gestión de esfuerzos dentro de los equipos, no logrando el éxito esperado por diversos motivos. El proceso de registrar esfuerzos, no otorga ventajas inmediatamente visibles a los miembros de los equipos, de la manera que sí lo hace para los roles más administrativos y gerenciales. De hecho al contrario, se ha argumentado (acerca de los procesos antiguos), que el registrar el trabajo del día a día toma una parte, menor pero no despreciable, de la jornada diaria.

Este análisis de los problemas decanta en las siguientes preguntas clave para el desarrollo de este trabajo:

- ¿Cómo hacer más transparente para el cliente el proceso de desarrollo de software y las variables relacionadas con los esfuerzos invertidos en este proceso?
- ¿Cómo se traspa el conocimiento de gestión obtenido por el equipo, no sólo al cliente, sino que también a la empresa?
- ¿Cómo se combinan exitosamente las necesidades de la gestión con una experiencia óptima para los equipos de trabajo?

1.3. Objetivos de la Solución

1.3.1. Objetivo General

Implementar una plataforma que permita tanto el fácil registro como una completa gestión de esfuerzos de tiempo para los proyectos de desarrollo de software en la empresa Nursoft.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Entregar la capacidad de herramientas básicas de Business Intelligence para gestionar los reportes de esfuerzo de tiempo de los equipos de desarrollo.
- Permitir la visualización de los esfuerzos de manera transparente, sencilla y automatizada al cliente.
- Garantizar la flexibilidad y modularidad como requerimientos no funcionales para permitir una sencilla comunicación de la plataforma con futuros proyectos internos de Nursoft.
- Generar un proceso eficiente y sencillo que permita a los equipos de desarrollo el reporte de esfuerzos sin que impacte fuertemente en sus tiempo de trabajo.

1.4. Impactos y alcances

1.4.1. Impactos

Tomando en cuenta las preguntas planteadas en la sección Identificación del Problema, a continuación se describe el impacto que la solución propuesta tiene en la organización:

- ¿Cómo hacer el proceso de desarrollo de software más transparente al cliente?

La manera de trabajar de Nursoft desde el punto de vista comercial es a través de planes de equipo. El cliente paga por un equipo de ciertas características y tamaño, lo que se traduce en horas efectivas de trabajo. Por ejemplo, un proyecto del último año contempló la construcción de una plataforma de *e-learning*¹ al estilo de Coursera[2]. El cliente contrató un plan de equipo conformado por un diseñador full-time, un ingeniero civil full-time, un ingeniero civil part-time y una hueste de otros profesionales: *DevOps*², ingeniero de aseguramiento de calidad, arquitecto de software y asesoría comercial. Esto se traduce directamente a un número de horas mensuales por contrato. Nursoft entiende como transparencia informar al cliente no sólo cuántas horas se invirtieron en el proyecto, sino que *en qué* se invirtieron estas horas, con detalles que pueden ser por funcionalidad/historia de usuario o por tipo de trabajo. Adicionalmente, Nursoft también informa a sus clientes sobre la inversión en *horas complementarias*³. Con una plataforma dedicada al reporte y gestión de esfuerzos, este problema se reduce a agregar reportes del proyecto según filtros deseados, bajo la demanda del cliente y de manera automatizada.

- ¿Cómo se traspa el conocimiento de gestión obtenido por el equipo, no sólo al cliente, sino que también a la empresa?

El conocimiento de gestión aprendido durante la vida de un proyecto, se refleja directamente en los esfuerzos, y especialmente *en qué tan fielmente* se registran.

En el contexto de un proyecto particular, teniendo el agregado de esfuerzos totales invertidos en cierto requerimiento, permiten tanto al Cliente como al Jefe de Proyecto contar con información histórica y fidedigna cuando se planifiquen requerimientos similares, entregando inmediatamente una mejor estimación de tiempos y plazos.

En el contexto de la empresa Nursoft, contar con un histórico de esfuerzos no sólo de historias de usuarios y entregas de versiones, sino que de macro-procesos⁴ permite pronosticar y planificar con mayor información y eficacia variables como plazos generales

¹De *electronic-learning*, se refiere a la educación o capacitación a través de internet.

²Si bien la academia y la industria aún pelean por encontrar una definición común, se refiere a un conjunto de prácticas de desarrollo de software y de administración de sistemas con el fin de levantar y automatizar infraestructura tecnológica, ambientes de desarrollo y producción, y entrega continua de valor.

de proyectos, equipos, capacidad de equipos (contrataciones nuevas) y oportunidades de ventas.

Cabe además insistir que Nursoft seguirá trabajando sobre esta plataforma, extendiéndola a otros casos de uso y en particular sobre la mina de oro que son los esfuerzos, aplicando, por ejemplo, técnicas avanzadas de aprendizaje de máquinas o post-procesamiento, generando y descubriendo nuevos conocimientos sobre sus procesos. Por lo mismo, la solución propuesta debe entregar buena flexibilidad, rendimiento y una alta reutilización de funcionalidades. Según el trabajo de Diego Plaza[13], una arquitectura basada en servicios entrega los requerimientos no funcionales requeridos para la necesidad de la empresa.

- ¿Cómo se combinan exitosamente las necesidades de la gestión con una experiencia óptima para los equipos de trabajo?

Hasta este punto se tienen claras las necesidades y ventajas para la mirada gerencial de esta propuesta. A través de un proceso de levantamiento de necesidades desde los equipos, tanto desde las funcionalidades como de la UX⁵, la solución propuesta apunta a ser asimilada dentro de la rutina de trabajo, no solamente para registrar esfuerzos sino para que entregue valor diariamente a los equipos.

1.4.2. Alcances

La solución permite la posibilidad de una especie de ecosistema para aplicativos relacionados con la gestión de esfuerzos. Sin embargo, este ecosistema potencial escapa del contexto de este trabajo, más allá de que ya existan trabajos funcionales en Nursoft relacionados con análisis de reportes de esfuerzos.

Las intenciones centrales del presente trabajo son primero, armar la base de dicho ecosistema

³Se refiere a trabajo que no es efectivo, no es cobrable al cliente, pero crucial para una correcta gestión de un proyecto ágil: gestión, reuniones con clientes, presentaciones, *sprint reviews*, *daily meetings*, *weekly meetings*, etc.

⁴Los macro-procesos de Nursoft incluyen Venta, Planificación, Montaje Inicial, Desarrollo y Post-Venta.

⁵de *User eXperience*, se refiere a todos los aspectos de la interacción de un usuario con un producto, servicio o una compañía.

para que trabajos posteriores se alimenten de él, y segundo, entregar una primera versión de un informe automatizado de gestión de esfuerzos para el cliente. Nursoft se aproxima a este trabajo como un punto de partida o MVP⁶, puntapié inicial para un proceso iterativo incremental, cuya segunda versión aún no termina por decidirse.

⁶de *Minimum Viable Product*, se refiere a la iteración mínima de un producto o servicio, que permite tanto entregar valor como validar hipótesis iniciales.

Capítulo 2

Marco Teórico

2.1. Nursoft

Pequeña introducción contextualizando la metodología de trabajo de Nursoft, la necesidad de reporar el trabajo. Un repaso por los intentos anteriores desde Nursoft, para gestionar el reporte de esfuerzo, y de generación de informes agregados de estos esfuerzos desde Nursoft hacia el cliente.

Nursoft, a finales del año 2018, definió sus objetivos claves para el año 2019. Dentro de estos, son particularmente relevantes los dos siguientes:

- creación y estandarización de macro-procesos
- Ampliar la cartera de grandes clientes

¿Por qué son relevantes estos puntos? El primero se adhiere lógicamente a lo que esta memoria planea establecer: facilitar y alentar la práctica de registrar esfuerzos, mediante una plataforma especializada, de la manera más eficiente pero también más lo fiel a la realidad. Este proceso es parte de los macro-procesos de Gestión y de Desarrollo.

TODO: Incluir diagramas de Gestión y Desarrollo

La relevancia del segundo punto no es inmediatamente aparente, por lo que se necesita un poco de contexto.

Desde 2013 hasta antes de la implementación de esta memoria, Nursoft llevaba la gestión básica de sus proyectos utilizando la plataforma Taiga. Sus funcionalidades acotadas y simples hicieron un calce perfecto con el Nursoft de ese entonces, con proyectos de menor escala, y sin muchos procesos formalizados en la parte de gestión. Taiga utiliza un lenguaje y una interfaz muy cómoda para desarrolladores y jefes de proyecto, pero no para *stakeholders* no-técnicos, como clientes y sus asesores.

Adicionalmente, Taiga es una herramienta muy de nicho. De hecho, según Datanyze, su porcentaje de porción de mercado es bajísimo, como se muestra en la siguiente tabla:

TODO agregar tabla de Datanyze

¿Qué tiene de relevancia este dato? Nursoft ha descubierto en base a clientes de grandes empresas con los que trabajó anteriormente, el uso extendido de la plataforma Jira, coincidentemente la plataforma que mayor cuota de mercado posee.

A mediados de año, Nursoft toma la decisión de cambiar de herramienta de gestión de proyecto a Jira, pensando en los beneficios de conexión directa con las plataformas de los clientes (si es que las tienen) <https://www.datanyze.com/market-share/project-management/Alexa>

2.1.1. Reporte

Donde se define la estructura de un esfuerzo, en términos de modelado de dato y se contextualiza las partes que componen a un esfuerzo.

2.1.2. Herramientas de gestión de proyecto utilizadas

Donde se explican brevemente las herramientas externas que se utilizan para llevar la gestión del proyecto, en términos de historia de usuario, sprints, versiones, etc, y cómo se conectan con la plataforma de reportes

Taiga es un gestor de proyectos *open-source*, con un set de funcionalidades enfocadas en la simpleza y creado para startups, desarrollos ágiles y diseñadores. Taiga fue liberado en Octubre de 2014 y la última versión fue publicada en Febrero del 2018.

Utiliza Django y Angularjs para su backend y su frontend, respectivamente. Cuenta con pocas integraciones *out-of-the-box*, pero soporta *webhooks*⁷ nativamente y cuenta con una API para desarrollar integraciones[7][6].

TODO: Mostrar un proyecto en la plataforma Taiga

Jira Cloud es una herramienta propietaria y pagada de gestión de proyectos. Puede ser utilizada online o ser descargada e instalada localmente, y fue creada por la corporación australiana Atlassian. Permite la gestión de proyectos en múltiples metodologías ágiles como SCRUM, Kanban, e incluso la gestión de proyectos de otras categorías, como post-venta y solución de errores.

Es altamente customizable y cuenta con más de 3000 integraciones externas [5]. Adicionalmente, cuenta con una API para desarrollar integraciones personalizadas [4].

TODO: Mostrar un proyecto en la plataforma Jira

2.2. Plataforma

2.2.1. Arquitectura

Donde se define que son los microservicios, sus ventajas frente a otras arquitecturas y se argumenta por qué se seleccionaron para este proyecto

⁷es una estrategia para que dos aplicaciones diferentes se comuniquen, reactivamente, en tiempo real.

2.2.2. Experiencia

Donde brevemente se define que es la experiencia de usuario, sus orígenes, por qué es importante, cómo se levantaron requerimientos para este proyecto, y cómo afectó finalmente al proyecto.

2.2.3. Infraestructura

Donde brevemente se define que es una Infraestructura tecnológica, y se definen cuáles herramientas se utilizaron para el proyecto y por qué fueron elegidas.

2.2.4. Desarrollo

Donde se describen los frameworks utilizados para los servicios de la plataforma.

Capítulo 3

Propuesta

Capítulo 4

Implementación

Conclusiones

Bibliografía

- [1] <https://nursoft.cl>.
- [2] <https://www.coursera.org/>.
- [3] *The state of SCRUM Report*. The Scrum Alliance, 2015.
- [4] *Jira Cloud platform Developer - REST API*, 2019. <https://developer.atlassian.com/cloud/jira/platform/rest/v3/>.
- [5] *Jira Software - Features*. Atlassian, 2019. <https://www.atlassian.com/software/jira/features>.
- [6] *Taiga API Documentation*, 2019. <https://taigaio.github.io/taiga-doc/dist/api.html>.
- [7] *Taiga Support - Webhooks*, 2019. <https://tree.taiga.io/support/integrations/webhooks/>.
- [8] *What are the disadvantages of agile?*, 2019. <https://leankit.com/learn/agile/what-are-the-disadvantages-of-agile/>.
- [9] Beck, Kent, Mike Beedle, Arie Van Bennekum, Alistair Cockburn, Ward Cunningham, Martin Fowler, James Grenning, Jim Highsmith, Andrew Hunt, Ron Jeffries y cols.: *The agile manifesto*, 2001.
- [10] Denning, Steve: *Agile: The World's Most Popular Innovation Engine*, 2015. <https://www.forbes.com/sites/stevedenning/2015/07/23/the-worlds-most-popular-innovation-engine>.
- [11] Mas'Ad, Rafik, Ricardo Nanculef y Hernán Astudillo: *BlackSheep: Dynamic Effort Estimation in Agile Software Development using Machine Learning*. En *CIbSE*. Curran Associates, 2019.
- [12] Morales, Felipe: *Estimación de esfuerzo en proyectos de software a partir de historias de usuario*. Memoria, Universidad Técnica Federico Santa María, 2019.

- [13] Plaza, Diego: *Aplicación basada en SOA para establecer buenas prácticas de desarrollo en sistemas web*. Memoria, Universidad Técnica Federico Santa María, 2015.
- [14] Satria, Deki, Dana Sensuse y Handrie Noprisson: *A systematic literature review of the improved agile software development*. páginas 94–99, Octubre 2017.