

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

ÁREA ACADÉMICA DE GERENCIA DE PROYECTOS

MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS



**Metodología para la Gestión del Alcance, Estimación del Costo y Tiempo para
Proyectos Ágiles en la Agencia Digital PIXEL**

Proyecto de graduación para optar por el grado académico de
Maestría en Gerencia de Proyectos.

Realizado por:

Joel Tinoco Torres

Profesor Tutor:

Gabriel Silva

San José, Abril del 2016

Epígrafe

No guardes apego a ningún tipo de arma o a ninguna escuela de lucha.

— Musashi Miyamoto

Dedicatoria

Dedicado a mi esposa María José y mis padres Álvaro y Luz, por su apoyo y amor incondicional.

Gracias.

Agradecimientos

Gracias a los profesores por sus enseñanzas, a mis tutores por su guía, y a mis compañeros de grupo por su apoyo durante esta maestría.

Índice

Epígrafe.....	i
Dedicatoria.....	ii
Índice.....	iv
Índice de Tablas.....	viii
Índice de Cuadros.....	ix
Índice de figuras.....	x
Resumen.....	xi
Abstract.....	xiii
Introducción.....	1
Capítulo 1 Generalidades de la Investigación.....	3
1.1 Marco de Referencia Empresarial.....	3
1.2 Planteamiento del Problema.....	4
1.3 Justificación del Estudio.....	5
1.4 Objetivos.....	12
1.4.1 Objetivo general.....	12
1.4.2 Objetivo específicos.....	12
1.5 Alcances.....	13
1.6 Limitaciones.....	13
Capítulo 2 Marco Teórico.....	14
2.1 Teoría de Administración de Proyectos.....	14
2.1.1 Proyecto.....	14
2.1.2 Ciclo de vida de un proyecto.....	14
2.1.3 Administración de proyectos.....	15
2.1.4 Áreas del conocimiento.....	17
2.1.5 Gestión del alcance.....	17
2.1.6 Gestión del tiempo.....	18
2.1.7 Gestión del costo.....	20
2.2 Metodologías de Gestión de Proyectos.....	22
2.2.1 Metodologías del sector de Tecnologías de la Información.....	23
2.2.2 Metodologías ágiles.....	23

2.3	Modelos de Gestión Ágil	26
2.3.1	Scrum.....	27
2.3.2	eXtreme Programming.....	33
2.3.3	Kanban.....	36
2.3.4	Scrumban.....	38
2.4	Comparación de Metodologías Ágiles.....	39
2.5	Casos de Éxito con Metodologías Ágiles	41
2.5.1	Spotify.....	41
2.5.2	Valve.....	42
2.6	Metodología de Gestión de Proyectos Mixta Ágil/Tradicional	43
2.7	Buenas prácticas para la gestión de proyectos ágiles entre empresas dedicadas a actividades similares a PIXEL.....	45
Capítulo 3	Marco Metodológico.....	53
3.1	Tipo de Investigación.....	53
3.2	Fuentes y Sujetos de información	53
3.3	Técnicas y Herramientas.....	55
3.4	Procesamiento y Análisis de Datos.....	56
Capítulo 4	Análisis de Resultados	58
4.1	Situación Actual de la Empresa con Respecto a la Gestión del Alcance, Estimación del Costo y Tiempo para Proyectos Ágiles.....	58
4.1.1	Resultado de la revisión documental.....	58
4.1.2	Resultado de la entrevista.....	63
4.1.3	Resultado de la observación directa.....	66
4.1.4	Conclusiones de los resultados.....	70
4.2	Buenas Prácticas para la Gestión de Proyectos Ágiles entre empresas dedicadas a actividades similares a PIXEL.....	72
4.3	Selección de la metodología ágil.....	75
4.3.1	Comparativa entre metodologías ágiles.....	75
4.3.2	Elección de la metodología ágil.....	76
Capítulo 5	Solución Propuesta.....	81

5.1 Metodología para la Gestión del Alcance, Estimación del Costo y Tiempo para Proyectos Ágiles	81
5.1.1 Proceso de la metodología.	81
5.1.2 Iniciación del proyecto.....	84
5.1.3 Gestión del alcance.	85
5.1.4 Estimación del Tiempo.	88
5.1.5 Estimación del Costo.	92
Capítulo 6 Conclusiones y Recomendaciones	97
6.1 Conclusiones	97
6.2 Recomendaciones	98
Referencia Bibliográfica	100
Glosario.....	103
Apéndice A. Informe de observación para definir la situación actual de la empresa con respecto a la gestión del alcance, estimación del costo y tiempo para proyectos ágiles.....	107
Apéndice B. Cuestionario para Entrevista Abierta	108
Apéndice C. Matriz para la tabulación para identificar las mejores prácticas para la gestión de proyectos ágiles entre empresas dedicadas a actividades similares a <i>PIXEL</i>	110
Apéndice D. Mapa conceptual de los procedimientos y herramientas para la gestión del alcance, estimación del costo y tiempo para proyectos ágiles.....	111
Apéndice E. Plantilla para <i>Product Backlog</i>	112
Apéndice F. Plantilla para <i>User Stories</i> y <i>Acceptance Criteria</i>	113
Apéndice G. Plantilla para <i>Sprint Restrospective</i>	114
Apéndice H. Plantilla para <i>Restrospective Project</i>	115
Apéndice I. Plantilla para Presupuesto del proyectos.....	116
Apéndice J. Estimación del costo por el <i>sprint</i> realizado utilizando el sistema de gestión proyectos interno en <i>PIXEL</i>	117
Apéndice K. Estimación del costo según las variables del alcance utilizando el sistema de gestión proyectos interno en <i>PIXEL</i>	118
Apéndice L. Elementos de la herramienta “ <i>Board</i> ” propuesta.....	119
Anexo A: Ejemplos del sistema de gestión de proyectos interno <i>ActiveCollab</i> ®	120

Anexo B: Encuesta realizada en la entrevista para analizar la situación actual de la empresa con respecto a la gestión del alcance, estimación del costo y tiempo.	122
Anexo C: Captura de pantalla de <i>ActiveCollab</i> ®	123
Anexo D: Captura de pantalla <i>Agile Bench</i> ®	123
Anexo E: Captura de pantalla de <i>Atlassian Jira</i> ® + <i>Agile</i>	124
Anexo F: Captura de pantalla de <i>Pivotal Tracker</i> ®	124

Índice de Tablas

Tabla 1.1 Lista de proyectos seleccionados para el análisis del nivel de complejidad y cumplimiento del Alcance, Tiempo y Costo según lo estimado.....	9
--	---

Índice de Cuadros

Cuadro 2.1 Herramientas y técnicas para la gestión del alcance.....	18
Cuadro 2.2 Herramientas y técnicas para la gestión del tiempo.....	19
Cuadro 2.3 Herramientas y técnicas para la gestión del costo.....	21
Cuadro 2.4 Comparación de Metodologías Ágiles.....	40
Cuadro 2.5 Buenas prácticas para la gestión de proyectos ágiles entre empresas dedicadas a actividades similares a <i>PIXEL</i>	45
Cuadro 3.1 Fuentes y Sujetos de Información.....	54
Cuadro 4.1 Revisión Documental de la situación actual de la empresa con respecto a la gestión del alcance, estimación del costo y tiempo para proyectos ágiles.....	59
Cuadro 4.2 Resultados de la entrevista realizada para analizar la situación actual de la empresa con respecto a la gestión del alcance para proyectos ágiles.....	63
Cuadro 4.3 Resultados de la entrevista realizada para analizar la situación actual de la empresa con respecto a la gestión del costo para proyectos ágiles.....	64
Cuadro 4.4 Resultados de la entrevista realizada para analizar la situación actual de la empresa con respecto a la gestión del tiempo para proyectos ágiles.....	65
Cuadro 4.5 Informe de observación para definir la situación actual de la empresa con respecto a la gestión del alcance, estimación del costo y tiempo para proyectos ágiles.....	67
Cuadro 4.6 Herramientas de Software para la gestión de proyectos ágiles entre empresas dedicadas a actividades similares a <i>PIXEL</i>	73
Cuadro 4.7 Comparación de Metodologías Ágiles (Pérez Pérez, 2012).....	76
Cuadro 4.8 Clasificación de las metodologías ágiles bajo el punto de vista de aplicabilidad (Iacovelli & Souveyet, 2008).....	78
Cuadro 4.9 Cuestionario de la valoración de la aplicabilidad en <i>PIXEL</i>	79
Cuadro 4.10 Escogencia de la metodología ágil adecuada para <i>PIXEL</i>	80
Cuadro 5.1 Estimación del costo de un <i>Release</i>	92
Cuadro 5.2 Ejemplo de pago del cliente y beneficio según estimación del costo por objetivo...	95

Índice de figuras

Figura 1.1. Diagrama Organizacional de la Agencia Digital <i>PIXEL</i>	3
Figura 1.2 Diagrama de flujo para la definición del alcance, estimación de costo y tiempo de los proyectos en <i>PIXEL</i>	7
Figura 1.4. Valor actual y esperado del cumplimiento del alcance, tiempo y costo.....	11
Figura 1.5. Pérdida económica según el nivel de complejidad de los proyectos.....	11
Figura 1.6. Relación de la sumatoria de los valores esperados de los proyectos y las pérdidas económicas actuales.....	12
Figura 2.1 Niveles Típicos de Costo y Dotación de Personal en una Estructura Genérica del Ciclo de Vida del Proyecto.	15
Figura 2.2. Ciclo de <i>Scrum</i>	28
Figura 2.3. Actividades del proceso <i>Scrum</i>	29
Figura 2.4. <i>Burn-Down Chart</i>	32
Figura 2.5. Fases de un proyecto en <i>eXtreme Programming</i>	33
Figura 2.6. Ejemplo de una pizarra de <i>Kanban</i>	37
Figura 2.7. Logos de <i>Spotify</i> y <i>Valve</i>	41
Figura 2.8. Distribución del equipo de <i>Spotify</i>	42
Figura 4.1. Análisis de resultados de la revisión documental de la situación actual de <i>PIXEL</i> con respecto a la gestión del alcance, estimación del costo y tiempo para proyectos ágiles.....	62
Figura 4.2. Los cuatro puntos de vista de las metodologías ágiles	77
Figura 5.1. Proceso de la metodología propuesta para proyectos ágiles en <i>PIXEL</i>	82
Figura 5.2. Flujograma de la metodología propuesta.	83
Figura 5.3. Entradas, herramientas y salidas para el proceso de iniciación del proyecto.....	84
Figura 5.4. Entradas, herramientas y salidas para el proceso de gestión del alcance.	87
Figura 5.5. Relación <i>Time-boxed</i> con <i>Sprints</i>	89
Figura 5.6. Comparación de la gestión del tiempo en proyectos tradicionales y ágiles	90
Figura 5.7. Entradas, herramientas y salidas para el proceso de estimación del tiempo.	91
Figura 5.8. Tipos de contrato según las variables definidas con el cliente.....	93

Resumen

Las metodologías ágiles son una nueva forma de desarrollo de productos que consiste en el desarrollo iterativo, retroalimentación de los clientes, equipos fuertes bien estructurados, y flexibilidad en la implementación. En las últimas décadas estas metodologías se han posicionado como una alternativa para gestionar proyectos informáticos y han sido adoptadas por un alto número de compañías exitosas y de renombre.

El presente trabajo de investigación se realiza en la Agencia Digital, Pixel Design Costa Rica, empresa orientada al desarrollo web. Se propone una metodología para la gestión del alcance, estimación del costo y tiempo para sus proyectos ágiles, ya que se busca resolver la gestión actual que presenta deficiencias en este campo y aumentar el éxito de la compañía al brindar productos de valor a sus clientes finales.

Se realiza un análisis de la administración de proyectos, metodologías tradicionales y se profundiza en las metodologías ágiles con el fin de generar un marco teórico que sustenta la propuesta metodológica.

Se define la situación actual de la empresa según los puntos clave de la investigación. Entre los hallazgos principales se obtiene que desde el año 2014 hasta inicios del 2016, el cumplimiento de la gestión efectiva del alcance fue del 73%, seguido del cumplimiento de la gestión efectiva del costo en un 65% y con un puntaje inferior se encuentra el cumplimiento de la gestión efectiva del tiempo con un 45%. Estos resultados son alarmantes para la compañía pues reflejan que la estimación del tiempo y el costo son factores que están produciendo grandes pérdidas en la compañía.

Se realiza un análisis documental dentro del sector de la empresa para determinar las mejores prácticas y herramientas según las metodologías ágiles. Se obtiene una lista de 26 buenas prácticas y 4 posibles herramientas de software para la gestión de proyectos ágiles.

Estos insumos permiten proponer SCRUMBAN como la base para ofrecer a PIXEL una metodología para la gestión del alcance, estimación del costo y tiempo para proyectos ágiles. Se exponen y detallan los procesos, entradas, salidas e interacción de dicha metodología para que la compañía logre cumplir el objetivo de la investigación realizada.

Se recomienda que la organización previo a implantación promueva la capacitación en la metodología ágil propuesta para cumplir con los perfiles de los roles principales como el *SCRUM Master*, y que se implante de forma incremental en sus proyectos tanto para definir el alcance como para los procesos de estimación del tiempo y costo. Además es de gran importancia que los conceptos clave como *Done Criteria* y *Work in Progress* en conjunto con herramientas como *ActiveCollab*[®] y *Kanban Board* estén presentes en la empresa y sean expuestos a los interesados para su aplicación correcta durante la ejecución de los proyectos ágiles.

Palabras Clave:

Administración de proyectos, Metodologías ágiles, *Scrum*, *Scrumban*, Agencia Digital, Software, Web, Alcance, Costo, Tiempo.

Abstract

Agile methodologies are a new way of developing products consisting of iterative development, customer feedback, well-structured teams, and deployment flexibility. In recent decades, these methodologies have been positioned as an alternative for managing IT projects and have been adopted by a large number of successful companies.

This research work is performed in the Digital Agency, Pixel Design Costa Rica, a web development company. A methodology for managing scope, cost estimate and time estimate for your agile projects is proposed, as it seeks to resolve the current management deficiencies in this field and increase the success of the company by providing products of value to their end customers.

An analysis of project management and traditional methodologies it is performed in this research, and it elaborates on agile methodologies in order to create a conceptual framework for the proposed work.

The current situation of the company is defined as the key points of research. Among the main findings obtained, during the years 2014 to early 2016, the effective scope management accomplishment is 73%, followed by 65% of the effective cost management and with the lowest score is 45% of the effective time management. These results are alarming for the company because they reflect the estimated time and cost are factors causing heavy losses in the company.

The documentary analysis is performed within the enterprise sector to identify the best practices and tools according to Agile methodologies. A list of 26 recommended practices and 4 possible software tools to manage agile projects are obtained.

These inputs help to determine SCRUMBAN as the basis to provide to PIXEL a methodology for managing scope, estimate cost and time for agile projects. The processes, inputs, outputs and interaction of the methodology for the company are exposed and detailed to achieve the objective of the research.

It is recommended that prior the implementation, the organization promotes the training in the agile methodology proposed to meet the profiles of leading roles such as SCRUM Master, also search to proceed with the implementation incrementally in their projects, defining the scope and estimate the time and cost gradually. It is also of great importance that key concepts like, Done Criteria and Work in Progress in conjunction with tools like ActiveCollab[®] and Kanban Board, are present in the company and exposed to the stakeholders in order to search the proper application when running the agile projects.

Keywords:

Project Management, Agile methodologies, Scrum, Scrumban, Digital Agency, Software, Web, Scope, Cost, Time.

Introducción

El uso de metodologías ágiles se ha incrementado en las últimas décadas como una alternativa para gestionar proyectos informáticos y un alto número de compañías exponen los beneficios generados en sus organizaciones por su correcta implementación.

El presente trabajo de investigación propone una metodología para la gestión del alcance, estimación del costo y tiempo para proyectos ágiles de la empresa Pixel Design Costa Rica.

Para la empresa en estudio, obtener una metodología en la administración de sus proyectos ágiles es de gran importancia, ya que la correcta gestión en el desarrollo de cada uno de sus proyectos le permitirá alcanzar un mayor retorno de la inversión, mejorar su posicionamiento en el mercado como una empresa de vanguardia y entregar productos de calidad a clientes y usuarios finales cumpliendo el tiempo establecido de producción.

En el Primer Capítulo se presenta al lector datos referentes de la empresa como sus inicios, estructura, portafolio de clientes, metodología y se ahonda en la descripción de su problema en la administración de proyectos. Posteriormente se definen los objetivos, alcance y limitaciones de la propuesta en estudio.

En el Segundo Capítulo expone el marco referencial que regirá la investigación, donde se presenta la teoría de la administración de proyectos, metodologías de proyectos en el sector de software, se ahonda en el tema de las metodologías ágiles brindando los diferentes opciones, casos de estudio y un análisis comparativo para obtener una selección de la metodología para el desarrollo de la propuesta.

El Tercer capítulo describe los elementos de forma de la investigación que se realizó como el tipo de investigación, fuentes y sujetos de información, herramientas a utilizar y se indica cómo se realizó el procesamiento y análisis de los datos para cumplir con los objetivos establecidos.

En el Cuarto capítulo se realizó el análisis de resultados resolviendo los objetivos uno y dos al definir la situación de la empresa con respecto a la gestión de proyectos ágiles en conjunto con la revisión documental de las buenas prácticas y herramientas en empresas semejantes al sector de PIXEL. Adicionalmente se realiza un análisis para definir la metodología que se adapta a la organización según el estudio de aplicabilidad realizado en PIXEL. Para cumplir estos procesos se utilizaron las técnicas y herramientas de procesamiento de datos descritas en el Capítulo tres.

El capítulo Cinco ofrece la solución propuesta a la empresa con el fin de cumplir el objetivo tres y a su vez brindar la metodología para la gestión del alcance, estimación del costo y tiempo para proyectos ágiles para la agencia digital PIXEL. Se realizan los procesos, entradas y salidas definiendo un flujo de trabajo fácil y dinámico que se adapta a la situación de la empresa y su sector tecnológico.

El capítulo Seis expone las conclusiones y recomendaciones definidas y apoyadas en los hallazgos realizados durante la investigación.

Capítulo 1 Generalidades de la Investigación

En el presente capítulo se explica el marco de referencia empresarial de la Agencia Digital *PIXEL*, el planteamiento del problema, justificación del estudio, los objetivos propuestos, los alcances de la investigación y las limitaciones encontradas.

La información fue obtenida del sitio web corporativo de la empresa (*PIXEL*, 2015), el sistema de gestión de proyectos interno y mediante entrevistas realizadas con la gerencia de la empresa.

1.1 Marco de Referencia Empresarial

PIXEL DESIGN COSTA RICA S.A. es una Agencia Digital costarricense dentro del sistema PYMES, con una trayectoria desde el 2003 en el mercado nacional e internacional. Su nombre comercial es *PIXEL* y será denominado así de ahora en adelante.

La empresa inició desarrollando informalmente sitios web por los fundadores y con el transcurso de los años se estableció como un Agencia Digital dentro del sector de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). En la actualidad cuenta con un personal responsable y dinámico en los departamentos de diseño, programación, ejecutiva de cuentas y recepción.

A continuación se presenta el diagrama Organizacional de *PIXEL*:

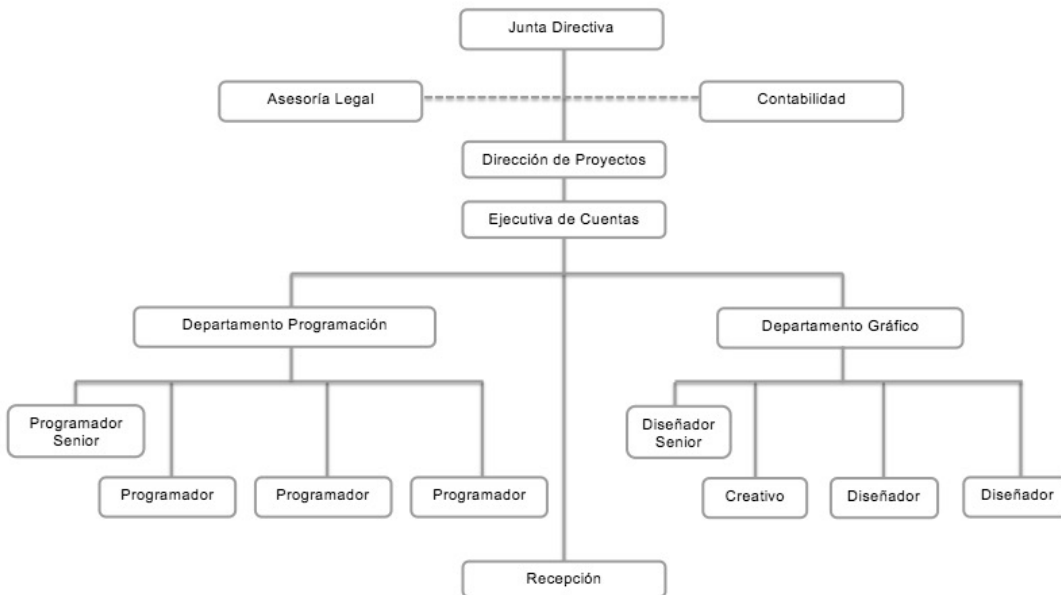


Figura 1.1. Diagrama Organizacional de la Agencia Digital *PIXEL*

Fuente: Elaboración propia basado en la información de Pixel Design Costa Rica S.A.

PIXEL busca convertirse en un aliado comercial brindando soluciones digitales para cada uno de sus clientes. Entre los servicios principales de la compañía se encuentran el Diseño Web y Software Web, Hospedaje Web, Marketing Digital, Consultoría y *Outsourcing*.

Durante más de 13 años, *PIXEL* ha generado más de 1000 clientes en el servicio de Hospedaje Web, y ha participado en más de 650 proyectos brindando servicios digitales a empresas privadas nacional e internacionalmente, y a instituciones públicas del Gobierno de Costa Rica. Las contrataciones se realizan por proyecto y bajo la modalidad de Mantenimiento o Soporte por periodos definidos.

Entre su portafolio de clientes se encuentran proyectos para empresas como Del Rio, ACNUR, *Rain Forest Alliance*, CRUSA, Emergencias 9-1-1, Sinac, Ministerio de Hacienda, Centro de Cine Costarricense, Universidad Florencio del Castillo, Capris, Berlitz, Resoco, Grupo Sur, Ministerio de Arte y Diseño Contemporáneo, *Mexican Hass Avocado Importers*, y muchos otros.

Bajo la modalidad de *Outsourcing* se encuentran las contrataciones para diferentes Agencias de Publicidad a nivel nacional y *Startups* en USA, como HWP, BIT, Jotabequ, Publimark, Stratista, Arquen y Pantoo.

PIXEL tiene la política de buscar la satisfacción del cliente con el producto final entregado pues la recomendación por su reputación ha sido la base de la estabilidad de la empresa. Por lo tanto la empresa buscará cumplir el Alcance esperado por el cliente aunque en algunos casos esto afecte el tiempo de ejecución y por ende el retorno de la inversión. Además se establecen rubros adicionales al presupuesto establecido mediante acuerdos con el cliente para lograr el producto esperado por la organización.

La empresa actualmente posee herramientas para la administración de clientes y la gestión de proyectos que fortalecen su ejecución y control. Se asignan recursos con un orden de prioridades y existe una documentación técnica con lecciones aprendidas al final de cada proyecto.

1.2 Planteamiento del Problema

La gerencia actual encuentra una serie de debilidades en la gestión del alcance, estimación de los costos y el tiempo de sus proyectos ágiles.

Esta situación afecta negativamente la rentabilidad de la empresa y la reputación que han logrado durante más de una década.

La metodología de desarrollo de los proyectos actuales no logra cumplir con las expectativas de sus clientes pues los avances tienen una duración mayor a la esperada y los resultados no son fieles a las solicitudes esperadas de los clientes. Al corregir estas diferencias los proyectos se alargan generando pérdida e inconformidad tanto para *PIXEL* como para el cliente.

La carencia de métricas durante la ejecución y posterior a la entrega del proyecto también es un tema de alta preocupación para la empresa, pues no se contempla la efectividad de los recursos, riesgos involucrados ni las razones recurrentes de los atrasos. Estos temas son de gran importancia para los Directores de Proyecto ya que la carencia de dichos datos aumenta la posibilidad de error en las estimaciones de proyectos futuros.

Estas razones son de gran relevancia para la Gerencia y fundamentales para la Gestión de Proyectos, por lo tanto *PIXEL* busca una Metodología para la Definición del Alcance, Estimación del Tiempo y Costo para sus proyectos ágiles.

1.3 Justificación del Estudio

PIXEL es una empresa orientada a proyectos, que implementa soluciones digitales según la solicitud de sus clientes. Estas empresas desean cumplir objetivos estratégicos dentro de su organización con los proyectos digitales que la agencia desarrolla por contrato.

Su trayectoria y portafolio exponen el éxito de la empresa hacia sus posibles clientes, por ende *PIXEL* realiza la propuesta económica de forma expedita con una definición formal del alcance, tiempo y costo, buscando realizar la venta rápidamente y generar un cliente nuevo o continuar la relación comercial con un cliente recurrente.

Lastimosamente *PIXEL* se encuentra con circunstancias que dificultan el proceso de ejecución y cierre ya que muchos de sus proyectos son influenciados por una definición incorrecta del alcance por motivos externos, lo que genera la falta de cumplimiento con los tiempos de entrega establecidos en la propuesta económica y la estimación del costo del proyecto. Esto afecta negativamente su rentabilidad y relación con sus clientes.

El proceso para establecer la propuesta económica donde se estima el alcance, costo y tiempo de cada proyecto es muy simple y ágil. Los requerimientos se definen por los clientes, en algunos casos se cuenta con la asesoría del departamento de TI de la organización y en otros son una

iniciativa comercial aislada. En ambos casos la solicitud de implementación puede carecer de fundamento y expone la falta de experiencia en el campo digital de los involucrados dentro de la organización.

Por lo tanto los Directores de Proyectos en *PIXEL* se encargan de analizar junto a su equipo de trabajo las solicitudes del cliente, convertirlas en requerimientos formales y posteriormente desarrollar una propuesta donde se establece el alcance, costo y tiempo de entrega del proyecto, según el juicio de experto de cada Director de Proyectos y la asistencia de un programador o diseñador, según sea la índole del proyecto. Cabe destacar que cuando se solicita la asistencia a un colaborador interno para esta propuesta, no se asegura que dicho recurso será asignado al trabajo y tampoco se obliga a dicho recurso a cumplir dicha responsabilidad definida en el documento propuesto al cliente.

A continuación se muestra un diagrama de flujo para la definición del alcance, estimación del costo y tiempo de los proyectos en *PIXEL*:

Definición del alcance, estimación del costo y tiempo

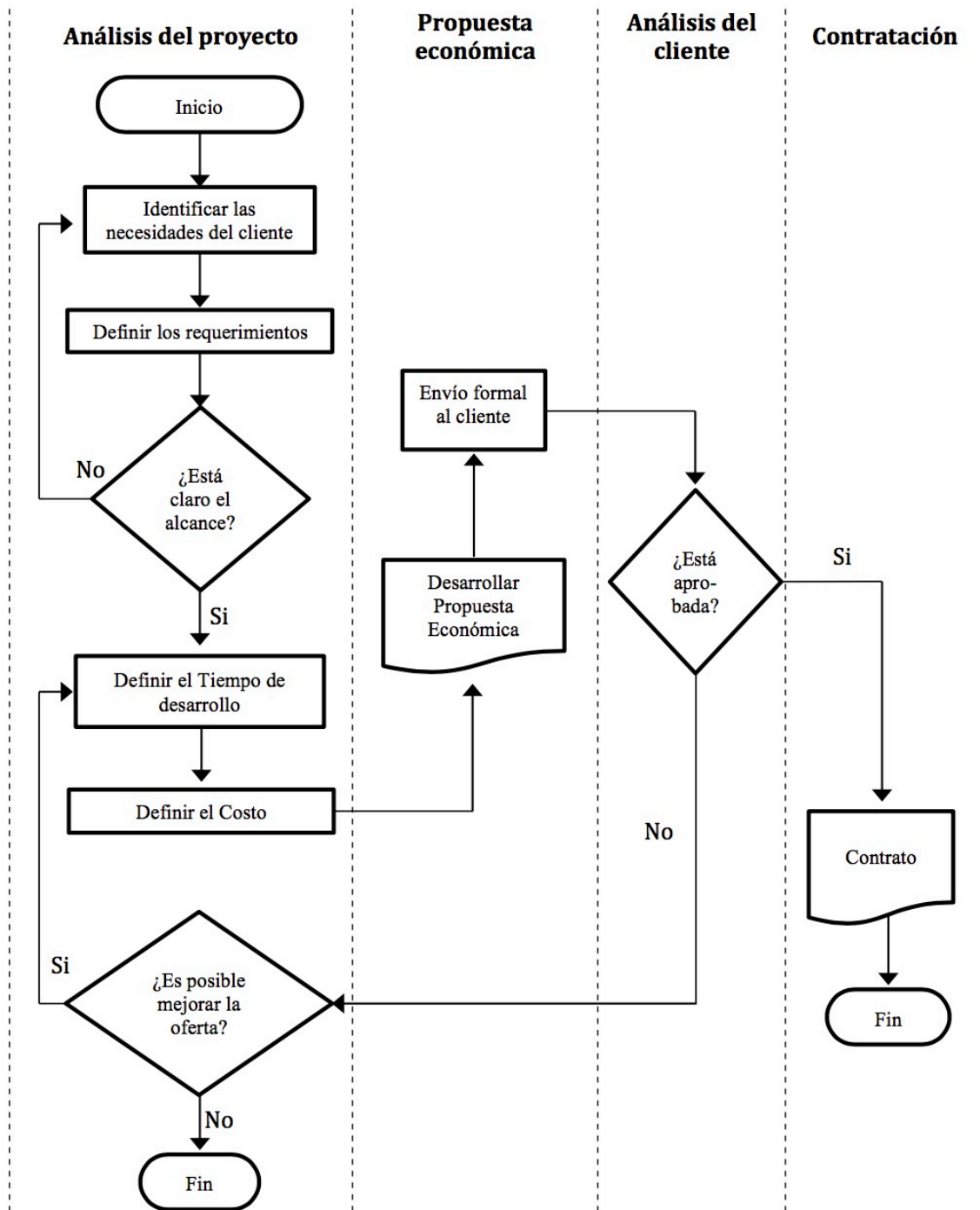


Figura 1.2 Diagrama de flujo para la definición del alcance, estimación de costo y tiempo de los proyectos en PIXEL

Fuente: Elaboración propia basado en la información de Pixel Design Costa Rica S.A.

El desarrollo de los proyectos se realiza con un equipo de planta multi-disciplinario con diferentes niveles de experiencia. Durante la ejecución se utilizan conceptos de metodologías ágiles basados en SCRUM pero no está implementado como una directriz obligatoria de la organización. Tampoco se analizan los proyectos que obtendrán mayores ventajas al ser desarrollados bajo metodologías ágiles.

La falta de compromiso en los tiempos de entrega de los avances es algo común, principalmente para proyectos de alto desarrollo dónde se incluyen módulos desarrollados a la medida por solicitudes del cliente.

Los riesgos no se analizan previo al inicio, ni durante la ejecución del proyecto. Cuando estos ocurren tienen un alto impacto en el tiempo y genera disgustos tanto con el cliente como en la gerencia de *PIXEL*.

A pesar de contar con herramientas para la Gestión de Proyectos y seguir una metodología basada en el PMI, no se realizan de manera disciplinada las labores de administración de proyectos pues faltan mediciones durante el proyecto y posteriores a la entrega.

A continuación se muestra una tabla proyectos seleccionados por ser una muestra representativa de la problemática descrita con anterioridad los cuáles la empresa contiene datos históricos para su investigación y evaluación en este estudio.

El cumplimiento se establece en relación con lo establecido en la propuesta económica y si es positivo significa que la gestión del alcance o estimación del tiempo y costo fueron correctas con la entrega del producto final. Se aclara que los proyectos son de precio fijo.

El nivel se refiere a la complejidad del proyecto para coordinar, implementar y entregar las solicitudes del cliente con su respectiva aprobación. El atraso se define como el tiempo posterior a la entrega establecida. La pérdida es un valor económico generado por el pago no realizado por el cliente y/o el costo operativo del recurso requerido para cumplir el alcance del proyecto. El atraso y pérdida se muestran en porcentajes para demostrar el grado de error.

Estos datos se obtienen del sistema para gestión de proyectos utilizado en *PIXEL*, llamado *ActiveCollab*®. En el Anexo A se encuentran ejemplos de dicho sistema.

Se aclara que en algunos proyectos no existe una pérdida o incumplimiento de alguna restricción puesto que se contempló una reserva de costo y/o tiempo para solventar eventualidades. Estas se marcan con un asterisco (*) en la **Error! Reference source not found.**

Tabla 1.1 Lista de proyectos seleccionados para el análisis del nivel de complejidad y cumplimiento del Alcance, Tiempo y Costo según lo estimado.

Cliente	Descripción del Proyecto	Nivel	Cumplimiento			Problemática	Atraso	Pérdida
			A	T	C			
Del Rio	Nuevo diseño y optimización del <i>E-commerce</i>	Alto	X	X	X	Cambios de forma constantes por el cliente y errores de programación.	30%	18%
Cámara de Bancos *	Sitio Web Corporativo	Medio	X	X		Contenido y material incompleto por parte del cliente.	50%	-
<i>Fla 2 Developers</i>	Sitio Web Multimedia y Video Corporativo	Alto	X	X	X	El cliente no tenía claro lo que deseaba y su alcance.	60%	21%
<i>Fruit Center</i>	Plantillas HTML	Bajo		X	X	Cálculo incorrecto del tiempo de implementación.	50%	36%
<i>C&C Photography</i>	Sitio Web PYMES	Bajo	X	X	X	Cálculo incorrecto del tiempo de implementación y el material fue provisto incompleto por el cliente.	25%	21%
Tu Asistente	Catálogo de Servicios con Programación a la medida	Alto	X	X	X	Falta de conocimiento de la tecnología, el contenido estaba incompleto, errores de programación y la comunicación con el cliente fue compleja.	17%	20%
Izcandé *	Tienda Virtual	Medio	X	X		Contenido y material incompleto por parte del cliente	25%	-
<i>Altra Shoes</i>	Catálogo con <i>E-commerce</i>	Medio				-	-	-
Equipos Topográficos	Sitio Web Corporativo	Bajo				-	-	-
El Gira	Sitio Web PYMES	Bajo				-	-	-
UCA	Sistema de Bolsa de Empleo	Medio				-	-	-
ImporMundo	Catálogo con <i>E-commerce</i> y Sincronización de Base de Datos	Alto	X	X	X	Definición incorrecta del alcance por parte de TI de la empresa, errores en la entrega del material requerido por parte de TI del cliente y errores de programación en <i>PIXEL</i> .	150%	32%

Cliente	Descripción del Proyecto	Nivel	Cumplimiento			Problemática	Atraso	Pérdida
			A	T	C			
Fundecooperación	Sitio Web Corporativo	Medio				-	-	-
Malla Ciclón	Sitio Web PYMES	Bajo				-	-	-
<i>HiPower</i> *	Sitio Web PYMES con Cotizador a la medida	Medio	X	X		Contenido textual y material incompleto por parte del cliente	40%	-
Guías y Scouts	Sitio Web Corporativo con Programación de módulos a la medida	Alto	X	X	X	Cambios de forma constantes por el cliente	22%	10%
Vigui	Desarrollo Multimedia para presentación de un nuevo producto	Medio				-	-	-
Maseca	Mejoras del Sitio Web y el Administrador de Contenido	Medio	X		X	El departamento comercial no tenía conocimiento de las implicaciones técnicas	20%	7%
Berlitz	<i>Landing Page</i> y Marketing Digital	Medio				-	-	-
Mutual	<i>Landing Page</i> con Programación de Calculadora	Medio	X		X	Falta de conocimiento de la tecnología a implementar	50%	60%

Fuente: Elaboración propia basada en el sistema de gestión interno *ActiveCollab*®.

En la Figura 1.3 se expone el cumplimiento logrado según las restricciones del alcance, tiempo y costo. El valor esperado es un 100% del cumplimiento en todos los proyectos pero al realizar el cálculo por promedio simple, se encontró que el valor actual logrado por *PIXEL* es de un 45% en el alcance, 50% en el tiempo y un 55% en el costo. Esto permite visualizar la razón del estudio actual.

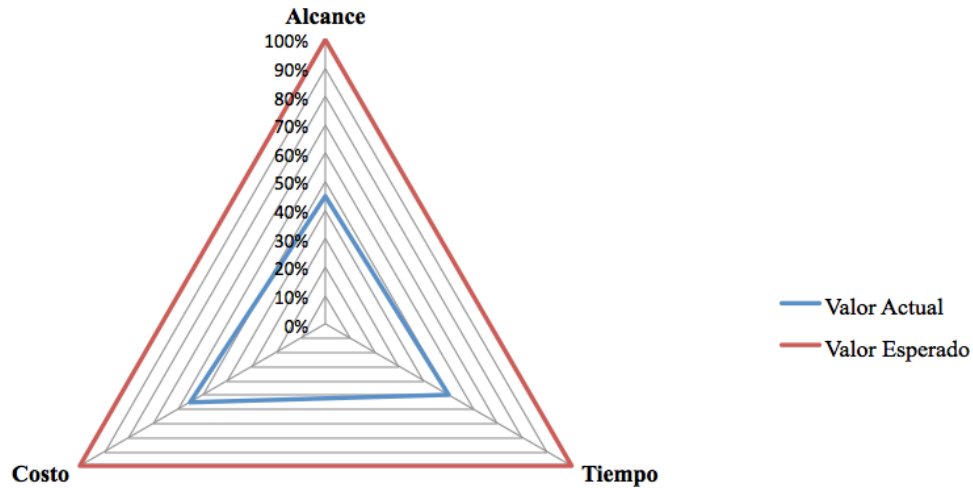


Figura 1.3. Valor actual y esperado del cumplimiento del alcance, tiempo y costo
Fuente: Elaboración propia basada en el sistema de gestión interno *ActiveCollab*®.

La siguiente figura se muestra el porcentaje de la sumatoria de las pérdidas económicas según el nivel de complejidad de los proyectos estudiados, permitiendo visualizar con facilidad que los proyectos de nivel alto de complejidad son los que generan mayor pérdida, seguido del nivel medio y bajo respectivamente.

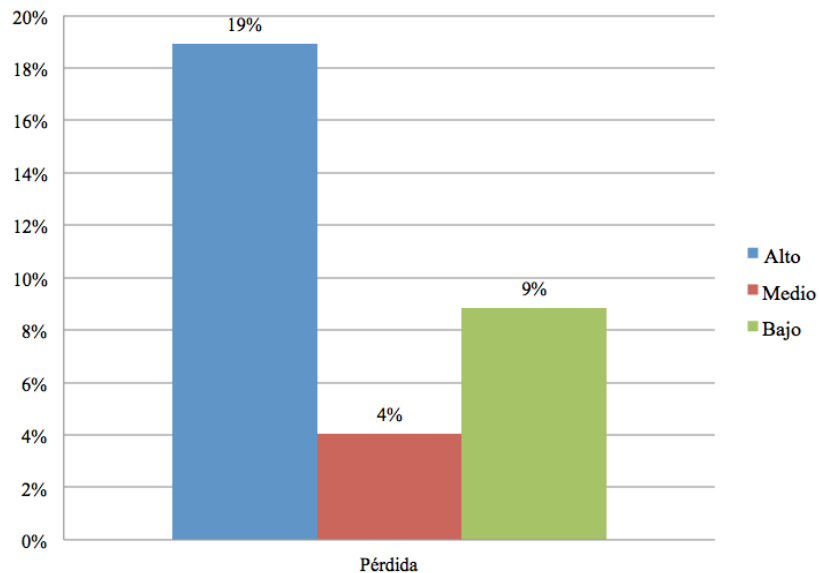


Figura 1.4. Pérdida económica según el nivel de complejidad de los proyectos
Fuente: Elaboración Propia basada en el sistema de gestión interno *ActiveCollab*®.

A continuación se analiza la sumatoria de la Figura 1.4 y la totalidad de los proyectos estudiados para visualizar la disminución de la rentabilidad de los proyectos.

Se encuentra que las pérdidas generadas por la problemática en estudio representa un 10% de la sumatoria del valor esperado de los proyectos. Este porcentaje representa un valor muy preocupante para la gerencia que espera que dicho valor no fuera mayor al 5%.

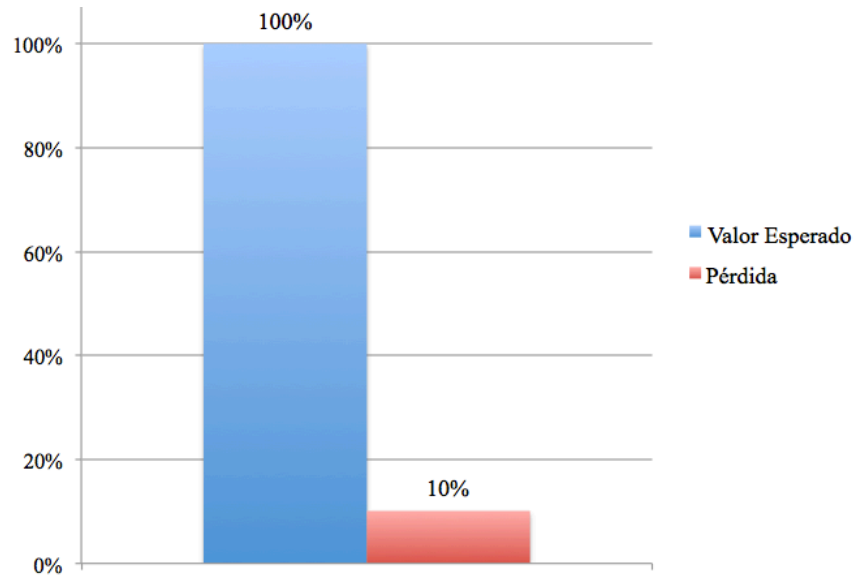


Figura 1.5. Relación de la sumatoria de los valores esperados de los proyectos y las pérdidas económicas actuales

Fuente: Elaboración Propia basada en el sistema de gestión interno *ActiveCollab*®.

1.4 Objetivos

De lo expuesto con anterioridad se define el objetivo general y los objetivos específicos que servirán como guía a para lograr la realización de este trabajo.

1.4.1 Objetivo general.

Ofrecer una metodología que resuelva los problemas de gestión del alcance, estimación del costo y tiempo para proyectos ágiles para la agencia digital *PIXEL*.

1.4.2 Objetivo específicos.

- Analizar la situación actual de la empresa *PIXEL* con respecto a la gestión del alcance, estimación del costo y tiempo para proyectos ágiles.
- Identificar buenas prácticas para la gestión de proyectos ágiles entre empresas dedicadas a actividades similares a *PIXEL*.

- Determinar los procedimientos y herramientas que resuelvan los problemas de gestión del alcance, estimación del costo y tiempo para proyectos ágiles de *PIXEL*.

1.5 Alcances

La presente investigación está enfocada en la gestión de proyectos ágiles en el sector de la empresa en estudio, considera el estado actual en la gestión de sus proyectos ágiles, y explora diferentes metodologías tradicionales y ágiles, con sus respectivas herramientas y buenas prácticas.

La metodología propuesta sólo responde a las áreas del conocimiento de la gestión del alcance, gestión del costo y gestión del tiempo.

La investigación no asume la responsabilidad de realizar cambios en la organización, roles o su cultura organizacional o en los procesos de gestión de proyectos en *PIXEL*.

Los siguientes puntos son los entregables de la investigación:

- Identificación de las prácticas empleadas por *PIXEL* para la gestión del alcance, tiempo y costo.
- Identificación de las buenas prácticas de la industria en proyectos ágiles.
- Identificación de prácticas que resuelvan los problemas de la gestión del alcance, tiempo y costo en *PIXEL*.
- Propuesta metodológica que busca resolver los los problemas de la gestión del alcance, tiempo y costo en *PIXEL*.

1.6 Limitaciones

El proyecto fue limitado por las siguientes situaciones y/o elementos que estuvieron en contra del logro de los objetivos:

- Falta de información histórica detallada de la empresa.
- Se realizó la revisión documental en inglés de las metodologías ágiles ya que existen mayores recursos disponibles en este idioma.
- La terminología técnica de las metodologías ágiles generó que muchos procesos y herramientas se definieran en inglés para permitir la comprensión correcta en el sector.

Capítulo 2 Marco Teórico

En el presente capítulo se expone el marco teórico cuyo propósito es brindar un conjunto de conocimientos los cuales permiten abordar el problema de investigación.

2.1 Teoría de Administración de Proyectos

La administración de proyectos es fundamental para completar el alcance de un proyecto, en el tiempo definido y el presupuesto establecido con el fin de buscar la satisfacción del cliente con un servicio o producto de calidad.

A continuación se definen los conocimientos que orientan la investigación en la administración de proyectos.

2.1.1 Proyecto.

Un proyecto se define como es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. Su naturaleza es temporal, es decir, un proyecto posee un principio y un final definidos. Un proyecto se concluye por diferentes motivos como cuando se logran sus objetivos, o cuando estos no pueden ser cumplidos, o cuando la necesidad del proyecto deja de existir. (Project Management Institute, 2013)

2.1.2 Ciclo de vida de un proyecto.

Se debe destacar que un proyecto se desarrolla de forma gradual, lo cual significa que este se implementa por etapas que se completan conforme el proyecto avanza.

El ciclo de vida del proyecto es un conjunto de fases del mismo, generalmente secuenciales y en ocasiones superpuestas, las cuales definen desde el inicio hasta el cierre del proyecto.

A continuación se expone una estructura genérica del ciclo de vida de los proyectos (Project Management Institute, 2013, p. 39)



Figura 2.1 Niveles Típicos de Costo y Dotación de Personal en una Estructura Genérica del Ciclo de Vida del Proyecto.

Fuente: Project Management Institute. (2013). PMBoK[©]

2.1.3 Administración de proyectos.

La administración de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. (Project Management Institute, 2013)

La administración empírica, no brinda las bases adecuadas para cumplir con los objetivos de tiempo, costo, calidad a satisfacción del cliente y de los involucrados clave, por lo tanto se debe recurrir a la administración profesional de proyectos para ejecutar nuestros proyectos con éxito. (Chamoun, 2002)

Estándares.

Por estándar se entiende un documento formal que describe normas, métodos, procesos y prácticas establecidos. Al igual que en otras profesiones, el conocimiento contenido en este estándar evolucionó a partir de las buenas prácticas reconocidas de los profesionales dedicados a la dirección de proyectos que han contribuido a su desarrollo (Project Management Institute, 2013).

Actualmente existen una variedad de estándares para la administración de proyectos publicados por diferentes organizaciones, con el fin de brindar la profesionalización de la dirección de proyectos como una disciplina.

Estos estándares se basan en la mejora de competencias, procesos, sistemas de soporte a procesos, así como la medida y monitorización continua de estos procesos.

Las asociaciones profesionales en el campo de la administración de proyectos han publicado sus cuerpos del conocimiento (BOKs) que exponen los métodos, herramientas, técnicas, habilidades, entre otros temas relacionados a esta disciplina.

A continuación se exponen los estándares más conocidos orientados a proyectos (Crawford, 2004)

- **PMBok® (*Project Management Body of Knowledge*):** Es el estándar desarrollado por el *Project Management Institute*. Esta organización es líder en mundial en la profesión de la gestión de proyectos con más de medio millón de miembros y certificados a lo largo de 185 países. Identifica nueve áreas de conocimiento, 42 procesos y cinco grupos de procesos.
- **APM BoK (*Association of Project Management Body of Knowledge*):** Establecido en Europa, identifica seis áreas de conocimiento y 42 puntos que las personas involucradas en gestión de proyectos deberían conocer y tener experiencia en ellas.
- **BS 6079 (*British Standard Guide to Project Management*):** Es un estándar inglés establecido en 1901. Identifica 11 áreas de conocimiento y 50 actividades de apoyo.
- **IPMA *Competence Baseline (ICB)*:** Desarrollado por el *International Project Management Association*). Se divide en 46 competencias correspondientes a la parte técnica, las competencias de comportamiento de las personas y las competencias contextuales relacionadas con los proyectos, los programas y los portfolios.
- **ISO 10006:** Elaborado por el *International Standard Organization*. Dota de guías para la calidad de los proyectos y no es considerado como estándar de gestión de proyectos por algunos profesionales. Se compone de cuatro áreas de conocimiento y 34 procesos.
- **P2M (*Project & Program Management for Enterprise Innovation*):** Es un estándar establecido por el *Project Management Professionals Certification Centre (PMCC)* de Japón, hoy en día conocido como el *Project Management Association of Japan (PMAJ, 2005)*. Determina 11 marcos de conocimiento y 33 prácticas.

Existen más estándares en el entorno de la dirección de proyectos como el Prince2 (Reino Unido), NCSPM (Australia) o SAQA (Sudáfrica) entre otros, pero no se focalizan tanto en el proyecto, sino en la organización o en las personas que desarrollan dicho proyecto, y por lo tanto no se han incluido en el estudio.

La definición e implementación de un estándar en una organización de ser realizado mediante una análisis profundo que contemple los tipos de proyectos, contexto, cultura, geografía y la madurez de la organización.

2.1.4 Áreas del conocimiento.

La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos PMBoK[®] (Project Management Institute, 2013) está dividida en 47 procesos de la dirección de proyectos, agrupados lógicamente, que conforman los cinco grandes grupos de gestión de proyectos.

Las áreas a desarrollar en el presente estudio para cumplir los objetivos específicos son la Gestión del Alcance, Gestión del Tiempo y Gestión del Costo.

2.1.5 Gestión del alcance.

La Gestión del Alcance del Proyecto incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido y únicamente el trabajo para completar el proyecto con éxito. Gestionar el alcance del proyecto se enfoca primordialmente en definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto. (Project Management Institute, 2013)

La gestión del alcance del proyecto incluye los siguientes procesos, que interactúan entre sí y con los procesos de otras Áreas de Conocimiento:

- **Planificar la Gestión del Alcance:** Es el proceso de crear un plan de gestión del alcance que documente cómo se va a definir, validar y controlar el alcance del proyecto.
- **Recopilar Requisitos:** Es el proceso de determinar, documentar y gestionar las necesidades y los requisitos de los interesados para cumplir con los objetivos del proyecto.
- **Definir el Alcance:** Es el proceso de desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto.

- **Crear la EDT/WBS:** Es el proceso de subdividir los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar.
- **Validar el Alcance:** Es el proceso de formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se hayan completado.
- **Controlar el Alcance:** Es el proceso de monitorear el estado del proyecto y de la línea base del alcance del producto, y de gestionar cambios a la línea base del alcance.

Herramientas y técnicas para la Gestión del Alcance.

A continuación se exponen las herramientas y técnicas para la gestión del alcance agrupadas según los procesos del área de conocimiento (Project Management Institute, 2013):

Cuadro 2.1 Herramientas y técnicas para la gestión del alcance.

<i>Herramientas y Técnicas para la Gestión del Alcance</i>		
<i>Planificar la Gestión del Alcance</i> Juicio de Expertos Reuniones	<i>Recopilar requisitos</i> Talleres facilitados Técnicas grupales de creatividad Técnicas grupales de toma de decisiones Cuestionarios Observaciones Estudios comparativos Diagramas contexto	<i>Definir el alcance</i> Juicio de expertos Análisis del Producto Generación de Alternativas Talleres Facilitados
<i>Crear la EDT/WBS</i> Descomposición Juicio de expertos	<i>Validar el alcance</i> Inspección Técnicas grupales de toma de decisiones Análisis y variación	

Fuente: Elaboración propia basada en el Project Management Institute. (2013). PMBoK[®]

2.1.6 Gestión del tiempo.

La Gestión del Tiempo del Proyecto incluye los procesos requeridos para gestionar la terminación en plazo del proyecto. (Project Management Institute, 2013)

A continuación se brinda una descripción general de los procesos de Gestión del Tiempo del Proyecto:

- **Planificar la Gestión del Cronograma:** Proceso por medio del cual se establecen las políticas, los procedimientos y la documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto.
- **Definir las Actividades:** Proceso de identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para generar los entregables del proyecto.
- **Secuenciar las Actividades:** Proceso de identificar y documentar las relaciones existentes entre las actividades del proyecto.
- **Estimar los Recursos de las Actividades:** Proceso de estimar el tipo y las cantidades de materiales, recursos humanos, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada una de las actividades.
- **Estimar la Duración de las Actividades:** Proceso de estimar la cantidad de periodos de trabajo necesarios para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados.
- **Desarrollar el Cronograma:** Proceso de analizar secuencias de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear el modelo de programación del proyecto.
- **Controlar el Cronograma:** Proceso de monitorear el estado de las actividades del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar los cambios a la línea base del cronograma a fin de cumplir con el plan.

Herramientas y técnicas para la gestión del tiempo.

A continuación se exponen las herramientas y técnicas para la gestión del alcance agrupadas según los procesos del área de conocimiento (Project Management Institute, 2013):

Cuadro 2.2 Herramientas y técnicas para la gestión del tiempo.

<i>Herramientas y Técnicas para la Gestión del Tiempo</i>		
<i>Planificar la Gestión del Cronograma</i> Juicio de Expertos Técnicas Analíticas	<i>Definir las actividades</i> Descomposición Planificación Gradual Juicio de experto	<i>Secuenciar las actividades</i> Método de Diagramación por Precedencia Determinación de las

Herramientas y Técnicas para la Gestión del Tiempo		
Reuniones		Dependencias Adelantos y Retrasos
Estimar recursos de las actividades Juicio de experto Análisis de alternativas Datos de Estimaciones Publicados Estimación Ascendente Software de Gestión de Proyectos	Estimar la duración de las actividades Juicio de experto Estimación Análoga Estimación Paramétrica Estimación por Tres Valores Técnicas grupales de toma de decisiones Análisis de reservas	Desarrollar el cronograma Análisis de la Red del Cronograma Método de la ruta crítica Método de la cadena crítica Técnicas de Optimización de Recursos Técnicas de Modelado Compresión del Cronograma Herramienta de Programación
Controlar el cronograma Revisión de desempeño Software de Gestión de Proyectos Técnicas de Optimización de Recursos Técnicas de Modelado Adelantos y Retrasos Compresión del Cronograma Herramienta de Programación		

Fuente: Elaboración propia basada en el Project Management Institute. (2013). PMBoK[®]

2.1.7 Gestión del costo.

La Gestión de los Costos del Proyecto incluye los procesos relacionados con planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.

A continuación se brinda una descripción general de los procesos de gestión de los costos del proyecto. Estos procesos presentan interacciones entre sí y con procesos de otras Áreas de Conocimiento.

- **Planificar la Gestión de los Costos:** Es el proceso que establece las políticas, los procedimientos y la documentación necesarios para planificar, gestionar, ejecutar el gasto y controlar los costos del proyecto.
- **Estimar los Costos:** Es el proceso que consiste en desarrollar una aproximación de los recursos financieros necesarios para completar las actividades del proyecto.
- **Determinar el Presupuesto:** Es el proceso que consiste en sumar los costos estimados de las actividades individuales o de los paquetes de trabajo para establecer una línea base de costo autorizada.
- **Controlar los Costos:** Es el proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar los costos del mismo y gestionar posibles cambios a la línea base de costos.

Herramientas y técnicas para la gestión del costo.

A continuación se exponen las herramientas y técnicas para la gestión del alcance agrupadas según los procesos del área de conocimiento (Project Management Institute, 2013):

Cuadro 2.3 Herramientas y técnicas para la gestión del costo.

<i>Herramientas y Técnicas para la Gestión del Costo</i>		
<i>Planificar la Gestión de los costos</i> Juicio de Expertos Técnicas Analíticas Reuniones	<i>Estimar los costos</i> Juicio de Expertos Estimación Análoga Estimación Paramétrica Estimación Ascendente Estimación por Tres Valores Análisis de Reservas Software de Gestión de Proyectos Análisis de Ofertas de Proveedores Técnicas Grupales de Toma de Decisiones	<i>Determinar el presupuesto</i> Agregación de costos Juicio de Expertos Análisis de reservas Relaciones históricas Conciliación del límite de financiamiento
<i>Controlar los costos</i> Software de Gestión de Proyectos Análisis de Reservas		

Fuente: Elaboración propia basada en el Project Management Institute. (2013). PMBoK[®]

2.2 Metodologías de Gestión de Proyectos

Una Metodología de Gestión de Proyectos es un conjunto de procesos repetibles apropiados que ayuden a introducir coherencia, flexibilidad y eficiencia al tiempo que mejora la calidad en la gestión de una empresa o departamento de proyectos. Por lo general consiste en descripciones de procesos, plantillas, funciones y responsabilidades, los ciclos de vida y trabajar estructuras de desglose, junto con otra información de soporte. (Goff, What Is a PM Methodology? A Search for Efficiency, Consistency, and Performance, 2013)

Una metodología óptima para la administración de proyectos se clasifica según su nivel de detalle, uso de plantillas, estandarización de procesos de planificación, programación y técnicas de control de costos, estandarización de formatos de reportes para la organización y los clientes, flexibilidad de aplicación en todos los proyectos y su mejora continua. (Kerzner, 2013)

Como Goff (2013) expone, una metodología eficaz de la gestión de proyectos no asegura el éxito del proyecto. Simplemente proporciona una plataforma para tener éxito para los gerentes de proyectos competentes, los interesados clave y los miembros del equipo.

Existen una serie de características que diferencian un método eficaz y eficiente de gestión de proyectos, de uno ineficaz y débil. Según Goff (2013) algunas de estas características son:

- Posee una guía de procesos para aquellos que son nuevos en los proyectos
- Identifica Funciones y responsabilidades de todas las partes interesadas, incluyendo clientes o clientes clave
- Cita Habilidades o competencias necesarias, por función, por proceso;
- Proporciona plantillas y ejemplos útiles
- Suministra un modelo de ciclos de vida según el tipo de proyectos, con ejemplos más detallados de WBS
- Ofrece listas de control de auditoría para asegurar los procesos adecuados, gobernanza y resultados
- Se puede personalizar para empresas y equipos de proyecto;
- Es totalmente escalable, para proyectos de diferentes tamaños;
- Es una herramienta neutra que permite trabajar con otras herramientas de gestión de proyectos
- Ofrece una gama de rigor para las diferentes necesidades de los proyectos

2.2.1 Metodologías del sector de Tecnologías de la Información.

El sector de la industria en la que se desarrolla el presente estudio es el de las Tecnologías de la Información (TIC), por ende a continuación se analizaron las metodologías de gestión de proyectos de desarrollo de sistemas de información.

Como expone Tripp (2012), las metodologías de desarrollo de sistemas de información se han utilizado en los últimos 50 años con la intención de aumentar el control, reducir la incertidumbre y el riesgo de los proyectos. Esta clase de proyectos han sido reconocidos por ser difíciles de definir, gestionar y entregar.

Durante los primeros años, el desarrollo de software fue principalmente una preocupación de ingeniería. Sin embargo, los procesos de desarrollo de sistemas de información han crecido para enfocarse en la automatización y el apoyo de los procesos base de los negocios.

Por lo tanto, a los equipos de desarrollo se les solicita constantemente adaptarse rápidamente a los cambios técnicos, al mercado y las necesidades del usuario; para entregar productos con valor para el negocio, de forma ágil y con facilidad para responder a dicho cambio.

Después de 50 años de evolución en las metodologías, todavía los proyectos a menudo superan las estimaciones presupuestarias, de tiempo, y regularmente entrega mucho menos de lo prometido originalmente.

Históricamente los proyectos de desarrollo han sido esfuerzos que concluyen a largo plazo, entregando los sistemas después de meses o incluso años. Sin embargo, con el incremento de la competencia empresarial y la innovación técnica, los proyectos de desarrollo tradicionales han sido criticados por tomar demasiado tiempo. Esto requiere que el proceso de desarrollo para entregar el producto digital sea lo más rápido posible.

Al mismo tiempo, a los equipos de desarrollo de software se les solicita adaptarse a los requisitos técnicos, requisitos del mercado y de los usuarios que cambian rápidamente. Este ritmo de cambio debe gestionarse sin afectar adversamente el desempeño del equipo.

2.2.2 Metodologías ágiles.

Varias metodologías de desarrollo han surgido en las últimas cuatro décadas del siglo XX. La última generación de metodologías de desarrollo, conocidos como "metodologías ágiles", han surgido en las últimas dos décadas. La afirmación de estas metodologías es que manejan mejor la

naturaleza dinámica del entorno empresarial. Las metodologías de desarrollo ágil comparten fundamentos filosóficos clave. Estos incluyen la entrega temprana y continua del producto, aprovechar y crear el un cambio, la generación de equipos con empoderamiento, y la entrega de soluciones simples.

Las metodologías ágiles difieren a las metodologías tradicionales en varios aspectos clave. En primer lugar, los procesos del grupo de planeación de las metodologías tradicionales requieren un tiempo alto en las fases del proyecto y son de gran relevancia para su ejecución (Project Management Institute, 2013), por el contrario las metodologías ágiles recomiendan utilizar un máximo del 10% o menos del tiempo del proyecto previsto en la planificación por adelantado (Tripp, 2012). En segundo lugar, la mayoría de las metodologías tradicionales por lo general buscan entregar el producto al final del proyecto. Por el contrario, las metodologías ágiles proponen realizar entregas de valor al proyecto a través de un proceso iterativo y evolutivo. Por este enfoque, las metodologías ágiles procuran aumentar el potencial del producto que será entregado, mientras que al mismo tiempo, reduce el riesgo que los cambios en el entorno afecten el producto antes de ser entregado.

Adicionalmente, se ha reconocido que a menudo es difícil de definir adecuadamente los requisitos del sistema por adelantado. Como indica Tripp (2012), una gran cantidad de investigación se ha realizado en diversas metodologías para que puedan crear mejores especificaciones de los requisitos, sin embargo, los usuarios a menudo no pueden enumerar claramente sus necesidades hasta que comparan el producto en funcionamiento con sus expectativas y el contexto de la tarea requerida. Las metodologías ágiles, a diferencia de las metodologías tradicionales, permiten detectar la incongruencia entre el software desarrollado y las necesidades de los usuarios antes de finalizar el proyecto.

Por estas razones, la comunidad practicante ha propuesto las metodologías ágiles como una estrategia para generar un impacto positivo de valor para el rendimiento del proyecto.

Manifiesto ágil.

A continuación se expone el manifiesto ágil firmado el 17 de febrero de 2001 por 17 críticos de los modelos de mejora del desarrollo de software basados en procesos:

Estamos poniendo al descubierto mejores métodos para desarrollar software, haciéndolo y ayudando a otros a que lo hagan. Con este trabajo hemos llegado a valorar:

- A los individuos y su interacción, por encima de los procesos y las herramientas.
- El software que funciona, por encima de la documentación exhaustiva.
- La colaboración con el cliente, por encima de la negociación contractual.
- La respuesta al cambio, por encima del seguimiento de un plan.

Esto es, aunque hay valor en los elementos de la derecha, valoramos más los de la izquierda. (Agile Alliance, 2015)

Valores.

Los valores definidos en el manifiesto ágil son los siguientes (Agile Alliance, 2015):

- Valorar más a los individuos y su interacción que a los procesos y las herramientas
- Valorar más el software que funciona que la documentación exhaustiva
- Valorar más la colaboración con el cliente que la negociación contractual
- Valorar más la respuesta al cambio que el seguimiento de un plan

Principios.

Posterior los cuatro valores descritos, los firmantes redactaron los siguientes 12 principios (Agile Alliance, 2015):

- Nuestra principal prioridad es satisfacer al cliente a través de la entrega temprana y continua de software de valor.
- Son bienvenidos los requisitos cambiantes, incluso si llegan tarde al desarrollo. Los procesos ágiles se dobligan al cambio como ventaja competitiva para el cliente.
- Entregar con frecuencia software que funcione, en periodos de un par de semanas hasta un par de meses, con preferencia en los periodos breves.
- Las personas del negocio y los desarrolladores deben trabajar juntos de forma cotidiana a través del proyecto.

- Construcción de proyectos en torno a individuos motivados, dándoles la oportunidad y el respaldo que necesitan y procurándoles confianza para que realicen la tarea.
- La forma más eficiente y efectiva de comunicar información de ida y vuelta dentro de un equipo de desarrollo es mediante la conversación cara a cara.
- El software que funciona es la principal medida del progreso.
- Los procesos ágiles promueven el desarrollo sostenido. Los patrocinadores, desarrolladores y usuarios deben mantener un ritmo constante de forma indefinida.
- La atención continua a la excelencia técnica enaltece la agilidad.
- La simplicidad como arte de maximizar la cantidad de trabajo que no se hace, es esencial.
- Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos que se auto-organizan.
- En intervalos regulares, el equipo reflexiona sobre la forma de ser más efectivo y ajusta su conducta en consecuencia.

2.3 Modelos de Gestión Ágil

La industria del software ha sido la primera en seguir su adopción, y muchos de sus profesionales han documentado y propagado las formas particulares en las que han implementado los principios de la agilidad en sus equipos de trabajo. (Ruata & Palacio, 2010)

De esta forma han aparecido en las últimas décadas los nombres:

- *AD - Agile Database Techniques*
- *AM - Agile Modeling*
- *ASD - Adaptive Software Development*
- *AUP - Agile Unified Process*
- *Crystal*
- *FDD - Feature Driven Development*
- *DSDM - Dynamic Systems Development Method*
- *Lean Software Development*
- *Scrum*
- *TDD - Test-Driven Design*

- *XBreed*
- *XP - eXtreme Programming*

Éstos son los modelos que se encuentran inscritos en la organización *Agile Alliance* (Agile Alliance, 2015) para promocionar y difundir su conocimiento. Cada una de ellos expone formas concretas de aplicación de principios ágiles en el desarrollo de software.

Algunos determinan cómo realizar las pruebas, o la duración que emplean para desarrollar cada iteración, o el protocolo para realizar las reuniones de trabajo.

Unos métodos cubren áreas concretas de la ingeniería del software (diseño, desarrollo de pruebas), como es caso de *AD*, *AM* o *XP*, y otros se centran en la gestión del proyecto.

A continuación se presentan los modelos de gestión ágil de desarrollo más exitosas (Pérez Pérez, 2012) que tienen relación con el sector, actividades y tipos de proyectos de la empresa Pixel Design Costa Rica, la cual es objeto de estudio:

- *Scrum*
- *eXtreme Programming*
- *Kanban*
- *Scrumban*

2.3.1 Scrum.

En *Scrum* un proyecto se ejecuta en bloques temporales (iteraciones-*sprints*) de un mes natural (pueden ser de dos o tres semanas, si así se necesita). Cada iteración tiene que proporcionar un resultado completo, un incremento de producto que sea susceptible de ser entregado con el mínimo esfuerzo cuando el cliente lo solicite.

PROCESO SCRUM

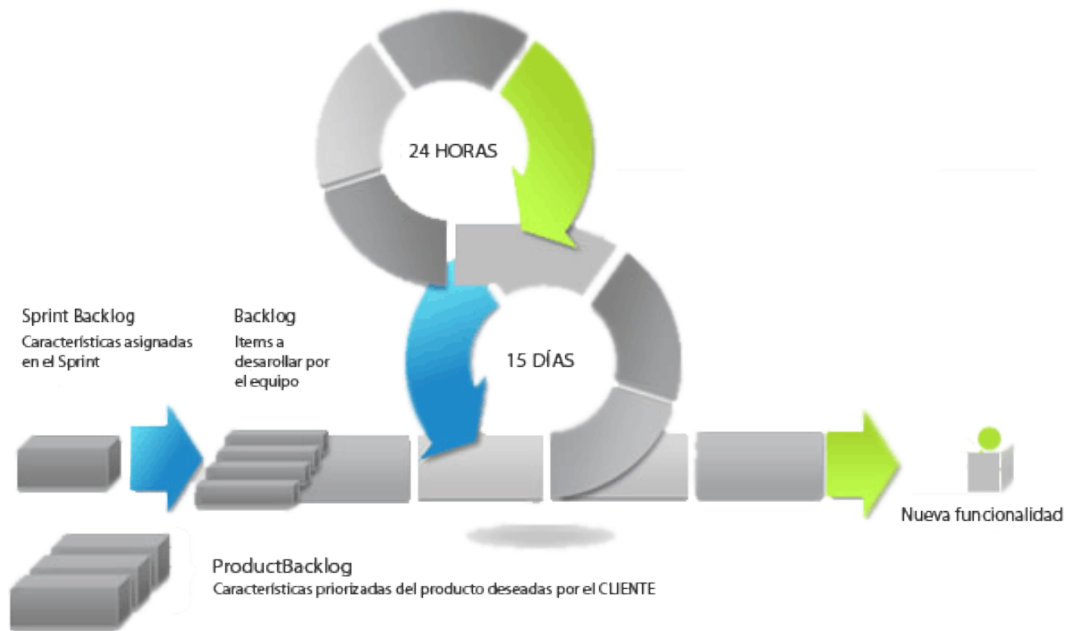


Figura 2.2. Ciclo de *Scrum*

Fuente: Tomado del sitio web OAX Ingenieros <http://www.oax.es/sobre-oax/politica-desarrollo/>

El *Sprint* es el ritmo de los ciclos de *Scrum*. Está delimitado por la reunión de planificación del *sprint* y la reunión retrospectiva. Una vez que se fija la duración del *sprint* es inamovible. La mayoría de los equipos eligen dos, tres o cuatro semanas de duración. Diariamente durante el *sprint*, el equipo realiza una reunión de seguimiento muy breve. Al final del *sprint* se entrega el producto al cliente en el que se incluye un incremento de la funcionalidad que tenía al inicio del *sprint*.

El proceso parte de la lista de requisitos priorizada del producto, que actúa como plan del proyecto. En esta lista el cliente ha priorizado los requisitos balanceando el valor que le aportan respecto a su coste y han sido divididos en iteraciones y entregas.

Actividades de la metodología Scrum.

Las actividades que se llevan se plantea realizar en la metodología *Scrum* son las siguientes:

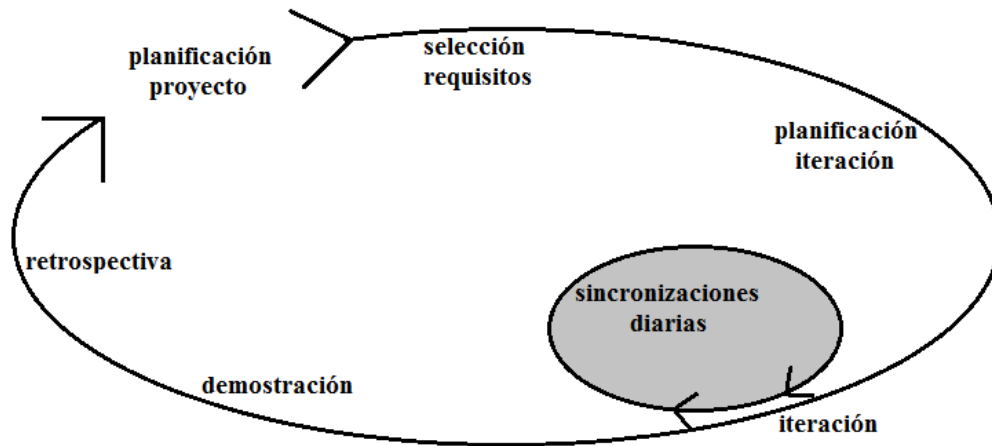


Figura 2.3. Actividades del proceso *Scrum*

Fuente: Pérez Pérez, M. J. (2012). Guía Comparativa de Metodologías Ágiles.

Planificación de la iteración.

La planificación de las tareas a realizar en la iteración se divide en dos partes:

Primera parte de la reunión.

Se realiza en un tiempo máximo cuatro horas:

- El cliente presenta al equipo la lista de requisitos priorizada del producto o proyecto, pone nombre a la meta de la iteración y propone los requisitos más prioritarios a desarrollar en ella.
- El equipo examina la lista, pregunta al cliente las dudas que le surgen y selecciona los requisitos más prioritarios que se compromete a completar en la iteración, de manera que puedan ser entregados si el cliente lo solicita.

Segunda parte de la reunión.

Se realiza en un tiempo máximo cuatro horas. El equipo planifica la iteración, dado que ha adquirido un compromiso, es el responsable de organizar su trabajo y es quien mejor conoce cómo realizarlo.

Ejecución de la iteración (sprint).

En *Scrum* un proyecto se ejecuta en iteraciones de un mes natural o menores. Cada iteración tiene que proporcionar un resultado completo, un incremento de producto que sea susceptible de ser entregado con el mínimo esfuerzo cuando el cliente lo solicite.

El Facilitador (*Scrum Master*) se encarga de que el equipo pueda cumplir con su compromiso y de que no se afecte su productividad.

Reunión diaria de sincronización del equipo (Scrum daily meeting).

El objetivo de esta reunión es facilitar la transferencia de información y la colaboración entre los miembros del equipo para aumentar su productividad.

Cada miembro del equipo debe responder las siguientes preguntas en un intervalo de tiempo de cómo máximo 15 minutos:

- ¿Qué he hecho desde la última reunión de sincronización? ¿Pude hacer todo lo que tenía planeado? ¿Cuál fue el problema?
- ¿Qué voy a hacer a partir de este momento?
- ¿Qué impedimentos tengo o voy a tener para cumplir mis compromisos en esta iteración y en el proyecto?

Demostración de requisitos completados (Sprint Demonstration).

- Reunión informal donde 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, haciendo un recorrido por ellos lo más real y cercano posible al objetivo que se pretende cubrir.
- 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, re-planificando el proyecto.
- Se realiza en un tiempo máximo 4 horas.

Retrospectiva (Sprint Retrospective).

El equipo analiza cómo ha sido su manera de trabajar durante la iteración, qué cosas han funcionado bien, cuáles hay que mejorar, qué cosas quiere probar hacer en la siguiente iteración,

qué se ha aprendido y cuáles son los problemas que podrían impedirle progresar adecuadamente, con el objetivo de mejorar de manera continua su productividad. Se realiza en un tiempo máximo tres horas.

Replanificación del proyecto.

Durante el transcurso de una iteración, el cliente va trabajando en la lista de requisitos priorizada del producto o proyecto, añadiendo requisitos, modificándolos, eliminándolos, repriorizándolos, cambiando el contenido de iteraciones y definiendo un calendario de entregas que se ajuste mejor a sus nuevas necesidades.

Roles.

No hay un jefe de proyecto. Las responsabilidades del tradicional jefe de proyecto se distribuyen a los siguientes roles de un equipo *Scrum*:

- El cliente o *Product Owner*
- *Scrum master* o facilitador
- Resto del equipo

Herramientas.

Entre las herramientas que son necesarias en la aplicación de *Scrum* se encuentran:

Lista de requisitos priorizada (Product Backlog)

La lista de requisitos priorizada representa las expectativas del cliente respecto a los objetivos y entregas del producto o proyecto. El cliente es el responsable de crear y gestionar la lista (con la ayuda del Facilitador (*Scrum Master*) y del equipo, quien proporciona el coste estimado de completar cada requisito). Al reflejar las expectativas del cliente, esta lista permite involucrarle en la dirección de los resultados del producto o proyecto.

Lista de tareas de la iteración (Sprint Backlog)

Lista de tareas que el equipo elabora como plan para completar los requisitos seleccionados para la iteración y que se compromete a demostrar al cliente al finalizar la iteración, en forma de incremento de producto preparado para ser entregado.

El progreso de la iteración y su velocidad con respecto a tareas u horas pendientes se muestra mediante un gráfico de trabajo pendiente (gráfica *burndown*).

Gráficos de trabajo pendiente (Burndown)

Un gráfico de trabajo pendiente a lo largo del tiempo muestra la velocidad a la que se está completando los requisitos. Es una gráfica que en un simple vistazo muestra la evolución del equipo respecto a los requisitos del usuario y muestra cuando se espera terminar:

- Cuanto trabajo ha sido hecho
- Cuanto trabajo queda por hacer
- Velocidad del equipo
- Fecha fin esperada

En la Figura 2.4 se muestra un ejemplo de esta herramienta donde el eje Y cantidad de trabajo pendiente de terminar y el eje X tiempo (iteraciones)

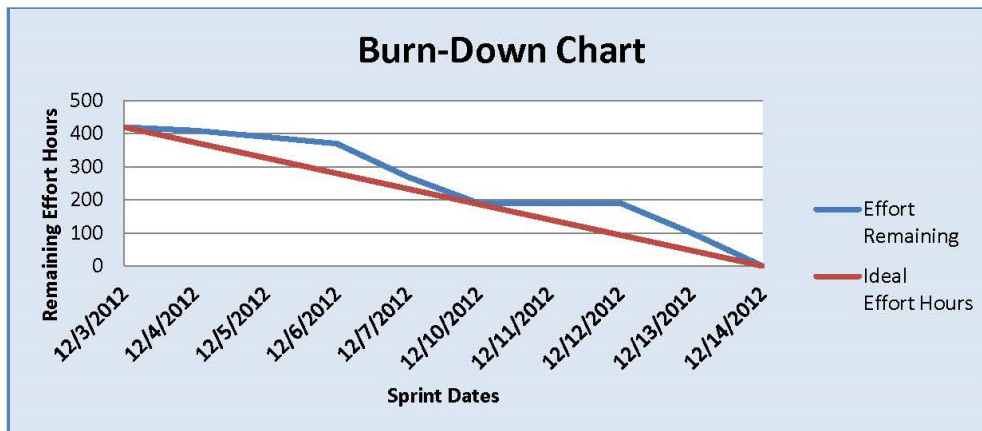


Figura 2.4. *Burn-Down Chart*

Fuente: Ruata, V. C., & Palacio, J. (2010). *Scrum Manager Gestión de Proyectos*. Safe Creative.

Este tipo de gráfico permite realizar diversas simulaciones: ver cómo se aplazan las fechas de entrega si se le añaden requisitos, ver cómo se avanzan si se le quitan requisitos o se añade otro equipo, etc.

2.3.2 eXtreme Programming.

El ciclo de vida de un proyecto *XP* incluye, al igual que las otras metodologías, entender lo que el cliente necesita, estimar el esfuerzo, crear la solución y entregar el producto final al cliente. Sin embargo, *XP* propone un ciclo de vida dinámico, donde se admite expresamente que, en muchos casos, los clientes no son capaces de especificar sus requerimientos al comienzo de un proyecto.

Por esto, se trata de realizar ciclos de desarrollo cortos, llamados iteraciones, con entregables funcionales al finalizar cada ciclo. En cada iteración se realiza un ciclo completo de análisis, diseño, desarrollo y pruebas, pero utilizando un conjunto de reglas y prácticas que caracterizan a *XP*.

Fases.

El ciclo de vida ideal de *XP* consiste en seis fases descritas a continuación:

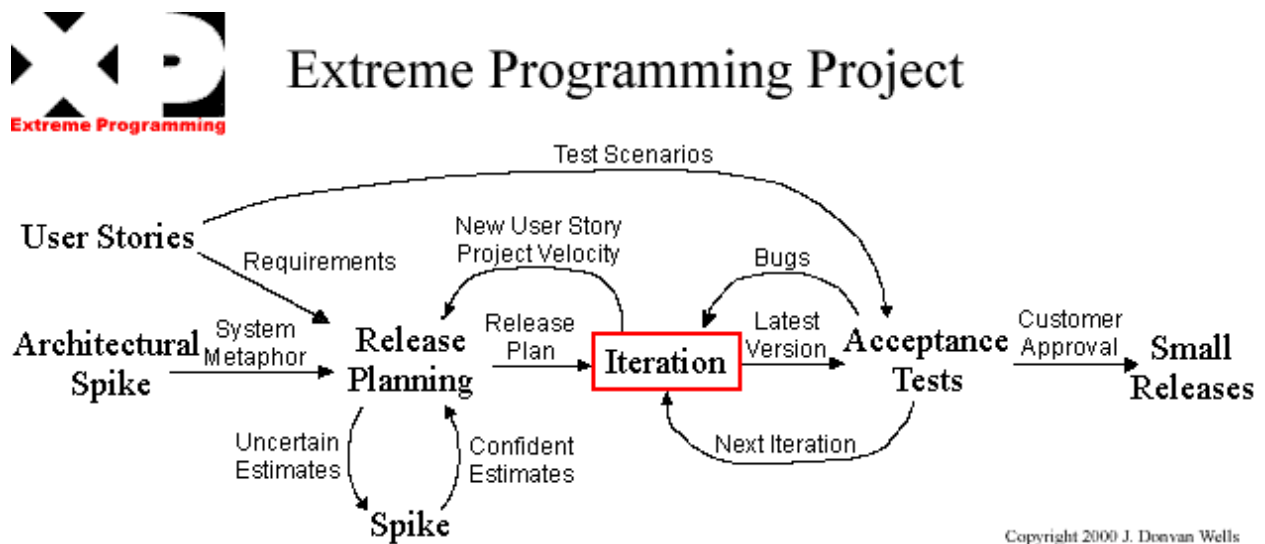


Figura 2.5. Fases de un proyecto en *eXtreme Programming*.

Fuente: Tomado del sitio web *Extreme Programming*: <http://www.extremeprogramming.org/>

Fase de exploración.

Es la fase en la que se define el alcance general del proyecto. En esta fase, el cliente define lo que necesita mediante la redacción de sencillas “historias de usuario”. Los programadores estiman los tiempos de desarrollo en base a esta información.

Fase de planificación de la entrega (Release).

En esta fase el cliente establece la prioridad de cada historia de usuario, y correspondientemente, los programadores realizan una estimación del esfuerzo necesario de cada una de ellas. Se toman acuerdos sobre el contenido de la primera entrega y se determina un cronograma en conjunto con el cliente.

Fase de iteraciones.

Esta es la fase principal en el ciclo de desarrollo de *XP*. Las funcionalidades son desarrolladas en esta fase, generando al final de cada una un entregable funcional que implementa las historias de usuario asignadas a la iteración. Como las historias de usuario no tienen suficiente detalle como para permitir su análisis y desarrollo, al principio de cada iteración se realizan las tareas necesarias de análisis, recabando con el cliente todos los datos que sean necesarios. El cliente, por lo tanto, también debe participar activamente durante esta fase del ciclo.

Fase de puesta en producción.

Si bien al final de cada iteración se entregan módulos funcionales y sin errores, puede ser deseable por parte del cliente no poner el sistema en producción hasta tanto no se tenga la funcionalidad completa.

En esta fase no se realizan más desarrollos funcionales, pero pueden ser necesarias tareas de ajuste.

Fase de mantenimiento.

Mientras la primera versión se encuentra en producción, el proyecto *XP* debe mantener el sistema en funcionamiento al mismo tiempo que desarrolla nuevas iteraciones. Para realizar esto se requiere de tareas de soporte para el cliente. De esta forma, la velocidad de desarrollo puede bajar después de la puesta del sistema en producción. La fase de mantenimiento puede requerir nuevo personal dentro del equipo y cambios en su estructura.

Fase de muerte del proyecto.

Es cuando el cliente no tiene más historias para ser incluidas en el sistema. Esto requiere que se satisfagan las necesidades del cliente en otros aspectos como rendimiento y confiabilidad del sistema. Se genera la documentación final del sistema y no se realizan más cambios en la arquitectura. La muerte del proyecto también ocurre cuando el sistema no genera los beneficios esperados por el cliente o cuando no hay presupuesto para mantenerlo.

Reglas de XP.

La metodología XP tiene un conjunto importante de reglas y prácticas. En forma genérica, se pueden agrupar en:

- Reglas y prácticas para la Planificación
- Reglas y prácticas para el Diseño
- Reglas y prácticas para el Desarrollo
- Reglas y prácticas para las Pruebas

Valores en XP.

- **Simplicidad:** Hacer exactamente lo que se ha pedido, no más.
- **Comunicación:** La comunicación entre los componentes del equipo *XP* es fundamental.
- **Retroalimentación:** Siempre tener en cuenta la valoración del cliente una vez que se hace una entrega e intentar mejorar haciendo cambios en el proceso si es necesario.
- **Coraje:** Se trata que el equipo asuma la responsabilidad de su trabajo, tanto si es un éxito como un fracaso, además de ser emprendedor a la hora de implementar cambios en la aplicación.

Roles.

A continuación se indican los roles de *eXtreme Programming*:

- Cliente
- Programador
- Encargado de Pruebas (*Tester*)

- Encargado de Seguimiento (*Tracker*)
- Entrenador (*Coach*)
- Gestor (*Big Boss*)

2.3.3 Kanban.

Su objetivo es gestionar de manera general cómo se van completando tareas, pero en los últimos años se ha utilizado en la gestión de proyectos de desarrollo software.

Las principales reglas de *Kanban* son las siguientes:

- Visualizar el trabajo y las fases del ciclo de producción o flujo de trabajo.
- Determinar el límite del “trabajo en curso” (*WIP - Work In Progress*).
- Medir el tiempo en completar una tarea (*Lead time*).

Visualizar el trabajo y las fases del ciclo de producción o flujo de trabajo

Kanban se basa en el desarrollo incremental, dividiendo el trabajo en partes. Una de las principales aportaciones es que utiliza técnicas visuales para ver la situación de cada tarea, y que se representa en pizarras llenas de *post-it*. Se denominan *post-it* a las pequeñas hojas de papel autoadhesivo de varias dimensiones, formas y colores.

El trabajo se divide en partes, normalmente cada una de esas partes se escribe en un *post-it* y se pega en una pizarra. Los *post-it* suelen tener información variada, si bien, aparte de la descripción, debieran tener la estimación de la duración de la tarea.

La pizarra tiene tantas columnas como estados por los que puede pasar la tarea (ejemplo, en espera de ser desarrollada, en análisis, en diseño, etc.).

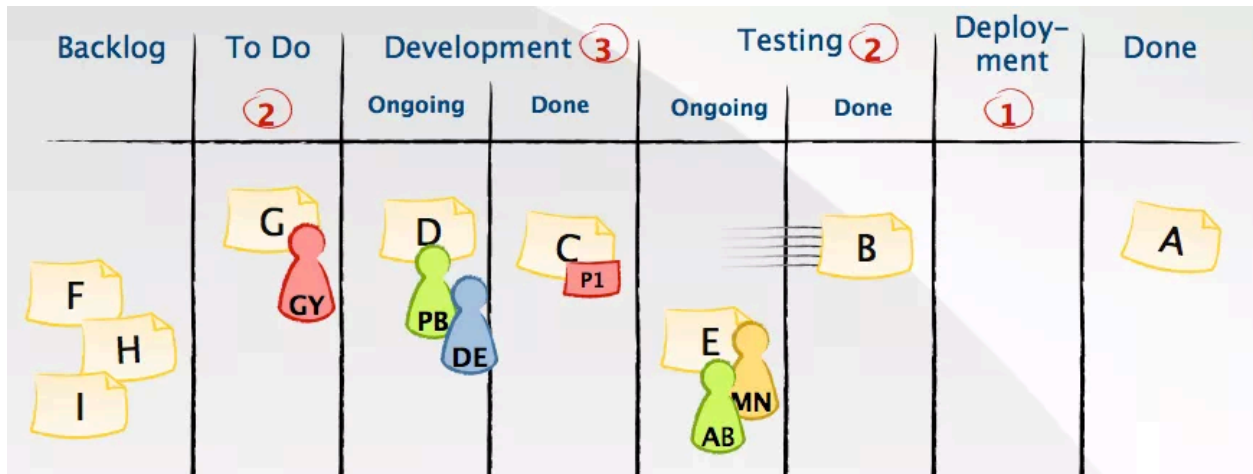


Figura 2.6. Ejemplo de una pizarra de Kanban

Fuente: Tomado del sitio web *Everyday Kanban*: <http://www.everydaykanban.com/what-is-kanban/>

El objetivo de esta visualización es que quede claro el trabajo a realizar, en qué está trabajando cada persona, que todo el mundo tenga algo que hacer y el tener clara la prioridad de las tareas.

Las fases del ciclo de producción o flujo de trabajo se deben decidir según el caso, no hay nada acotado.

Determinar el límite del trabajo en curso (Work In Progress).

Quizás una de las principales ideas del Kanban es que el trabajo en curso (*Work In Progress*) debería estar limitado, es decir, que el número de tareas que se pueden realizar en cada fase debe ser algo conocido. Independientemente de si un proyecto es grande o pequeño, simple o complejo, hay una cantidad de trabajo óptima que se puede realizar sin sacrificar eficiencia, por ejemplo, puede ser que realizar diez tareas a la vez nos lleve una semana, pero hacer dos cosas a la vez nos lleve sólo unas horas, lo que nos permite hacer quince tareas en la semana.

En Kanban se debe definir cuantas tareas como máximo puede realizarse en cada fase del ciclo de trabajo, a ese número de tareas se le llama límite del “*work in progress*”. A esto se añade otra idea tan razonable como que para empezar con una nueva tarea alguna otra tarea previa debe haber finalizado.

Medir el tiempo en completar una tarea (Lead time).

El tiempo que se tarda en terminar cada tarea se debe medir, a ese tiempo se le llama “lead time”. El “lead time” cuenta desde que el cliente hace una solicitud hasta que se hace la entrega.

Aunque la métrica más conocida del *Kanban* es el “lead time”, normalmente se suele utilizar también otra métrica importante llamada “cycle time”, el cual mide la cantidad del tiempo que el equipo trabaja de inicio y fin de una tarea, sin contar el tiempo que dicha tarea estuvo en espera para su ejecución. En otras palabras, con el “lead time” se mide lo que ven los clientes en la ejecución de tareas, y con el “cycle time” se mide el rendimiento del proceso interno.

Roles.

La metodología *Kanban* no prescribe roles. Tener un papel asignado y las tareas asociadas a dicho papel crean una identidad en el individuo. Por lo tanto, pedir que adopten un nuevo papel o un nuevo puesto de trabajo puede ser entendido como un ataque a su identidad. Habría una resistencia al cambio.

2.3.4 Scrumban.

Scrumban es una metodología derivada de los métodos de desarrollo *Scrum* y *Kanban*.

De Scrum.

- Roles: Cliente, equipo (con los diferentes perfiles que se necesiten).
- Reuniones: reunión diaria.
- Herramientas: pizarra

De Kanban.

- Flujo visual
- Hacer lo que sea necesario, cuando sea necesario y solo la cantidad necesaria.
- Limitar la cantidad de trabajo (*WIP*)
- Optimización del proceso.

Es un modelo de desarrollo especialmente adecuado para proyectos de mantenimiento o proyectos en los que las historias de usuarios (requisitos del software) varíen con frecuencia o en

los cuales surjan errores de programación inesperados durante todo el ciclo de desarrollo del producto.

Para estos casos, los *sprints* (periodos de duración constante en los cuales se lleva a cabo un trabajo en sí) de la metodología *Scrum* no son factibles, dado que los errores/impedimentos que surgirán a lo largo de las tareas son difíciles de determinar y por lo tanto, no es posible estimar el tiempo que conlleva cada historia. Por ello, resulta más beneficioso adoptar flujo de trabajo continuo propio del modelo *Kanban*.

Aunque hay diferencias entre ambos métodos, por ejemplo, las reglas de *Kanban* son muchas menos que las de *Scrum*, *Kanban* no define iteraciones (*Sprints*), *Kanban* limita explícitamente las tareas que se pueden realizar por fase (con el límite del *work in progress*), mientras que *Scrum* lo hace de manera indirecta por medio del *sprint planning*, etc.

2.4 Comparación de Metodologías Ágiles

Esta sección se realizará una comparativa entre las metodologías ágiles mencionadas con anterioridad.

Dicha comparativa estará basada en los siguientes criterios (Pérez Pérez, 2012):

- **Tipo de iteraciones:** “puede ser de alcance fijo o plazo fijo” termina el tiempo o el alcance.
- **Roles (Facilitador, Administrador Requerimientos, Equipo Proyecto):** Se indican cuáles son los roles en común para cada metodología.
- **Tipo de equipo:** Indica las características que debe tener el equipo que adopte una cierta metodología.
- **Limitación del trabajo en progreso:** Se indican las diferencias de cómo es limitado el número de elementos de trabajo que son realizados al mismo tiempo en el flujo de trabajo.
- **Incorporar tareas:** Debido a que existe la posibilidad de que los requerimiento cambien o se agreguen nuevos, se evalúa cuando es posible incorporarlos.
- **Seguimiento de procesos:** Se indica la forma como es realizado el seguimiento de *performance* de las actividades.
- **Estimaciones:** Se compara la necesidad de realizar la estimación de las tareas a inicio.

Cuadro 2.4 Comparación de Metodologías Ágiles

<i>Criterio</i>	<i>Metodología</i>		
	<i>SCRUM</i>	<i>XP</i>	<i>KANBAN</i>
Tipo de Iteraciones	Iteraciones de plazo fijo	Iteraciones de plazo variable	Iteraciones plazo fijo o variable
Roles - Facilitador	<i>Scrum Master</i>	<i>Coach, Big Boss</i>	N/A
Roles – Administrador Requerimientos	<i>Product Owner</i>	Cliente	N/A
Roles – Equipo Proyecto	Equipo de Desarrollo	Programador, <i>Tester</i>	N/A
Equipos	Multifuncional	Especializados	Especializados o Multifuncional
Practiclas / Reglas	9	12	3
Limitación Work In Progress	Limitación por iteración	Limitación por iteración	Limitación por estado
Incorporación de Tareas	No es posible hasta finalizar el sprint	No es posible hasta terminar la iteración	Es posible, en tanto exista capacidad
Seguimiento de tareas	<i>Grafico Burn-down</i>	<i>Velocity</i>	Tablero <i>kanban</i>
Estimación	Obligatoria	Obligatoria	Opcional

Fuente: Pérez Pérez, M. J. (2012). Guía Comparativa de Metodologías Ágiles. Universidad de Valladolid.

Si bien las metodologías presentadas son denominadas ágiles, hay algunas que son más ligeras que otras al momento de utilizarlas, donde una metodología como *XP* indica más reglas a seguir (más prescriptiva), hasta *Kanban* que solo propone tres reglas.

2.5 Casos de Éxito con Metodologías Ágiles

A continuación se exponen dos casos de éxito de compañías en el ámbito de soluciones digitales por el uso correcto de las metodologías ágiles en sus organizaciones.



Figura 2.7. Logos de *Spotify* y *Valve*

Fuente: Tomado del sitio web Google Images: <http://images.google.com>

2.5.1 Spotify.

Como indica (Goikolea, Éxitos y fracasos en proyectos Scrum: Spotify Vs. Healthcare, 2014), una empresa que ha sabido adaptarse perfectamente a las metodologías ágiles es *Spotify*, haciendo especial hincapié en la figura de *Scrum Master*. Muchas veces contratan un Agile Coach externo con una gran experiencia en el campo para liderar los proyectos. Se encuentra aquí la importancia de contar con roles especializados que conozcan las metodologías ágiles para llevar un proyecto de este tipo al éxito. Ya no solo el *Scrum Master*, sino también otros roles como el *Product Owner*, responsable de entender al cliente y al usuario para saber trasladar en tiempo y forma la información adecuada al equipo de desarrollo.

Spotify es consciente de la metodología de trabajo de su competencia (*Google* o *Apple* por ejemplo), por lo que decidieron acercarse al *Scrum* de forma muy sistemática. Compitiendo contra semejantes corporaciones, sabían que en cualquier momento podrían ser derrotados a menos que fuesen más rápidos, más baratos y mejores.

Los equipos se organizan por escuadrones (*squads*), pequeños equipos de *Scrum* con la habilidad de implementar el software desarrollado al final de cada sprint, sin romper ningún otro equipo. Una característica curiosa del funcionamiento de *Spotify* es que cada uno de estos pequeños grupos tiene una parte del producto que es totalmente suyo. Después crean tribus (*tribes*) agregando distintos escuadrones, tal y como se expone en la imagen a continuación.

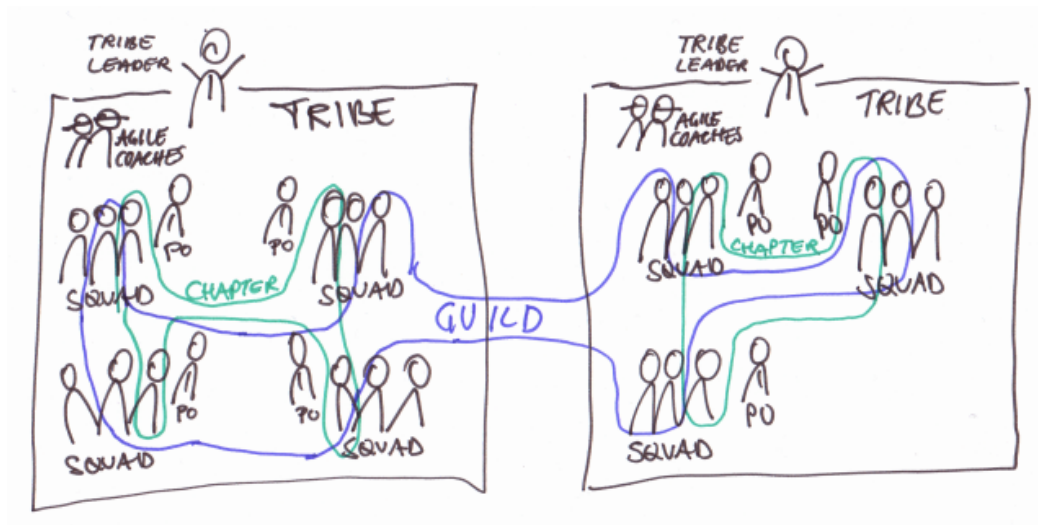


Figura 2.8. Distribución del equipo de *Spotify*

Fuente: Tomado del sitio web Comunidad IEBS: <http://comunidad.iebschool.com/iebs/agile-scrum/exitos-y-fracasos-en-proyectos-scrum-spotify-vs-healthcare/>

Aun así, *Spotify* necesita implementar, cambiar y actualizar su código constantemente sin romper nada más. Para ello es necesaria una buena coordinación central de la compañía buscando la rapidez al eliminar todas aquellas partes del proceso que entorpezcan el avance.

2.5.2 Valve.

Valve es mejor conocido por su trabajo en la industria de los videojuegos. Ellos tienen sus propias franquicias de exitosos videojuegos, como *Left 4 Dead*, *Half Life*, *Portal*, y *DOTA*. Su mayor éxito, sin embargo, se está ejecutando en el servicio de distribución digital conocido como *Steam*. (Scrum Masters AU, 2013)

La cultura empresarial en *Valve* ha tomado claramente mucho de *SCRUM* e ideas ágiles. Los empleados se dividen en grupos que no están separadas por paredes de los cubículos, lo que significa que las ideas a menudo se mezclan y los grupos pueden fusionar o dividir aparte. Los empleados siguen roles libres y trabajan con sus puntos fuertes y débiles, en lugar de estar atrapados con roles rígidos. Diversos trabajadores realizan diferentes funciones según sus ideas y experiencias previas, y se les permite ser un aprendiz de todos los campos, si así lo desean. Este entorno de trabajo libre e informal permite que los equipos se forman de manera natural y la gente ingrese en papeles definidos en *SCRUM* y otras metodologías ágiles.

2.6 Metodología de Gestión de Proyectos Mixta Ágil/Tradicional

Ambos enfoques de metodología, tradicional y ágil, tienen sus ventajas y desventajas, por lo que no es posible afirmar que un método es mejor que otro. A menudo es necesario el uso de ambos enfoques y puede ser visible a nivel del portafolio de proyectos de una organización, en diferentes programas o en una fase específica. (Špundak, 2014).

El enfoque tradicional es más apropiado para proyectos con requisitos de los usuarios iniciales claras y con objetivos claros del proyecto, por lo tanto, con muy bajo nivel de incertidumbre. Se espera que tales proyectos tengan requisitos con un bajo porcentaje de cambio, y no es necesaria la participación de los usuarios finales en gran parte del proyecto. En estas situaciones, se hará hincapié en la planificación, y seguimiento en el plan inicial, en el seguimiento predecible y lineal de ese plan con el objetivo de la optimización de las actividades del proyecto y la eficiencia en su ejecución. (Špundak, 2014).

El enfoque tradicional es también apropiado para proyectos donde se requiere documentación formal en cualquier momento del proyecto. Los proyectos típicos incluirían los proyectos rutinarios operativos que buscan una forma predecible y verificable para lograr los objetivos del proyecto, tales como los proyectos de construcción o de ingeniería típicos. También se observa que los proyectos grandes, no importa si el tamaño es determinado por el número de miembros del equipo del proyecto, o por la cantidad y complejidad de los requisitos definidos, o incluso por la duración, éstos son más apropiados para utilizar un enfoque tradicional de la gestión de proyectos (Špundak, 2014).

Uno de los factores clave de la selección enfoque de éxito es clima organizacional. En términos generales, la organización puede no estar preparada o incluso indispuestos a poner en práctica nuevos enfoques, y la única manera en tales situaciones es utilizar los procesos existentes. Además, las organizaciones más grandes, con múltiples unidades participando en diferentes proyectos, están más preparadas para el uso de un enfoque tradicional ya que éste busca un énfasis en el control del trabajo. Por la misma razón de control, y el hecho de la importancia del factor humano no es tan acentuado en el enfoque tradicional, se recomienda utilizar este enfoque si los miembros del equipo no están de acuerdo con un enfoque diferente, si los miembros del equipo tienen menos experiencia, si la fluctuación de miembros del equipo es esperada durante el transcurso del proyecto, o si los gerentes de proyecto no está en contacto

diario con los miembros del equipo. Por último, se recomienda utilizar el enfoque tradicional si la criticidad del sistema es una de las características principales del proyecto, ya que las consecuencias de un fallo del sistema serán muy graves (Špundak, 2014).

Por otro lado, el enfoque de la gestión de proyectos ágiles pretende ante todo a los proyectos creativos e innovadores, tales como los proyectos de investigación o nuevos proyectos de desarrollo de productos innovadores o incluso proyectos de mejora de procesos.

Todos estos proyectos se caracterizan por un elevado nivel de incertidumbre, las metas del proyecto poco claras o las solicitudes incompletas e impredecibles, por lo que se podría suponerse que será cambiado de manera significativa durante el transcurso del proyecto, pero seguirá una clara necesidad de negocio y la visión (Špundak, 2014).

Debido a las solicitudes de cambio constantes, se organizan proyectos de manera iterativa, no lineal, con modificaciones frecuentes y actualizaciones del plan de proyecto y requieren una colaboración estrecha y frecuente con el usuario final durante el proyecto. Este enfoque iterativo también ayuda en la rápida implementación que se requiere debido a limitaciones de tiempo, y para mejor el monitoreo y control de los proyectos los requisitos se organizan de forma funcional.

Un proyecto típico ágil sería el desarrollo de software independiente de pequeña escala, con mayor frecuencia dentro de una organización única, y orientado al énfasis a la interfaz de usuario (Špundak, 2014).

Contrario al enfoque tradicional, el impacto del factor humano y, especialmente, la comunicación entre los miembros del equipo del proyecto se acentúa hasta el punto que se recomienda que los miembros del equipo del proyecto sean un personal excelente. La recomendación es también que los miembros del equipo trabajen en un lugar común en equipos más pequeños. La consecuencia es que los adecuados proyectos ágiles no requieren una amplia documentación, por lo tanto, el conocimiento del proyecto es principalmente tácito (Špundak, 2014).

2.7 Buenas prácticas para la gestión de proyectos ágiles entre empresas dedicadas a actividades similares a PIXEL.

Se realizó una revisión documental que definió las siguientes buenas prácticas según la las fuentes (Rubin, 2012), (InfoSec Institute, 2012) y (Torres & Costa, 2014).

La terminología “BP” significa Buenas Prácticas, éstas se ordenan según las áreas de conocimiento analizadas en la presente investigación y se numeran secuencialmente para ser tomadas como parte del objeto de estudio.

Cuadro 2.5 Buenas prácticas para la gestión de proyectos ágiles entre empresas dedicadas a actividades similares a *PIXEL*.

Área del Conocimiento: Gestión del Alcance			
BP	Prácticas	Descripción	Herramientas y Técnicas
BP1	Definir roles de acuerdo a metodología ágil de la empresa.	Al definir de forma adecuada los roles que participarán en el proyecto, permite unificar correctamente los roles en el proyecto. La definición de los roles se encuentran en el Capítulo 2.3.	Prácticas de reclutamiento y evaluación de las características del personal.
BP2	Definir <i>Scrum Master</i> con mayor conocimiento en metodologías ágiles.	El <i>Scrum Master</i> es el que promueve el correcto uso de las metodologías ágiles por ende su conocimiento es de gran importancia, sea práctico y/o teórico.	Certificaciones, Exámenes, Tutoriales.
BP3	Definir <i>product owner</i> apropiado al proyecto	La elección apropiada del <i>product owner</i> resulta de gran importancia en las Metodologías Ágiles, debido al alto grado de participación e influencia dentro del proyecto	Evaluación de las características del personal.

Área del Conocimiento: Gestión del Alcance			
BP	Prácticas	Descripción	Herramientas y Técnicas
BP4	Definición concepto <i>DONE</i> (Terminado).	<p>El establecer el término <i>DONE</i>, permite al equipo de desarrollo tener claridad en lo que debe ser finalizado. Podrán incluir cualquier de los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fueron revisados por otros miembros del equipo. - Se completó la prueba de unidad del <i>User Story</i> - Llevar a cabo las pruebas de <i>Quality Assurance</i> - Finalización de toda la documentación relacionada con los <i>User Stories</i> - Todos los <i>issues</i> están arreglados - La demostración exitosa a los Socios y/o representantes de la empresa 	Pizarras, Sistema de Gestión de proyectos.
BP5	Aplicar el principio KISS (<i>Keep it simple, stupid</i>)	<p>El principio KISS establece que la mayoría de sistemas funcionan mejor si se mantienen simples que si se hacen complejos; por lo tanto, la simplicidad debe ser mantenida como un objetivo clave del diseño, y cualquier complejidad innecesaria debe ser evitada.</p>	Mapa conceptual, Matriz.

Área del Conocimiento: Gestión del Alcance			
BP	Prácticas	Descripción	Herramientas y Técnicas
BP6	Aplicar el principio YAGNI (<i>You aint gonna need it</i>).	En ingeniería de software la filosofía de desarrollo de programas llamada No vas a necesitarlo o YAGNI, consiste en que no se debe nunca agregar funcionalidad excepto que sea necesario.	Mapa conceptual, Matriz.
BP7	Aplicar el principio DRY (<i>Don't Repeat Your-self</i>).	El principio No te repitas (en inglés <i>Don't Repeat Yourself</i> o DRY) es una filosofía de definición de procesos que promueve la reducción de la duplicación. Según este principio todo elemento de información nunca debería ser duplicada debido a que esta práctica incrementa la dificultad en los cambios, puede perjudicar la claridad y crear un espacio para posibles inconsistencias.	Documentación y Repositorios internos.
BP8	Creación de Historias de Usuario óptimas (<i>backlogs</i>).	Permitirá un óptimo proceso de selección de requerimientos evitando ambigüedades e inconsistencias.	Entrevistas, Mapas Conceptuales, Juicio de Experto.
BP9	Estimación de Historias de usuarios (<i>backlogs</i>).	Permite al equipo de desarrollo tener una visión cualitativa de las historias que revisten mayor riesgo dentro del proyecto.	Mapas Conceptuales, Juicio de Experto, revisión documental.
BP10	Asignar prioridad a las historias de usuario.	Cada historia de usuario aporta valor al negocio, el <i>product owner</i> debe ser el llamado a definir cuál de ellas es la que resulta de mayor importancia al negocio.	Entrevistas, Mapas Conceptuales, Juicio de Experto.

Área del Conocimiento: Gestión del Alcance			
BP	Prácticas	Descripción	Herramientas y Técnicas
BP11	Creación del <i>Product Backlog</i>	Permite organizar de forma adecuada las historias de usuario a realizar.	Pizarras, Sistema de Gestión de proyectos.
BP12	Establecer el uso y la mantenimiento de tableros	Este proceso es clave para controlar las asignaciones y tareas dentro del proyecto.	Pizarras, Sistema de Gestión de proyectos.
BP13	Definir esqueleto de la arquitectura a utilizar.	Al inicio de un proyecto ágil se recomienda esta práctica para minimizar el riesgo a inconvenientes en el desarrollo.	Arquitectura de información.
BP14	Análisis <i>MoSCoW</i> (<i>Must, Should, Could, Won't</i>)	<p>Esta técnica de priorización de requisitos permite identificar lo necesario a realizar para que el producto sea viable. Este proceso permite conocer la escabilidad del proyecto para definir un costo adicional.</p> <p>- M (Must): Requisito obligatorio que debe estar implementado en la versión final del producto para ser considerada un éxito.</p> <p>- S (Should): Requisito de alta prioridad que en la medida de lo posible debería ser incluido en la solución final, pero que llegado el momento y si fuera necesario, podría ser prescindible bajo justificación.</p> <p>(Continúa en la siguiente página)</p>	Sistema de Gestión de proyectos, Juicio de Experto.

Área del Conocimiento: Gestión del Alcance			
BP	Prácticas	Descripción	Herramientas y Técnicas
		<p>- C (Could): Requisito deseable pero no necesario, se implementaría si hubiera un presupuesto asignado.</p> <p>- W (Won't): Son aquellos requisitos que están descartados de momento pero que en un futuro podrían ser tenidos de nuevo en cuenta y ser reclasificados en una de las categorías anteriores.</p> <p>Esta clasificación puede ser modificada durante el proceso de desarrollo y definirse, en el caso de desarrollos iterativos incrementales, prioridades a nivel de iteración.</p>	
Área del Conocimiento: Gestión del Costo			
BP	Prácticas	Descripción	Herramientas y Técnicas
BP15	Precio fijo por paquetes de trabajo	<p>Todo el proyecto se desglosa en versiones lógicas, que aportan al resultado completo del producto. Cada lanzamiento es un paquete de trabajo que tiene un precio definido. Cuando se completa un paquete de trabajo, los siguientes paquetes son re-estimados. Esto evita contingencia innecesaria y permite un nivel de re-priorización según las nuevas características a ser definidas o revisadas por el cliente.</p>	<p>Pizarras, Sistema de Gestión de proyectos, Juicio de Experto.</p>

Área del Conocimiento: Gestión del Costo			
BP	Prácticas	Descripción	Herramientas y Técnicas
BP16	Estimación Compartida	Las estimaciones de los proyectos ágiles no debe ser aisladas sino que deben contemplar el conocimiento y <i>expertise</i> del equipo involucrado.	Juicio de Experto, Reuniones, Brainstorming.
BP17	Negociación tipo <i>Early termination</i>	Este tipo de negociación le permite al cliente final obtener un producto terminado antes de lo pactado para iniciar el proceso de comercialización y el desarrollador tendrá una bonificación por este tipo de entrega.	Sistema de Gestión de proyectos, Juicio de Experto.
BP18	Negociación tipo <i>Flexible Changes</i>	El cambio es inminente en los proyectos ágiles y con esta negociación se evalúa los cambios solicitados por el cliente por entregas y se negocia su costo adicional.	Sistema de Gestión de proyectos, Juicio de Experto.
BP19	Estimación por Rangos de <i>Story Points</i>	El proceso de estimación del costo se basa en los <i>Story Points</i> generados en la planeación del alcance y se brinda un <i>buffer</i> para contingencias. Cada <i>Story Point</i> tiene un valor respectivo, por ende si este se modifica en el proceso de desarrollo se debe aumentar el costo.	Sistema de Gestión de proyectos, Juicio de Experto, Pizarras.

Área del Conocimiento: Gestión del Tiempo			
BP	Prácticas	Descripción	Herramientas y Técnicas
BP20	Definición de fases de acuerdo a metodología ágil seleccionada.	Se deben establecer las fases con las que contará el proyecto y las actividades a desarrollar en cada una de ellas.	Pizarras, Sistema de Gestión de proyectos.
BP21	Definir número y metas de <i>releases</i> (entregas).	Cuando se planifica el proyecto debe existir con claridad el número de <i>releases</i> (entregas).	Pizarras, Sistema de Gestión de proyectos.
BP22	Estimación por <i>Planning Poker</i>	Este proceso combina la opinión del experto, la analogía y el trabajo en equipo para encontrar una manera rápida y confiable para estimar el costo. Los responsables de la estimación toman un juego de cartas como <i>Póker</i> y escoger los <i>story point</i> , días ideales y otras unidades de estimación. La estimación mayoritaria se aplica al proyecto.	<i>Planning Poker system</i> , Cartas de <i>Póker</i> .
BP23	Definir número de <i>sprints</i> y duración de cada uno	Es importante en el proceso de planificación establecer una duración fija de los <i>Sprint</i> y la cantidad a desarrollar durante el proyecto, para de esta forma evitar ambigüedades y desconcierto dentro del equipo.	Pizarras, Sistema de Gestión de proyectos.

Área del Conocimiento: Gestión del Tiempo			
BP	Prácticas	Descripción	Herramientas y Técnicas
BP24	Planificar fecha, duración y lugar de reuniones de planificación, diaria, retrospectiva y entrega	Permite al grupo de desarrollo una estructura de trabajo definida.	Reuniones, Juicio de Experto.
BP25	Estimar velocidad del equipo.	Se debe establecer el compromisos de entrega y su relación con la velocidad de equipo.	Pizarras, Sistema de Gestión de proyectos, Juicio de Experto.
BP26	Establecer patrones de interrupción.	Es de importancia dejar tiempo para poder reaccionar si ocurren inconvenientes (Tareas no consideradas, tareas mal estimadas), estableciendo para ellos un <i>buffer</i> de ítems inesperados	Pizarras, Sistema de Gestión de proyectos, Juicio de Experto.

Fuente: Elaboración Propia basada en (Rubin, 2012), (InfoSec Institute, 2012) y (Torres & Costa, 2014).

Capítulo 3 Marco Metodológico

En este apartado se describen los elementos utilizados para la investigación y se brinda la guía metodológica que detalla el tipo de investigación, sujetos, fuentes de información, técnicas, herramientas, procesamiento y análisis de datos, requeridos para la presente investigación.

3.1 Tipo de Investigación

El tipo de investigación es aplicada, ya que se realiza con el fin de resolver el problema específico descrito en el Capítulo 1 con el fin de mejorar la gestión de proyectos ágiles en la compañía *PIXEL* (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010).

3.2 Fuentes y Sujetos de información

Se distinguen tres tipos básicos de fuentes de información, e indican que estas se componen de fuentes primarias o directas, secundarias y terciarias. Las fuentes primarias o directas son aquellas que proporcionan información de primera mano, se pueden considerar los libros, las revistas, los periódicos, los artículos, las monografías y las tesis. Las fuentes secundarias son compilaciones, resúmenes y listados de referencias de fuentes primarias publicadas en un área de conocimiento en donde se mencionan y discuten artículos, libros, tesis, entre otros. Por último, las fuentes terciarias son documentos que compendian nombres y títulos de revistas, boletines, conferencias, simposios, etc. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010).

Los sujetos de información son las personas objetos de estudio, también se le conoce como población o universo. Una población es un conjunto de elementos que tienen características en común (Barrantes, 2005).

A continuación se exponen las fuentes y sujetos de información definidas para el desarrollo de esta investigación:

Cuadro 3.1 Fuentes y Sujetos de Información

Tipo	Descripción
Fuentes Primarias	<ul style="list-style-type: none"> • Información Histórica de los proyectos de <i>PIXEL</i> expuestos en su sistema de Gestión ActiveCollab <p><i>Libros</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Chamoun, Y. (2002). <i>Administracion Profesional De Proyectos, La Guia</i> (Vol. 1). México DF, México, México: McGraw-Hill. • Iacovelli, A., & Souveyet, C. (2008). <i>Framework for Agile Methods Classification</i> . Paris, Francia: Unversité Paris. • Kerzner, H. (2013). <i>Project Management - A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling</i> (Vol. 10). John Wiley & Sons, Inc. • Pérez Pérez, M. J. (2012). <i>Guía Comparativa de Metodologías Ágiles</i>. Universidad de Valladolid. • Project Management Institute. (2013). <i>Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (guía del PMBoK®)</i> (Vol. 5). Newtown Square, Pa, USA: Project Management Institute. • Tripp, J. F. (2012). <i>The impacts of agile development methodology use on project success: A contingency view</i>. Michigan: Michigan State University. <p><i>Sitios Web</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Agile Alliance. (2015). <i>Manifesto for Agile Software Development</i>. Obtenido 2015 from Manifesto for Agile Software Development: http://agilemanifesto.org/ • Scrum Alliance. (7 de August de 2013). <i>The Burn-Down Chart: An Effective Planning and Tracking Tool</i>. Obtenido 28 de November de 2015 from Scrum Alliance: www.scrumalliance.org

Tipo	Descripción
Fuentes Secundarias	<p><i>Artículos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Montes-Guerra, M. I., Ramos, F. N., & Díez-Silva, H. M. (2013). Estándares y metodologías: Instrumentos esenciales para la aplicación de la dirección de proyectos. <i>Revista de Tecnología</i>, 12, 11-23. • Ruata, V. C., & Palacio, J. (2010). Scrum Manager Gestión de Proyectos. Safe Creative. <p><i>Sitios Web:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Goff, S. (2013). <i>What Is a PM Methodology? A Search for Efficiency, Consistency, and Performance</i>. Obtenido 21 de November de 2015 from http://www.ipma.world: http://www.ipma.world/assets/PMMMethods.pdf • Wester, J. (March de 2012). <i>What is Kanban?</i> Obtenido 28 de November de 2015 from Everyday Kanban: http://www.everydaykanban.com/what-is-kanban/
Fuentes Terciarias	<ul style="list-style-type: none"> • Biblioteca en línea (ITCR). • Google Académico. • Bookz ebook library.
Sujetos información	<ul style="list-style-type: none"> • Gerentes de proyectos de <i>PIXEL</i> (Dos objetos de estudio) • Desarrolladores de <i>PIXEL</i> (Dos objetos de estudio) • Diseñadores de <i>PIXEL</i> (Dos objetos de estudio)

Fuente: Elaboración propia

3.3 Técnicas y Herramientas

Las herramientas y técnicas a utilizar para la recolección de los datos, el análisis y procesamiento de la información obtenida se exponen a continuación:

- **Revisión documental:** Consiste en el proceso de recolección, clasificación, y distribución de la información de la documentación bibliográfica.

- **Observación Científica, Directa y Participante:** Es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis. Este tipo de observación se realiza con intención, objetivo definido y preparación previa. El observador se pone en contacto personalmente con el caso a investigar y se incluye en el grupo para conseguir la información.
- **Juicio de Experto:** Se define como una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos calificados, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones.
- **Entrevistas:** Es la comunicación interpersonal establecida entre el investigador y el sujeto de estudio a fin de obtener respuestas verbales a los interrogantes planteados sobre el problema propuesto
- **Mapa Conceptual:** Es una técnica usada para la representación gráfica del conocimiento que expone una red de conceptos cuyos nodos representan los conceptos, y los enlaces representan las relaciones entre los conceptos.

3.4 Procesamiento y Análisis de Datos

La información requerida para el desarrollo de esa investigación, se realizó mediante una investigación documental con la ayuda de informes internos, bibliografía en Administración de Proyectos, Metodologías de Administración de Proyectos, Metodologías de proyectos ágiles, entre otros.

Además se utiliza el juicio de experto del investigador, la observación directa y participante, y las entrevistas, para validar los resultados y asegurar que la metodología propuesta sea compatible con la empresa y el sector en estudio. Para mayor detalle referirse al Apéndice A y al Apéndice B.

Tipo de Muestra: La selección de la muestra es probabilística. Se realizó la encuesta a los sujetos de información expuestos en el

- Cuadro 3.1
- **Recolección de datos:** Se generó por medio de documentación escrita elaborada durante el desarrollo de la entrevista y la observación. Las herramientas a utilizadas se exponen en el Apéndice A y Apéndice B.
- **Análisis de datos:** Se realizó por medio de matrices de tabulación y mapas conceptuales. Las herramientas utilizadas se exponen en el Apéndice C y Apéndice D y se consultó a los expertos para realizar la toma de decisión sobre la investigación. Los programas a utilizar serán *Microsoft Office Word*[®], *Microsoft Office Excel*[®], *Google Forms*[®] y *Xmind*[®].

Capítulo 4 Análisis de Resultados

En este capítulo se desarrolló el análisis de resultados para cumplir con los objetivos uno y dos definidos en el presente estudio para ofrecer una metodología para la gestión del alcance, estimación del costo y tiempo para proyectos ágiles para la agencia digital PIXEL.

Se analizó la situación actual de la empresa con respecto a la gestión del alcance, estimación del costo y tiempo para proyectos ágiles, y además se identificaron las buenas prácticas para la gestión de proyectos ágiles entre empresas dedicadas a actividades similares a PIXEL. Este análisis es requerido para la realización de la propuesta en el siguiente capítulo.

4.1 Situación Actual de la Empresa con Respecto a la Gestión del Alcance, Estimación del Costo y Tiempo para Proyectos Ágiles

En este apartado se realizó el análisis de resultados obtenidos a partir de la revisión documental provista por los sistemas de gestión de PIXEL, la aplicación de la encuesta al personal clave y observación directa de proyectos ágiles en PIXEL con el fin de definir el estado de la empresa ante la gestión del alcance, estimación del costo y tiempo para proyectos ágiles.

4.1.1 Resultado de la revisión documental.

Se realizó una revisión documental de los proyectos ágiles en PIXEL con el acceso al sistema de gestión de proyectos interno llamado *ActiveCollab*[®]. Se analizaron 40 proyectos ágiles destacados en los años 2014, 2015 e inicios del 2016.

El siguiente cuadro se elaboró para analizar la gestión del alcance, estimación del costo y tiempo para proyectos ágiles en PIXEL contemplando los siguientes conceptos definidos en el Capítulo 2:

- **Gestión del Alcance:** Comprende las actividades orientadas a garantizar el cumplimiento de las tareas necesarias para lograr los objetivos del proyecto.
- **Gestión del Tiempo:** Comprende las actividades necesarias para asegurar que el proyecto se ejecute en el plazo estimado y que los resultados estén a disposición de los clientes o consumidores.
- **Gestión de Costos:** Asegura que las tareas se lleven a cabo dentro de los rangos económicos impuestos o presupuesto.

Esta evaluación se realizó en conjunto con los Gerentes de Proyectos; los cuales poseen el conocimiento de la gestión de cada proyecto, la relación directa con los clientes y además estaban a cargo del personal que ejecutó cada proyecto estudiado en esta investigación.

En los casos en los que la respuesta de la empresa coincida con el cumplimiento de la gestión evaluada se define el valor “1”, y en el caso contrario el valor será “0”. Los criterios utilizados para la definición de estos valores fueron:

- **Gestión del Alcance:** Con la entrega del proyecto no se cumplió la totalidad de los objetivos contratados.
- **Gestión del Costo:** La realización del proyecto generó pérdidas económicas igual o mayores al 5% del valor de la contratación.
- **Gestión del Tiempo:** El proyecto se entregó con un atraso igual o mayor al 15% del tiempo pactado.

Cuadro 4.1 Revisión Documental de la situación actual de la empresa con respecto a la gestión del alcance, estimación del costo y tiempo para proyectos ágiles.

#	Cliente y Descripción Breve del Proyecto	Año	Gestión		
			Alcance	Tiempo	Costo
1	Fomento Urbano Sitio Web Corporativo con Administración de contenido	2014	1	0	0
2	Capris Médica Sitio Web catálogo con conexión a sistemas internos	2014	1	1	1
3	Com Digital – Costa Rica Cures All Sitio web de reservas en línea para tours y tratamientos médicos	2014	1	0	1
4	Capris S.A. Sitio Web con E-commerce y Sincronización con sistemas internos	2014	1	0	0
5	La Nación - Producciones Talamanca Verde Sitio Web E-commerce	2014	1	1	1
6	Sistema de Emergencias 9-1-1 Sitio web corporativo	2014	1	1	1
7	Capris S.A.	2014	0	0	0

#	Cliente y Descripción Breve del Proyecto	Año	Gestión		
			Alcance	Tiempo	Costo
	Sistema de Búsqueda Inteligente				
8	Universidad Florencio del Castillo Sitio web corporativo	2014	1	1	1
9	Resoco Costa Rica S.A. Sitio web con módulos de mercadeo online	2014	1	0	0
10	Makita Sitio web con E-commerce y Sincronización con sistemas internos	2014	0	1	1
11	Lontano Sistema interno para administración líneas de productos para los vendedores	2014	0	1	1
12	Vista Verde Sitio web corporativo interactivo	2014	1	1	1
13	Instituto Tecnológico de Costa Rica Sistema de reservación y promoción para el evento anual de LAWPP Latin American Workshop on Plasma Physics	2014	1	1	1
14	Meditex Services S.A. Desarrollo de aplicación web para pacientes	2014	1	1	1
15	Grupo Acobo S.A. Sistema Inmobiliario para control de clientes y asistencia en línea de Acobo Vista	2014	1	0	1
16	Tecnofijaciones S.A. Catálogo en línea con administrador de contenido	2014	0	0	1
17	Terra Equipos S.A. Sitio corporativo con Catálogo	2015	1	1	0
18	Imax Costa Rica S.A. Sitio con Catálogo Digital	2015	1	1	1
19	Grupo KLM Sitio Corporativo con animaciones en Ajax y Tutoriales en línea	2015	0	0	0
20	Cámara de Bancos e Instituciones Financieras Sitio Web corporativo con sistemas de administración de contenido	2015	1	0	1
21	Marta y Los del Barrio Sitio Web interactivo con administradores de contenido	2015	1	0	1
22	Fla 2 Developers Sitio Web interactivo con administradores de contenido	2015	0	0	0

#	Cliente y Descripción Breve del Proyecto	Año	Gestión		
			Alcance	Tiempo	Costo
23	Asociación de Guías y Scouts Sitio Web con sistemas de administración de contenido y carga sincronizada de historial de archivos	2015	1	0	1
24	Flores y Tames S.A. Catálogo con conexión sincronizada a los sistemas de facturación y sesión fotográfica de productos	2015	1	0	1
25	Resoco Costa Rica S.A. Sitio web catálogo con administración	2015	1	1	1
26	Impormundo S.A. Catálogo digital con desarrollo por categorías y sincronización con Exactus con conexión al Banco Nacional como pago	2015	1	0	0
27	Tu Asistente Ltda. Aplicación web para gestión de tareas y servicios	2015	0	0	0
28	Revista Image Revista digital con administración de contenido	2015	1	0	0
29	Indudi S.A. Sitio web con catálogo en línea	2015	0	0	1
30	Sur Color S.A. Sitio Web con E-commerce con conexión con Credomatic y sincronización de productos	2015	1	0	1
31	CMA Sitio Web corporativo con administración de contenido y diseño personalizado de páginas internas	2015	0	1	0
32	Ave CR S.A. Sitio Web con E-commerce y conexión con Credomatic	2015	1	1	1
33	Asociación de Aseguradoras Privadas Sitio web con sistemas de reservación, administración de contenido y conexión con Credomatic	2015	1	0	0
34	Novus S.A. Sistema Inmobiliario Web	2016	1	1	1
35	Happy Hill S.A. Sitio web con E-commerce y sincronización de productos	2016	1	0	1
36	Asociación Guías y Scouts App móvil de noticias, videos y calendario	2016	0	0	0
37	Poder Judicial Sitio Web en Joomla para el departamento de Digesto	2016	1	1	1

#	Cliente y Descripción Breve del Proyecto	Año	Gestión		
			Alcance	Tiempo	Costo
38	Poder Judicial Sitio Web en Joomla para departamento de Inspección Judicial	2016	1	1	1
39	Poder Judicial Sitio Web en Joomla para departamento de Ética y Valores	2016	1	1	1
40	Berlitz Rediseño Sitio web y mejoras de programación internas	2016	1	1	1
Totales			30	19	27

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura se expone el análisis de resultados obtenidos del Cuadro 4.1. En este se encuentra que la Gestión del Alcance cumplió en un 75%, seguido por la Gestión del Costo en un 68% y en un punto bajo la Gestión del Tiempo donde se logró cumplir apenas un 48% en la totalidad de los proyectos ágiles estudiados en la presente investigación.

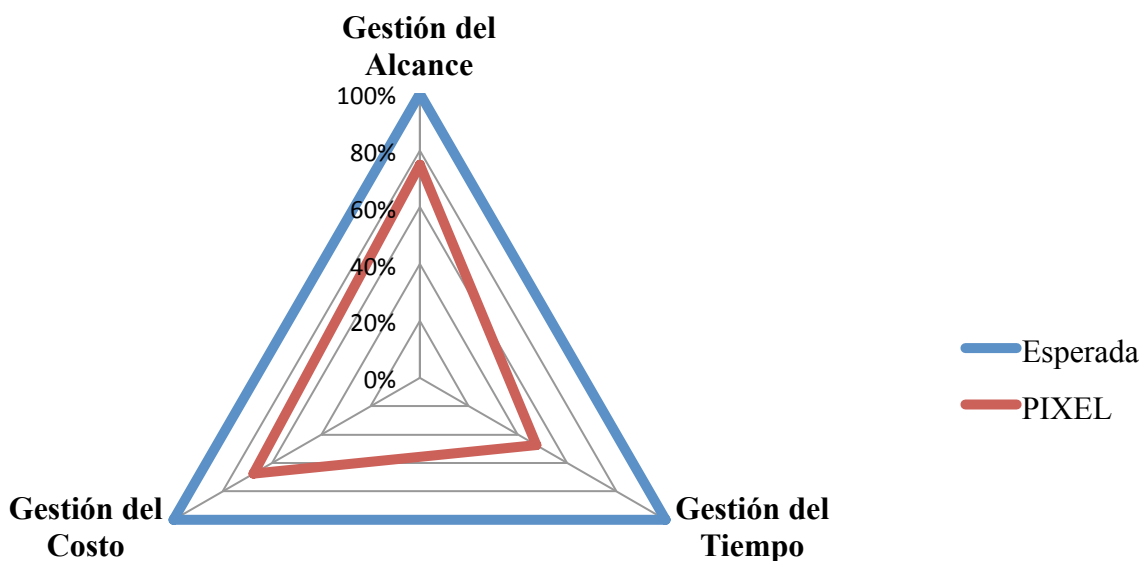


Figura 4.1. Análisis de resultados de la revisión documental de la situación actual de PIXEL con respecto a la gestión del alcance, estimación del costo y tiempo para proyectos ágiles.

Fuente: Elaboración propia

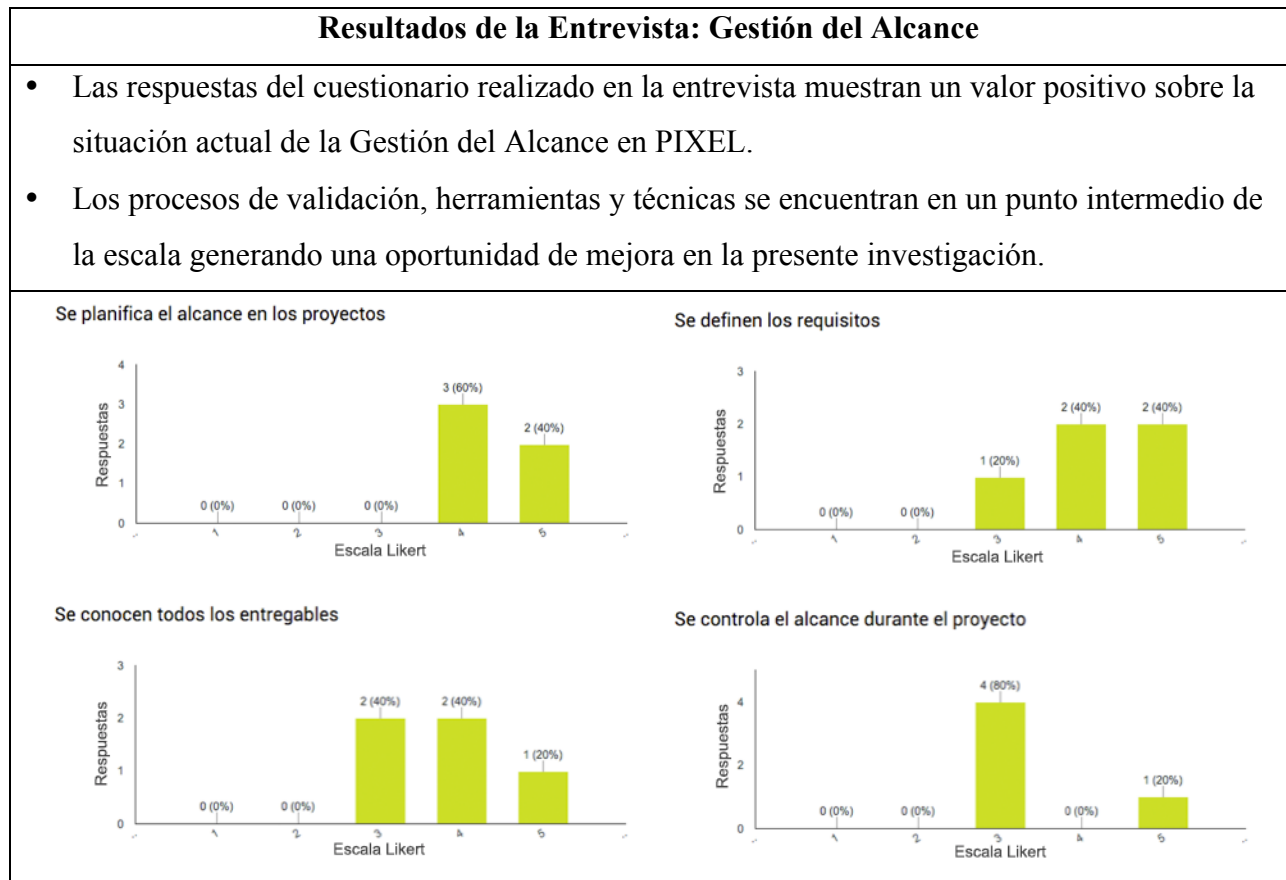
4.1.2 Resultado de la entrevista.

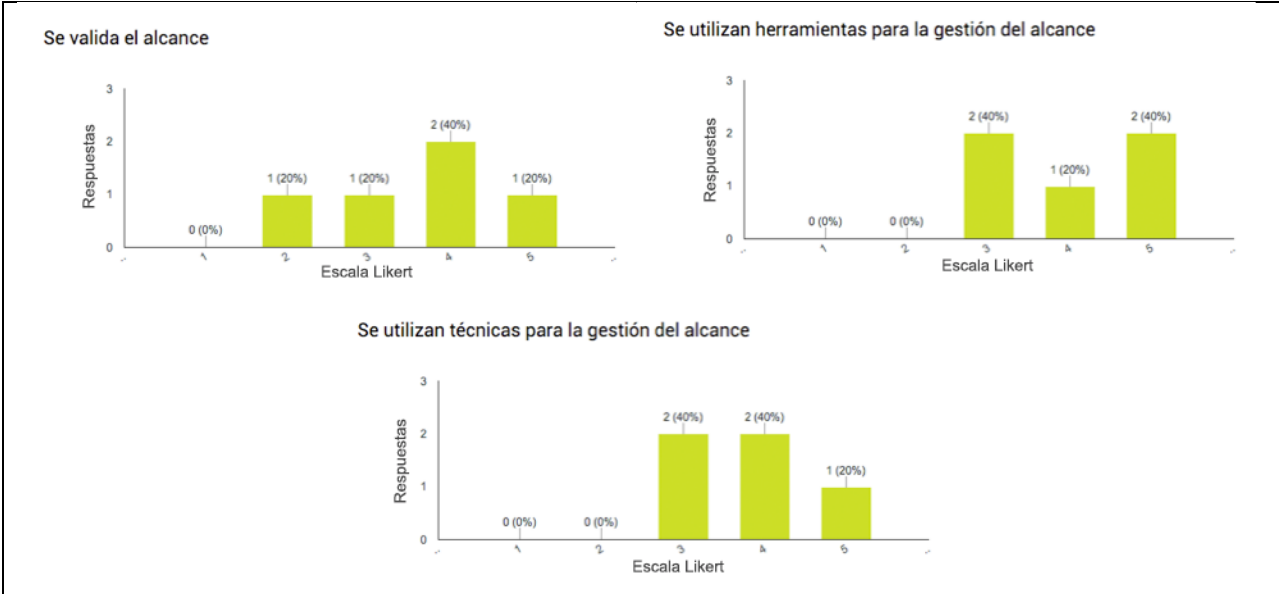
Se aplicó una entrevista estructurada con un cuestionario de 22 preguntas a 5 recursos clave, bajo la escala de Likert establecida en el Apéndice B. En este apéndice se expone la encuesta con las instrucciones y aclaraciones realizadas durante la entrevista con el fin de obtener una respuesta relevante para la investigación.

Para la creación de los gráficos para el procesamiento de datos se utilizó la herramienta de *Google Forms*® siguiendo los lineamientos para la investigación definidos en el Capítulo anterior.

A continuación se presenta el análisis de los resultados obtenidos en las entrevistas segmentada en tres cuadros que exponen la gestión del alcance, la estimación del costo y tiempo:

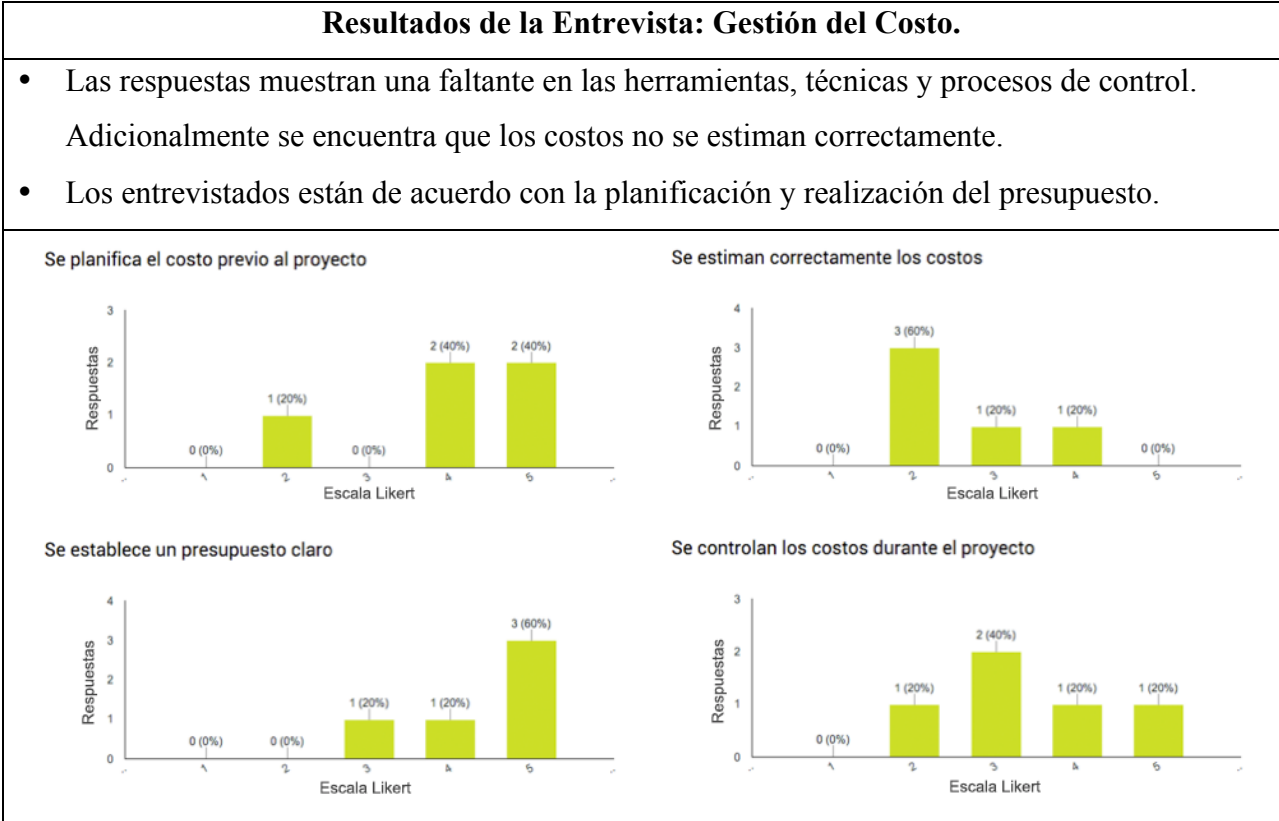
Cuadro 4.2 Resultados de la entrevista realizada para analizar la situación actual de la empresa con respecto a la gestión del alcance para proyectos ágiles.

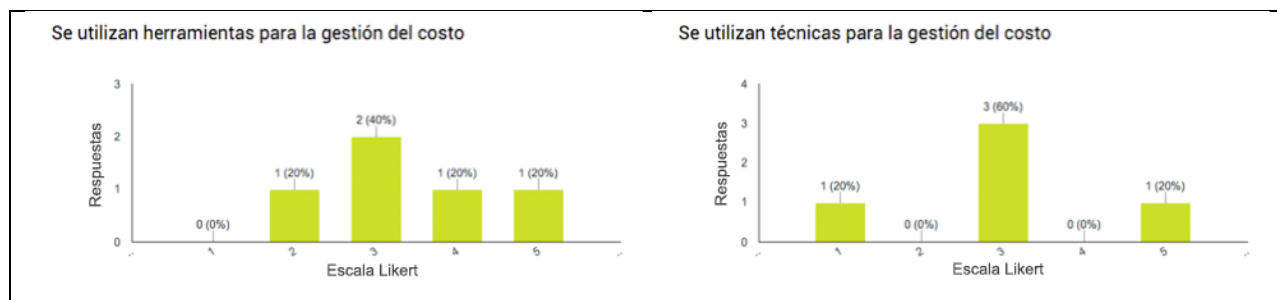




Fuente: Elaboración Propia

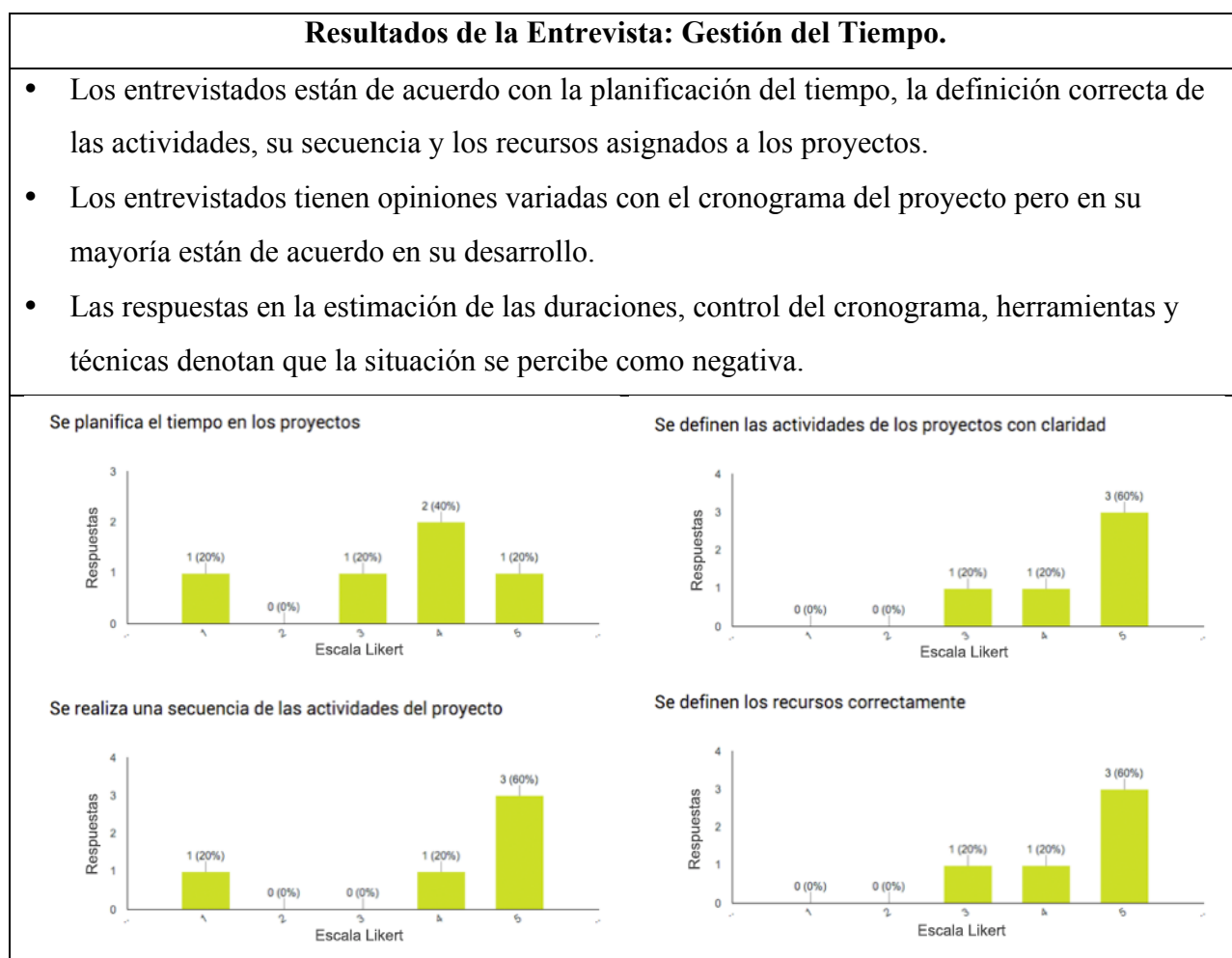
Cuadro 4.3 Resultados de la entrevista realizada para analizar la situación actual de la empresa con respecto a la gestión del costo para proyectos ágiles.

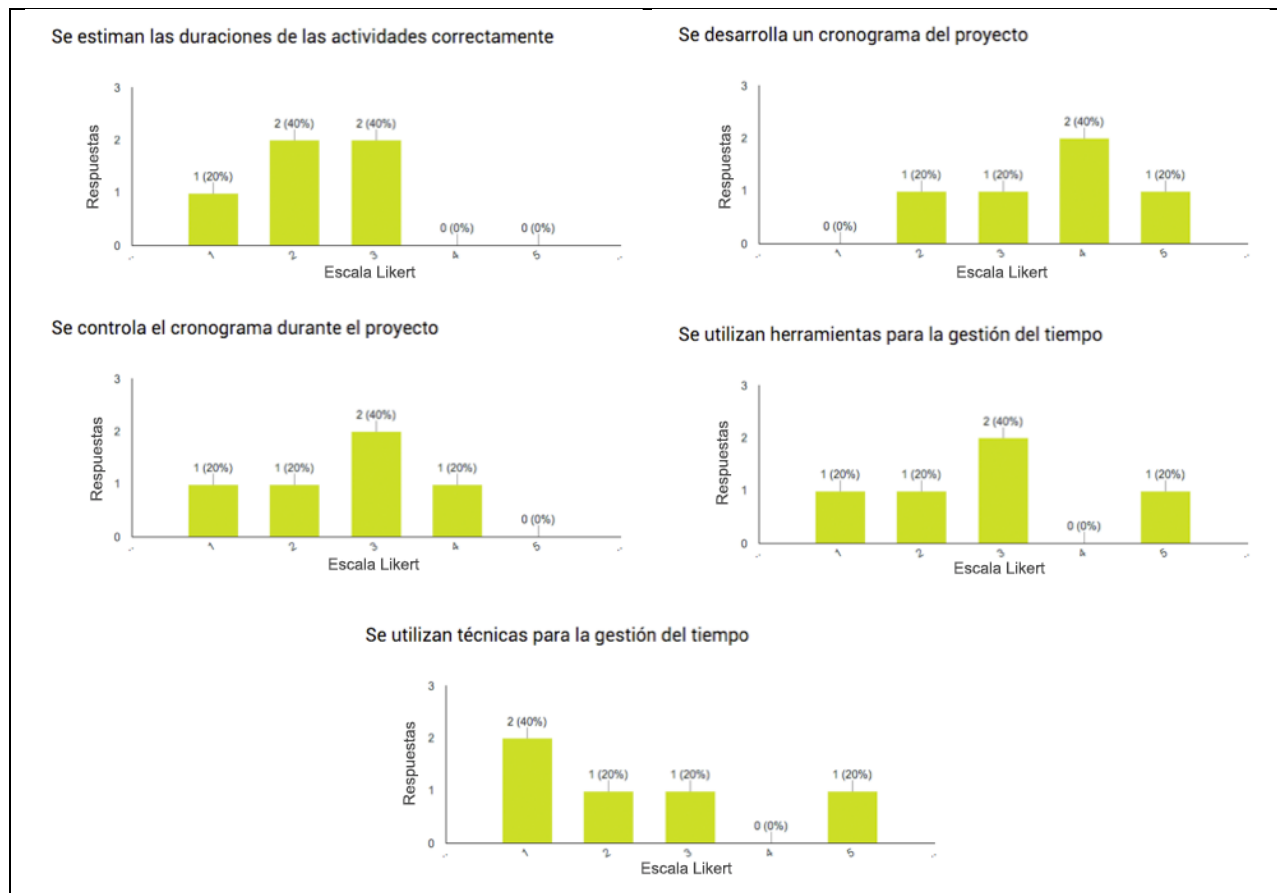




Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 4.4 Resultados de la entrevista realizada para analizar la situación actual de la empresa con respecto a la gestión del tiempo para proyectos ágiles.





Fuente: Elaboración Propia

4.1.3 Resultado de la observación directa.

Para la presente investigación se realizó una observación directa durante el desarrollo del proyecto “NOVUS – Inmobiliaria” el cuál fue desarrollado bajo los lineamientos de metodologías ágiles. Se realizó el estudio durante las reuniones de equipo que permitieron la entrega del avance respectivo a la etapa uno para lograr la aprobación del cliente.

La técnica se utilizó cuando el equipo de trabajo se reunía para brindar la información de coordinación vital para el proyecto. Estas reuniones se denominan como *Scrum Meetings*, tienen una duración aproximada de 15 minutos y se conversa las tareas realizadas con anterioridad, las tareas a realizar en la actualidad y los impedimentos que se encuentran en el proyecto.

Para la aplicación de este proceso, el observador se contactó personalmente con el caso a investigar y se incluyó en el grupo para conseguir la información, tal y como se expuso en el Marco Metodológico. Para esto se utilizó el informe de observación definido en el Apéndice A.

Cuadro 4.5 Informe de observación para definir la situación actual de la empresa con respecto a la gestión del alcance, estimación del costo y tiempo para proyectos ágiles.

Fechas	21/12/2015, 22/12/2015, 04/01/2016, 06/01/2016, 07/01/2016, 08/01/2016, 12/01/2016, 13/01/2016.
Tipo de Observación	Observación Científica, Directa y Participante
Proyecto	NOVUS – Inmobiliaria
Objetivo	Analizar la situación actual de la empresa con respecto a la gestión del alcance, estimación del costo y tiempo en proyectos ágiles
Objeto 1	Gestión del Alcance
Registro de datos	<ul style="list-style-type: none"> • Se expusieron los entregables a realizar y los recursos encargados. • Se analizaron las actividades requeridas para lograr los objetivos. • Se estudiaron los requisitos definidos por el cliente previo a la contratación y durante las revisiones de avance del proyecto. • Se revisaron los inconvenientes encontrados y se analizaron posibles escenarios para buscar una solución en equipo. • Se utilizó el sistema de gestión interno para revisar el alcance del proyecto y las asignaciones respectivas. • Se utilizó una pizarra o “<i>task board</i>” para definir la etapa de las asignaciones propuestas, la cual es visible para todo el equipo.
Interpretación	<ul style="list-style-type: none"> • Las actividades realizadas buscan cumplir los objetivos establecidos en la contratación. • Los problemas encontrados tratan de solucionarse con anticipación. • Las situaciones no previstas afectaron las entregas. • La pizarra o “<i>task board</i>” permitió visualizar fácilmente las tareas del equipo.
Conclusiones	<ul style="list-style-type: none"> • Existió una participación activa del personal encargado del proyecto para controlar y validar los entregables. • Las solicitudes del cliente y revisiones fueron tomadas en cuenta y se sumaron a las tareas de los recursos.

Objeto 1	Gestión del Alcance
Conclusiones (continuación)	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema de gestión de proyectos interno es de gran importancia para el control y validación de las tareas del alcance. • Se generó una retroalimentación del equipo sobre las tareas para buscar ágilmente el cumplimiento de las tareas. • La pizarra o “task board” fue utilizada como una herramienta por el equipo de trabajo y el Director del Proyecto.
Objeto 2	Gestión del Costo
Registro de datos	<ul style="list-style-type: none"> • Los costos no se mencionaron al personal de desarrollo durante las reuniones. • El director del proyecto analizó los costos acumulados. • Se analizaron las actividades y su relación con el valor económico del recurso. • Los inconvenientes encontrados se estudiaron para buscar una solución que tenga un menor impacto económico. • Se analizó la retroalimentación del cliente y se indicó cuando un comentario o nueva solicitud genera un trabajo adicional no contemplado en el proyecto que afecta los costos del mismo.
Interpretación	<ul style="list-style-type: none"> • Los costos directos del proyecto son un tema de la gerencia y dirección de proyectos por ende no se conversaron con el equipo de trabajo. • Los problemas se cuantificaron y se buscó minimizar su impacto. • Se limitaron las tareas nuevas según una realidad económica presente en el equipo aunque no tengan claro el costo directo.
Conclusiones	<ul style="list-style-type: none"> • El personal encargado del proyecto conoció las limitantes económicas. • Existió una validación de los costos asociados al proyecto a pesar que no existe un conocimiento general de la totalidad del mismo. • El Director de Proyectos delimitó los costos asociados a las tareas generales, documentó los problemas encontrados y las nuevas solicitudes del cliente.

Objeto 3	Gestión del Tiempo
Registro de datos	<ul style="list-style-type: none"> • Los encargados de las tareas del proyecto definieron y actualizaron la duración de dichas asignaciones. • El Director de Proyectos buscó validar el compromiso del equipo de trabajo con el cronograma del proyecto. • Existieron diferencias durante el avance de las tareas por motivos de mala medición del desarrollo principalmente. • El material requerido para algunos avances no estuvo disponible por parte del cliente final y afecta la duración de las tareas. • Los imprevistos o “bugs” encontrados afectaron el calendario establecido a pesar de buscar una solución rápida por el equipo. • Se utilizó la pizarra o “task board” para definir la posición de las tareas según su desarrollo en <i>Backlog, In progress (Develop, Test, Deploy)</i> y <i>Done</i>.
Interpretación	<ul style="list-style-type: none"> • La duración de las tareas no se cumplieron a satisfacción del Director de Proyectos en la mayoría de oportunidades. • No existió seguridad del equipo en los tiempos definidos por asignaciones. • Existieron situaciones fuera de la responsabilidad del equipo que afecta el cronograma directamente. • La pizarra o “task board” ayudó al equipo en el estado de sus tareas respecto al avance del proyecto.
Conclusiones	<ul style="list-style-type: none"> • El cronograma no se definió correctamente por parte del equipo de desarrollo. • El material requerido del cliente es un factor fundamental para la implementación del cronograma del proyecto. • Se encontró una falta de compromiso en algunos integrantes del equipo al definir incorrectamente las tareas y no realizar un esfuerzo para ajustarse al cronograma establecido. • La pizarra o “task board” tiene mayor importancia que el sistema de gestión interno. • El sistema de gestión interno no controla de forma dinámica el impacto de los atrasos ni la duración exacta de las asignaciones.

Fuente: Elaboración Propia

4.1.4 Conclusiones de los resultados.

Al realizar el análisis de los resultados de la revisión documental, las entrevistas y la observación directa se generaron los siguientes puntos que identifican la situación actual de la gestión del alcance, estimación del costo y tiempo para proyectos ágiles en PIXEL:

Gestión del Alcance

- PIXEL buscó cumplir con el alcance de sus proyectos y en muchos casos para lograr los objetivos planteados por el cliente se debió afectar la rentabilidad del negocio.
- Las reuniones constantes para conocer la situación y avances de los proyectos permitieron mantener actualizado tanto al cliente como al resto del equipo.
- Las reuniones con el equipo permitieron encontrar oportunidades de mejora y posibles inconvenientes para minimizar el impacto en los problemas pero lastimosamente aun así se generaron atrasos en las entregas y problemas de bugs.
- La comunicación externada por los entrevistados calificaron de positiva la situación de la empresa en la gestión del alcance.
- Adicionalmente las entrevistas reflejaron una oportunidad de mejora en los procesos de validación, herramientas y técnicas del alcance.

Gestión del Costo

- En la empresa existen herramientas para la Gestión de Proyectos que son útiles pero posee deficiencias principalmente en la gestión del tiempo y costo.
- La gestión del costo recae en los Directores de Proyectos y Alta Gerencia, y la información de los rubros no se transmitieron a los empleados generando un ambiente de desconocimiento de la importancia de las tareas asignadas y sus respectivas responsabilidades ante los proyectos.
- En algunos proyectos estudiados se requirió aumentar el costo operativo para lograr cumplir los objetivos del cliente, ya sea por modificaciones externas o por errores internos. Son deficiencias internas para la gestión del costo y alcance.

- Las entrevistas brindaron resultados que la revisión documental no mostró, principalmente en las faltantes de herramientas, técnicas y procesos de control.
- Además los entrevistados percibieron que los costos no se estimaron correctamente en los proyectos.

Gestión del Tiempo

- La gestión del tiempo representó el porcentaje más bajo en el estudio realizado y reflejó uno de los problemas más graves para resolver en los proyectos ágiles.
- La falta de compromiso o experiencia del personal en algunas tecnologías generó que el cronograma del proyecto no se ejecutara correctamente y afectó el resultado de la gestión del tiempo.
- Los atrasos por motivos del cliente afectaron el cronograma de trabajo sin retribución económica.
- Los problemas encontrados en el desarrollo (*bugs*) implicó un atraso o re-estructuración de las tareas y repercutió en el cronograma.

Otros hallazgos

- El personal clave entrevistado tiene muy claro las deficiencias dentro de la organización y a pesar de ser un personal de confianza de larga trayectoria en la empresa nunca han mencionado esta problemática ni realizado sugerencias con sus respectivos superiores.
- Se encontró adicionalmente a la gestión del alcance, tiempo y costo en estudio, una problemática en la gestión de la comunicación y los recursos.
- Se encontró una falta de formación en los procesos internos por parte del personal.

Con las conclusiones de los resultados anteriores se logró cumplir el objetivo específico uno al analizar la situación actual de la empresa con respecto a la gestión del alcance, estimación del costo y tiempo para proyectos ágiles.

4.2 Buenas Prácticas para la Gestión de Proyectos Ágiles entre empresas dedicadas a actividades similares a PIXEL

Como se expuso en el Capítulo 2, el sector de la industria en la que se desarrolla el presente estudio es el de las Tecnologías de la Información (TIC), por lo tanto se analizaron las metodologías de gestión de proyectos de empresas dedicadas al desarrollo de sistemas de información.

Con el fin de obtener las buenas prácticas se realizó una revisión documental de empresas que desarrollen productos similares a la empresa en investigación como se definió en el Capítulo 2.7. Adicionalmente a las buenas prácticas investigadas, se realizó un análisis de las herramientas de Software recomendadas para la gestión de proyectos ágiles en empresas semejantes a PIXEL.

Para definir esta lista se realizó una revisión documental en las fuentes (Burger, 2016) y (Council, 2016) y se establecieron los siguientes puntos para la recomendación:

- **Informes y métricas ágiles:** Seguimiento del tiempo y proyección, fácil uso y entendimiento de la herramienta, generación de reportes internos y para los clientes, aseguramiento de la calidad, porcentajes de tareas completadas.
- **Comunicación:** Actualizaciones con el equipo interno y el cliente, tareas colaborativas, sistema de retro-alimentación y asignación de tareas.
- **Evaluación del Proyecto:** Identificar y solucionar los obstáculos del proyecto, evaluar el rendimiento y valorar los costos del proyecto.
- **Licenciamiento:** Costo de licenciamiento por el uso del sistema y sus módulos relacionado a la cantidad de empleados en la empresa en estudio.

Los resultados se ordenaron de forma alfabética en el siguiente cuadro y las capturas de pantalla de cada uno se encuentran en los Anexo C, Anexo D, Anexo E y Anexo F respectivamente. Dicha matriz se genera definiendo los Pros, Contras y Precio de cada herramienta estudiada.

Cuadro 4.6 Herramientas de Software para la gestión de proyectos ágiles entre empresas dedicadas a actividades similares a *PIXEL*.

Software	Descripción	Pros	Contras	Precio
Active Collab [®]	Es una solución cómoda para negocios pequeños. Es muy fácil de usar, los directores de proyectos no requieren capacitar a su equipo en este software. Entre sus características está su sistema de gestión documental, comunicación basada en notificaciones, control y asignación de prioridades de tareas, control de presupuestos y manejo de múltiples proyectos.	Intuitivo, excelente soporte, iOS apps, sistema de facturación, perfiles de usuarios con límites de uso.	No posee un integración con otras plataformas ni tiene un API abierto. No posee pizarra o <i>board</i> .	\$49.00/ mes hasta 15 miembros con 15 GB de almacenamiento .
Agile Bench [®]	Un sistema muy fácil de usar y flexible para personalizar según el equipo y proyecto. Tiene una plataforma robusta de reportes. Posee un API abierto para desarrollar sistemas que se ajusten a la organización, y tiene integraciones desarrolladas por terceros para GitHub, BitBucket, etc.	Excelente sistema de mensajería y manejo de tareas con una interface de reportes avanzada.	Costo alto, no tiene aplicación móvil, no posee roles de usuarios, poco espacio de almacenamiento y restricción de proyectos.	\$150.00 /mes para 15 miembros y 6 proyectos
Atlassian Jira [®] + Agile	La marca es reconocida en el ámbito de las metodologías ágiles. Permite una rápida entrega de productos y es una herramienta que se adapta al manejo de proyectos de diferentes empresas.	App móvil, administración de los <i>backlogs</i> , múltiples add-ons que permite su crecimiento.	Alta curva de aprendizaje. La administración entre distintas plataformas es compleja.	\$75.00/ mes hasta 15 miembros.

Software	Descripción	Pros	Contras	Precio
(Conti- nuación)	Permite múltiples metodologías ágiles como Scrum, Kanban, entre otras. Integración JIRA, Confluence y otros sistemas de Alassian.	Posee pizarras y reportes para metodologías ágiles. Administración de portafolio de proyectos.		
Pivotal Tracker®	Este sistema fue desarrollado específicamente para el desarrollo web y de aplicaciones móviles. Permite la administración de múltiples proyectos, gráficas de <i>burndown</i> , mensajes entre los usuarios, historias de usuarios, y otros elementos frecuentes en las metodologías ágiles. Es fácil de usar después de realizar una capacitación y posee una app para iOS.	Ideal para desarrollo ágil de proyectos, alta integración con otros sistemas como Jira, Zendesk, etc.	El soporte no tiene buena calificación.	\$75.00/ mes hasta 15 miembros con espacio ilimitado.

Fuente: Elaboración Propia

El objetivo número dos se logró con los análisis desarrollados con anterioridad y se identificaron las buenas prácticas para la gestión de proyectos ágiles entre empresas dedicadas a actividades similares a PIXEL.

4.3 Selección de la metodología ágil.

Se requirió realizar un análisis para seleccionar la metodología ágil a utilizar en esta investigación con el fin de cumplir el objetivo tres, y ofrecer una metodología para la gestión del alcance, estimación del costo y tiempo para proyectos ágiles para la agencia digital PIXEL.

Para este análisis se utilizaron como base los resultados de los apartados anteriores tomando en cuenta la situación actual de la empresa y el sector de desarrollo.

Este resultado es requerido, ya que como se expuso en el Capítulo 1, la empresa durante la ejecución utiliza conceptos de metodologías ágiles basados en SCRUM pero no tiene una directriz definida y obligatoria.

4.3.1 Comparativa entre metodologías ágiles

Esta sección se realizó una comparativa entre las metodologías ágiles mencionadas en el Marco Teórico. Dicha comparativa se basó en los siguientes criterios (Pérez Pérez, 2012).

- **Tipo de iteraciones:** “puede ser de alcance fijo o plazo fijo” que determina el tiempo o el alcance.
- **Roles (Facilitador, Administrador Requerimientos, Equipo Proyecto):** Se indican cuáles son los roles en común para cada metodología.
- **Tipo de equipo:** Indica las características que debe tener el equipo que adopte una cierta metodología.
- **Limitación del trabajo en progreso:** Se indican las diferencias de cómo es limitado el número de elementos de trabajo que son realizados al mismo tiempo en el flujo de trabajo.
- **Incorporar tareas:** Debido a que existe la posibilidad de que los requerimiento cambien o se agreguen nuevos, se evalúa cuando es posible incorporarlos.
- **Seguimiento de procesos:** Se indica la forma como es realizado el seguimiento de *performance* de las actividades.
- **Estimaciones:** Se compara la necesidad de realizar la estimación de las tareas a inicio.

Cuadro 4.7 Comparación de Metodologías Ágiles (Pérez Pérez, 2012)

Criterio	Metodología		
	<i>SCRUM</i>	<i>XP</i>	<i>KANBAN</i>
Tipo de Iteraciones	Iteraciones de plazo fijo	Iteraciones de plazo variable	Iteraciones plazo fijo o variable
Roles - Facilitador	<i>Scrum Master</i>	<i>Coach, Big Boss</i>	N/A
Roles – Administrador Requerimientos	<i>Product Owner</i>	Cliente	N/A
Roles – Equipo Proyecto	Equipo de Desarrollo	Programador, <i>Tester</i>	N/A
Equipos	Multifuncional	Especializados	Especializados o Multifuncional
Practicass / Reglas	9	12	3
Limitación Work In Progress	Limitación por iteración	Limitación por iteración	Limitación por estado
Incorporación de Tareas	No es posible hasta finalizar el sprint	No es posible hasta terminar la iteración	Es posible, en tanto exista capacidad
Seguimiento de tareas	Gráfico <i>Burn-down</i>	<i>Velocity</i>	Tablero <i>Kanban</i>
Estimación	Obligatoria	Obligatoria	Opcional

Fuente: Elaboración Propia basada en Pérez Pérez, M. J. (2012). Guía Comparativa de Metodologías Ágiles.

Si bien las metodologías presentadas son denominadas ágiles, se definen algunas que son más ligeras que otras al momento de utilizarlas, donde una metodología como XP indica más reglas a seguir (más prescriptiva), hasta Kanban que solo propone 3 reglas.

4.3.2 Elección de la metodología ágil

En este apartado se evaluó la forma de trabajo de la empresa PIXEL basándose en el punto de vista de Aplicabilidad realizado por Iacovelli & Souveyet (2008).

Estos puntos de vistas son un desglose de la metodología ágil y pretenden capturar el *porqué* y *cuándo* utilizar estas metodologías. En otros términos cuales son beneficios esperados y cual es

el ambiente favorable a su aplicación. Estos aspectos están relacionados a lo *que* son los métodos ágiles y *cómo* estas metodologías se expresan en la práctica.

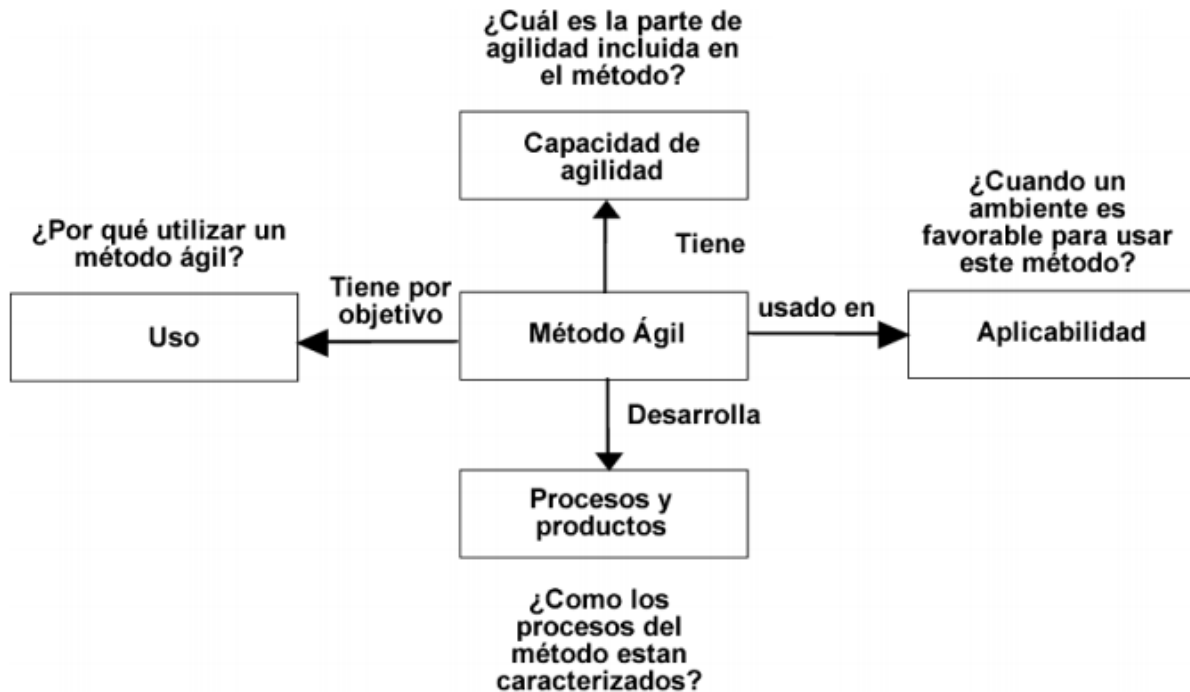


Figura 4.2. Los cuatro puntos de vista de las metodologías ágiles

Fuente: Iacovelli, A., & Souveyet, C. (2008). *Framework for Agile Methods Classification*.

De acuerdo Iacovelli & Souveyet (2008), el objetivo de este punto de vista es mostrar el impacto de los aspectos ambientales en el método. Demuestra cuando el entorno es favorable para la aplicación de metodologías ágiles. Este aspecto se describe por atributos, cada uno correspondiente a una característica del entorno. Los atributos de este punto de vista son:

- Grado de interacción entre los miembros del equipo
- El grado de interacción con el cliente
- Grado de interacción con los usuarios finales
- Grado de integración de la novedad
- La complejidad del proyecto
- Los riesgos del proyecto
- Tamaño del proyecto
- La organización del equipo
- El tamaño del equipo

Adicionalmente a las metodologías del análisis anterior se agregó una tendencia en metodología ágil que combina lo mejor de *SCRUM* y *KANBAN* denominada *SCRUMBAN*, la cual se estudió dentro del Marco Teórico.

Cuadro 4.8 Clasificación de las metodologías ágiles bajo el punto de vista de aplicabilidad (Iacovelli & Souveyet, 2008)

¿Cuándo un ambiente es favorable para usar este método?	<u>Metodologías ágiles</u>			
	<i>XP</i>	<i>SCRUM</i>	<i>KANBAN</i>	<i>SCRUMBAN</i>
Tamaño del proyecto (PEQUEÑO, GRANDE)	Pequeño	Grande / Pequeño	Pequeño	Grande / Pequeño
La complejidad del proyecto (BAJA, ALTA)	Alta	Alta	Baja	Alta
Los riesgos del proyecto (BAJO, ALTO)	Bajo	Alto	Baja	Alta
El tamaño del equipo (PEQUEÑO, GRANDE)	Pequeño	Pequeño	Pequeño	Pequeño
El grado de interacción con el cliente (BAJA, ALTA)	Alta	Alta	Bajo	Baja
Grado de interacción con los usuarios finales (BAJA, ALTA)	Bajo	Alta	Bajo	Alto
Grado de interacción entre los miembros del equipo (BAJA, ALTA)	Alta	Alta	Alta	Alta
Grado de integración de la novedad (BAJA, ALTA)	Alta	Alta	Alta	Alta
La organización del equipo (AUTO- ORGANIZACIÓN, ORGANIZACIÓN JERÁRQUICA)	Auto-Organización	Auto-Organización	Auto-Organización	Auto-Organización

Fuente: Elaboración Propia basada en Iacovelli, A., & Souveyet, C. (2008). Framework for Agile Methods Classification.

Posteriormente se realizó un cuestionario para la empresa PIXEL correspondiente a las premisas de aplicabilidad expuestas con anterioridad con el fin de responder a la incógnita de cuál metodología corresponde según la situación de la empresa y el sector.

Este cuestionario fue resuelto por el equipo de trabajo de la empresa y las respuestas se realizaron bajo una escala de proyectos de software web. En el Capítulo 1 se mencionaron proyectos de alta complejidad pero este término sólo se aplica con fines internos para la empresa puesto que en el ámbito de las TIC, éstos son proyectos pequeños de baja complejidad en términos de desarrollo de software web.

Cuadro 4.9 Cuestionario de la valoración de la aplicabilidad en PIXEL

Premisa	Respuesta
Tamaño del proyecto (PEQUEÑO, GRANDE)	Pequeño
La complejidad del proyecto (BAJA, ALTA)	Baja
Los riesgos del proyecto (BAJO, ALTO)	Alto
El tamaño del equipo (PEQUEÑO, GRANDE)	Pequeño
El grado de interacción con el cliente (BAJO, ALTA)	Alto
Grado de interacción con los usuarios finales (BAJA, ALTA)	Alto
Grado de interacción entre los miembros del equipo (BAJO, ALTA)	Alta
Grado de integración de la novedad (BAJO, ALTA)	Alta
La organización del equipo (AUTO- ORGANIZACIÓN, ORGANIZACIÓN JERÁRQUICA)	Auto-Organización

Fuente: Elaboración propia basada.

Se compararon los resultados obtenidos del cuestionario y la tabla de clasificación anterior, se identificó la metodología que mejor se adaptaba a la forma de trabajo de la empresa. La metodología adecuada es la que mayor número de coincidencias tuvo con el cuestionario anterior.

En los casos en los que la respuesta de la organización coincidió con el valor asociado a la metodología se sumó “1”, en caso contrario “0”.

Cuadro 4.10 Escogencia de la metodología ágil adecuada para PIXEL

¿Cuándo un ambiente es favorable para usar este método?	<i>Metodologías ágiles</i>			
	<i>XP</i>	<i>SCRUM</i>	<i>KANBAN</i>	<i>SCRUMBAN</i>
Tamaño del proyecto (PEQUEÑO, GRANDE)	1	1	1	1
La complejidad del proyecto (BAJA, ALTA)	0	0	1	1
Los riesgos del proyecto (BAJO, ALTO)	0	1	0	1
El tamaño del equipo (PEQUEÑO, GRANDE)	1	1	1	1
El grado de interacción con el cliente (BAJA, ALTA)	1	1	0	1
Grado de interacción con los usuarios finales (BAJA, ALTA)	0	1	0	1
Grado de interacción entre los miembros del equipo (BAJA, ALTA)	1	1	1	1
Grado de integración de la novedad (BAJA, ALTA)	1	1	1	1
La organización del equipo (AUTO-ORGANIZACIÓN, ORGANIZACIÓN JERÁRQUICA)	1	1	1	1
TOTAL	6	8	6	9

Fuente: Elaboración propia

En los resultados se observó que SCRUMBAN y SCRUM son las metodologías ágiles que obtuvieron mayor puntuación. Como se explicó en el apartado 2.3.4, SCRUMBAN es una metodología derivada de los métodos de desarrollo SCRUM y KANBAN. PIXEL actualmente utiliza SCRUM como su forma elegida de trabajo y ve como una gran oportunidad utilizar el método KANBAN como una fuente de conocimiento y mejora continua, por lo tanto se seleccionó SCRUMBAN como la metodología ágil para este estudio.

Capítulo 5 Solución Propuesta

En este capítulo se describe la solución propuesta como metodología para la gestión del alcance, estimación del costo y tiempo para proyectos ágiles para la agencia digital PIXEL

Se desarrolló según la investigación, análisis y resultados obtenidos en los capítulos anteriores, con el fin de cumplir el objetivo tres que permitió, determinar los procedimientos y herramientas para la gestión del alcance, estimación del costo y tiempo para proyectos ágiles.

5.1 Metodología para la Gestión del Alcance, Estimación del Costo y Tiempo para Proyectos

Ágiles

A continuación se realiza la propuesta de la metodología para la investigación en curso. Se proporciona directrices para la aplicación de la metodología y se realiza una guía segmentada por las gestiones en estudio.

5.1.1 Proceso de la metodología.

Como se definió en el capítulo anterior la metodología ágil a utilizar será *SCRUMBAN* la cuál se deriva de *SCRUM* y *KANBAN*. Se utilizaran las fortalezas y adaptación al sector de negocios de la empresa para ofrecer la metodología.

Por lo tanto de *SCRUM* se utilizarán:

- Roles
- Reuniones
- Herramientas

De *KANBAN* se utilizará:

- Flujo Visual
- *Work in Progress*
- Herramientas

A continuación se muestra el flujo de trabajo que permite realizar el proceso de la metodología:

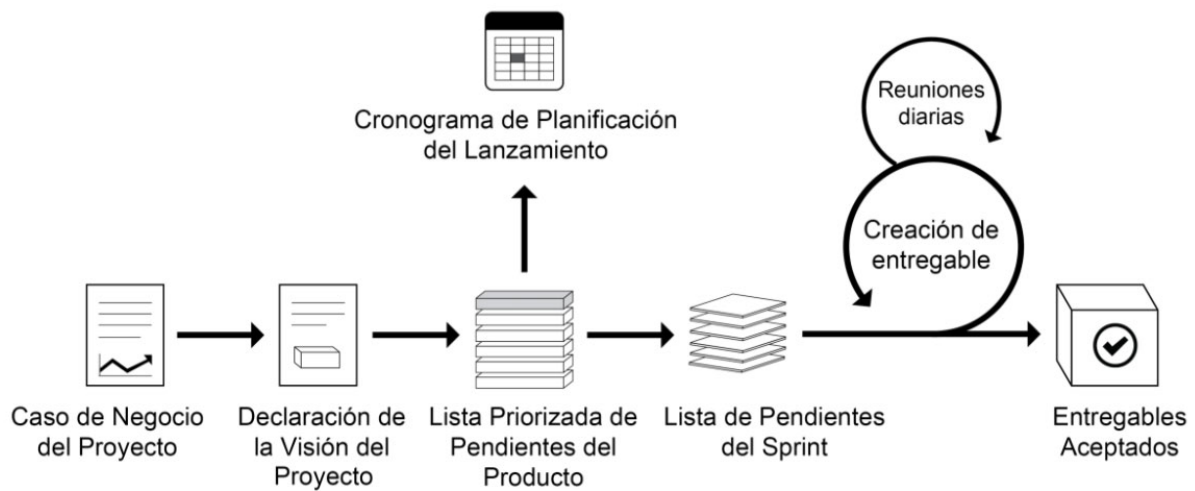


Figura 5.1. Proceso de la metodología propuesta para proyectos ágiles en PIXEL.

Fuente: Adaptación de SCRUMstudy. (2013). A Guide to the SCRUM Body of Knowledge.

Se desarrolló un flujograma para permitir la comprensión y navegación por la metodología propuesta para los proyectos ágiles en PIXEL.

En la siguiente figura se expone dicha información con todos los procesos, entradas y salidas de la metodología.

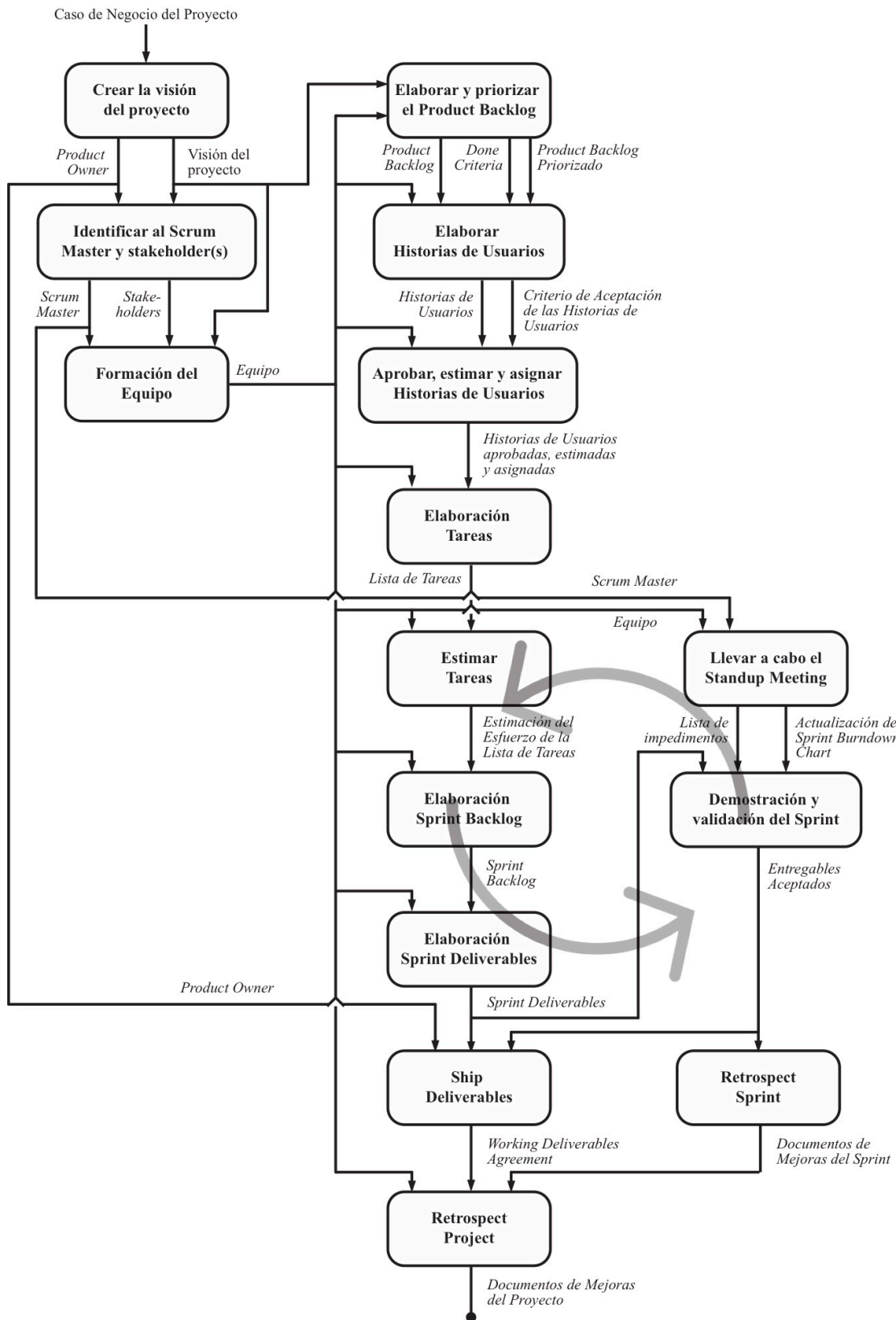


Figura 5.2. Flujograma de la metodología propuesta.

Fuente: Elaboración propia

Los procesos de la metodología propuesta abarcan solamente la gestión del alcance, estimación del tiempo y costo; pues corresponden a la investigación realizada. Estas se desarrollaron en los siguientes apartados.

5.1.2 Iniciación del proyecto.

Para realizar el proceso de forma correcta se debe realizar una serie de actividades que servirán como entradas para las gestiones en estudio.

A continuación se definen los procesos de la iniciación del proyecto requeridos.

- **Crear la visión del proyecto:** El caso de negocio del proyecto es revisado para crear un declaración de la visión del proyecto que servirá de inspiración y proporcionará un enfoque de todo el proyecto. El propietario del producto o *Product Owner* se identifica en este proceso.
- **Identificar al *Scrum Master* y *stakeholder(s)*:** El *Scrum Master* y los socios se identifican utilizando criterios de selección específicos.
- **Formación del equipo:** Se seleccionan a los miembros del equipo. El propietario del producto es el responsable principal de la selección de los miembros del equipo, y al ser una metodología colaborativa se puede realizar de forma grupal.

La siguiente figura muestra las entradas, herramientas y salidas para los procesos de iniciación del proyecto para la metodología ágil propuesta:



Figura 5.3. Entradas, herramientas y salidas para el proceso de iniciación del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

5.1.3 Gestión del alcance.

La gestión del alcance en los proyectos ágiles consiste, por su naturaleza dinámica y colaborativa, en una serie de procesos que unifican la planificación y las tareas de estimación de forma iterativa y evolutiva durante el desarrollo del proyecto.

En el apartado 2.7 se definen las siguientes buenas prácticas que se proponen para gestionar correctamente el alcance en los proyectos ágiles en PIXEL:

- **BP4:** Definición concepto DONE (Terminado)
- **BP5:** Aplicar el principio KISS (*Keep it simple, stupid*)
- **BP6:** Aplicar el principio YAGNI (*You aint gonna need it*)
- **BP7:** Aplicar el principio DRY (*Don't Repeat Yourself*)
- **BP12:** Establecer el uso y la mantenimiento de tableros
- **BP14:** Análisis MoSCoW (*Must, Should, Could, Won't*)

A continuación se identifican las entradas, herramientas y salidas de los procesos de la gestión del alcance para proyectos ágiles en la empresa PIXEL:

- **Elaborar y priorizar el *Product Backlog*:** El *Product Backlog* es una lista ordenada de todo lo que podría necesitarse en el producto y es la única fuente de requerimientos para los cambios que se realizarán en el producto. El *Product Owner* es responsable incluyendo su contenido, disponibilidad y jerarquización. El *Product Backlog* nunca se termina pues es dinámico por la naturaleza de los proyectos ágiles. Inicialmente, contiene los requerimientos de lo que se conoce y entiende al momento de iniciar el desarrollo, posteriormente evoluciona conforme el producto y su entorno se modifican. En este proceso se define los criterios de realizado o *Done Criteria*, que son un conjunto de reglas que se aplican a los *User Stories* a cumplir para que sea considerado como *Done*. Para cumplir dicha asignación se ofrece la plantilla expuesta en el Apéndice E

- **Elaborar *User Stories*:** Las historias de usuario definidas como *User Stories* y sus afines *User Story Acceptance Criteria* se realizan en este proceso. El *Product Owner* es el principal encargado y están diseñados para asegurar que los requisitos del cliente estén claramente representados, y que puedan ser plenamente comprendidos por todos los socios. Complementarias a los *User Stories* se encuentran los *Epics* y *Themes*, que representan historias de usuarios de larga extensión y una colección de historias de usuario respectivamente. Según el tipo de desarrollos de la empresa estos términos tendrán una aplicación muy baja. Se brinda la plantilla del Apéndice F para documentar este proceso.
- **Aprobar, estimar y asignar historias de usuarios:** El *Product Owner* aprueba los *User Stories* para un *Sprint*. Luego, el *Scrum Master* y el Equipo *Scrum* estiman el esfuerzo necesario para desarrollar la funcionalidad descrita en cada *User Story*.
- **Elaboración de tareas:** En este proceso las historias de usuario aprobadas se dividen en tareas específicas y se compilan en una lista de tareas o *Task List*.
- **Estimar tareas:** El equipo estima el esfuerzo necesario para realizar cada tarea del *Task List*. El resultado de este proceso es un *Effort Estimated Task List*.
- **Elaboración del *Sprint Backlog*:** El equipo realiza la lista de pendientes del *Sprint* denominada *Sprint Backlog*.
- **Elaboración de *Sprint Deliverables*:** El equipo trabaja en las tareas del *Sprint Backlog* para crear *Sprint Deliverables*. Se utiliza a menudo un *Board* para realizar el seguimiento del trabajo y actividades que se llevan a cabo y sus respectivos problemas para ser enfrentados.
- ***Ship Deliverables*:** Los entregables aceptados serán brindados a los Socios relevantes. Un acuerdo formal llamado *Working Deliverables Agreement* documenta la finalización con éxito del *Sprint*.

La siguiente figura muestra las entradas, herramientas y salidas para el proceso de gestión del alcance para la metodología ágil propuesta:

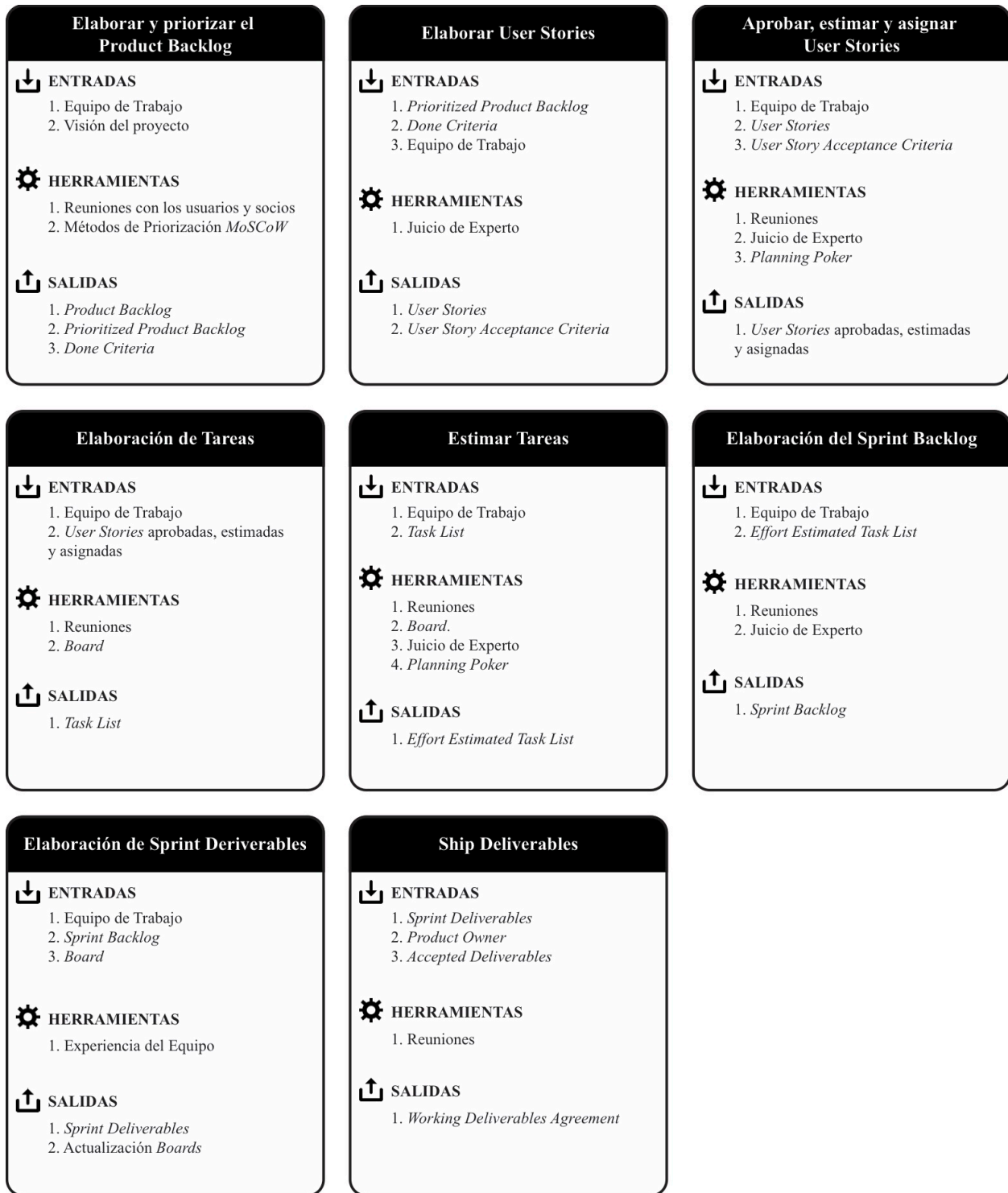


Figura 5.4. Entradas, herramientas y salidas para el proceso de gestión del alcance.

Fuente: Elaboración propia.

5.1.4 Estimación del Tiempo.

En la Justificación del Estudio se expuso que la empresa utiliza los conceptos de SCRUM principalmente en la ejecución de los proyectos y no existe una directriz de la gerencia para obligar su implementación actualmente. Por lo tanto se propone que desde el inicio hasta la entrega del proyecto se utilicen los conceptos y buenas prácticas de esta metodología ágil, con el fin de buscar solucionar los problemas actuales de esta gestión.

En el apartado 2.7 se definen las siguientes buenas prácticas que se recomiendan para estimar correctamente el tiempo en los proyectos ágiles en PIXEL:

- **BP22:** Estimación por *Planning Poker*
- **BP25:** Estimar velocidad del equipo.
- **BP26:** Establecer patrones de interrupción

Adicionalmente se propone que la empresa adapte a la gestión de sus proyectos los siguientes principios ágiles referidos a la estimación del tiempo:

- ***Sprint:*** Un proyecto se ejecuta en bloques temporales cortas y fijas llamadas iteraciones o *Sprint*. Cada iteración tiene que proporcionar un resultado completo, un incremento de producto que sea potencialmente entregable.
- ***Time-Boxed:*** El concepto llamado *Time-Boxed* propone la fijación de una cierta cantidad de tiempo para cada proceso y actividad en un proyecto. Esto garantiza que los miembros del equipo no ocupen demasiado o muy poco tiempo por un trabajo determinado, y que no desperdicien su tiempo y energía en un trabajo para el cual tienen poca claridad.

Al aplicar estos principios el equipo se enfoca en una serie de tareas, listadas en el *Sprint Backlog* y permite el trabajo colaborativo para finalizar dichas tareas. El resultado es un proceso de desarrollo eficiente, con menos gastos generales y que empodera al equipo con velocidad.

La siguiente figura muestra un ejemplo sobre el uso del *Time-Boxed* en las diferentes clases de *Sprints* a utilizar en la metodología propuesta:

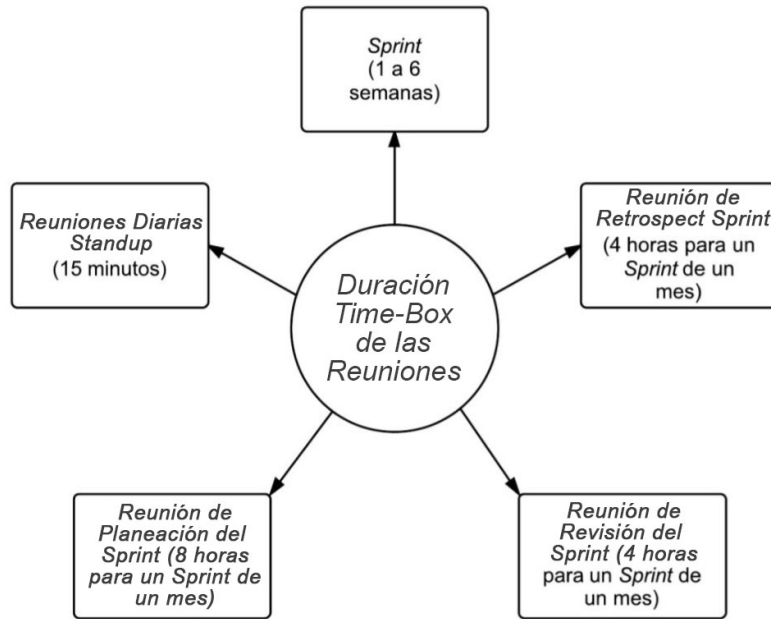


Figura 5.5. Relación *Time-boxed* con *Sprints*

Fuente: Adaptación de SCRUMstudy. (2013). *A Guide to the SCRUM Body of Knowledge*.

En la siguiente figura se compara la relación de la gestión y estimación del tiempo en los proyectos ágiles y la metodologías tradicionales para facilitar la comprensión de los principios expuestos con anterioridad.

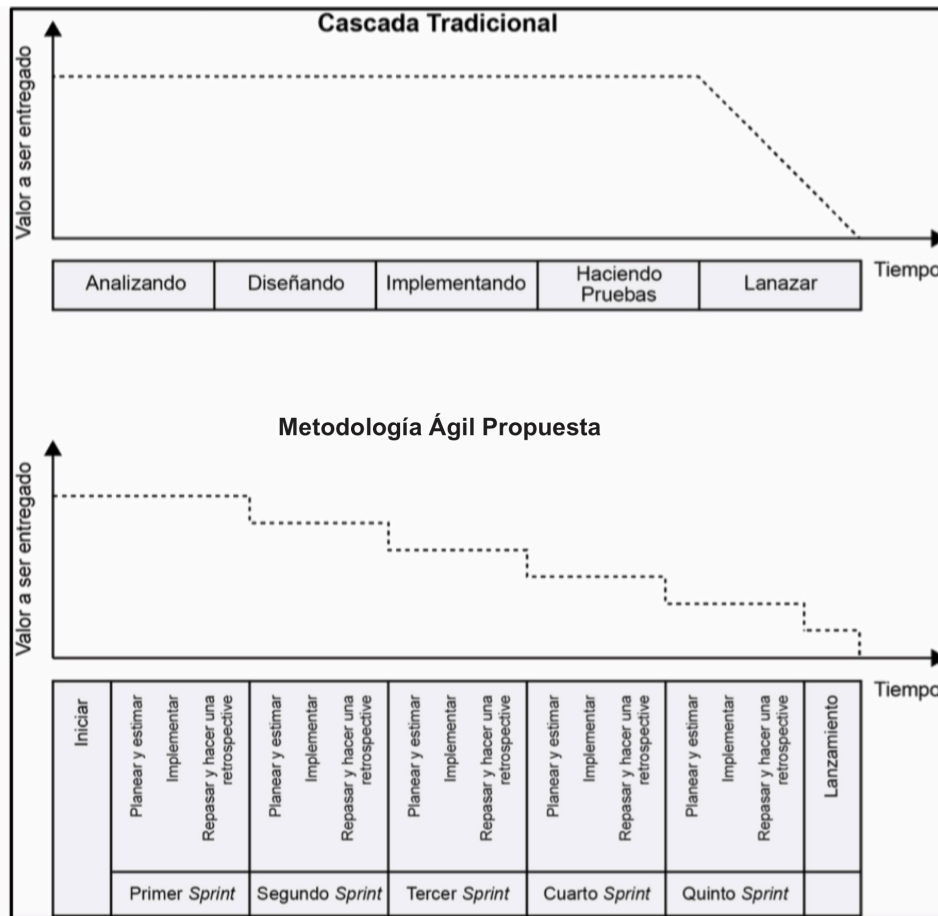


Figura 5.6. Comparación de la gestión del tiempo en proyectos tradicionales y ágiles
Fuente: Adaptación de SCRUMstudy. (2013). *A Guide to the SCRUM Body of Knowledge*.

A continuación se identifican las entradas, herramientas y salidas de los procesos de la gestión y estimación del tiempo para proyectos ágiles en la empresa PIXEL:

- **Llevar a cabo el *Standup Meeting*:** Se lleva a cabo una reunión denominada *Daily Standup Meeting*. Este es el espacio donde los miembros del equipo comparten sus progresos y los obstáculos que puedan enfrentar. En la metodología propuesta no es obligatorio que sea diario pues en el equipo estará empoderado de escoger el tiempo de dicha reunión. Para documentar las reuniones se ofrece la plantilla expuesta en el Apéndice G. Esta plantilla se puede utilizar para los siguientes *Sprints*.
- **Demostración y validación del *Sprint*:** El equipo le demuestra el *Sprint Deliverable* al *Product Owner* y a los Socios relevantes en una reunión cuyo propósito es asegurar la aprobación y aceptación de los entregables creados en el *Sprint*.

- **Retrospect Sprint:** El *Scrum Master* y el equipo se reúnen para discutir las lecciones aprendidas a lo largo del *Sprint*. Esta información se documenta como las lecciones aprendidas que pueden aplicarse a los futuros *Sprints*.
- **Retrospect Project:** Los socios y miembros principales del Equipo Principal se reúnen para hacer una retrospectiva del proyecto e identificar, documentar e internalizar las lecciones aprendidas. Como apoyo a la organización se propone la plantilla del Apéndice H para este proceso.

La siguiente figura muestra las entradas, herramientas y salidas para el proceso de gestión y estimación del tiempo para la metodología ágil propuesta:

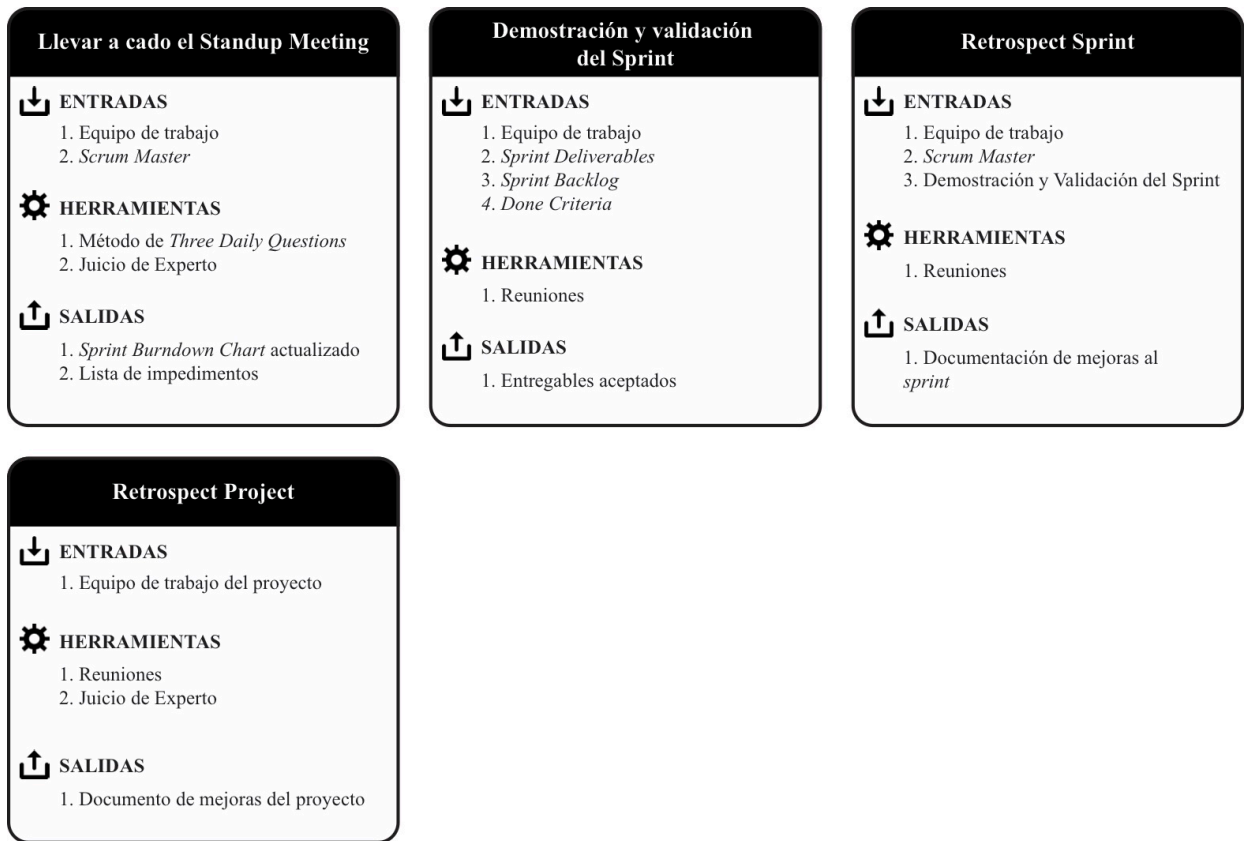


Figura 5.7. Entradas, herramientas y salidas para el proceso de estimación del tiempo.

Fuente: Elaboración propia.

5.1.5 Estimación del Costo.

La estimación de costos es simple cuando la composición del equipo asignado al proyecto es estable o existen cambios pequeños de personal con costos similares.

Partiendo de estas premisas, podemos determinar fácilmente el costo por *sprint*, porque sabemos quiénes están en el equipo y la duración respectiva de los *sprints*. En la mayoría de los costos de desarrollo de software los costos principales son los costos de personal por lo tanto es un buen sustituto para el costo total por *sprint*. Se propone la plantilla del Apéndice I para formalizar este proceso.

Para finalizar el cálculo, necesitamos saber el número de *sprints* en el *release*, los cuales pueden de alcance fijo (*fixed-scope*) o fecha fija (*fixed-date*).

A continuación se identifican los pasos a utilizar en la estimación del costo en proyectos ágiles para la empresa PIXEL según el tipo de *release*:

Cuadro 5.1 Estimación del costo de un *Release*

Paso	Descripción	Guía
1	Determinar quién está en el equipo.	Suponga que la composición del equipo no cambia durante un <i>sprint</i> o de uno a otro.
2	Determine la longitud <i>sprint</i> .	Suponga que todos los <i>sprints</i> tienen la misma longitud.
3	Basados en la composición del equipo y la longitud del <i>sprint</i> se determinan los costos de personal requeridos para completar el <i>sprint</i> .	Si los supuestos anteriores son ciertos el costo es simple y se debe contemplar otros valores cuando la composición del equipo o longitud del <i>sprint</i> varía.
4a	Para un <i>release</i> de fecha fija , se multiplica el número de <i>sprints</i> en el comunicado por el costo por <i>sprint</i> .	El resultado es el costo fijo del personal cuestan por <i>release</i> .
4b	Para un <i>release</i> alcance fijo , multiplicar tanto el número alto y bajo de los <i>sprints</i> por el costo por <i>sprint</i> .	Los resultados son el rango de los gastos de personal asociados al <i>release</i> . Uno representa la cantidad más baja que el <i>release</i> debe costar y el otro la cantidad más alta que debería costar. Una práctica común es estimar el costo con el rango más alto para contemplar gastos adicionales.

Fuente: Elaboración propia basada en Rubin, K. S. (2012). *Essential Scrum: a practical guide to the most popular agile process*.

Estimación del costo según tipo de contratos

A continuación se definen las diferentes maneras para estimar el costo según diferentes tipos de contrataciones en proyectos ágiles para la empresa PIXEL. Se organizaron en función de los tipos fijo o variable del alcance, costo y tiempo.

En la siguiente figura se definen los tipos de contratos a realizar con el cliente según la estimación del costo y las variables establecidas para el desarrollo:

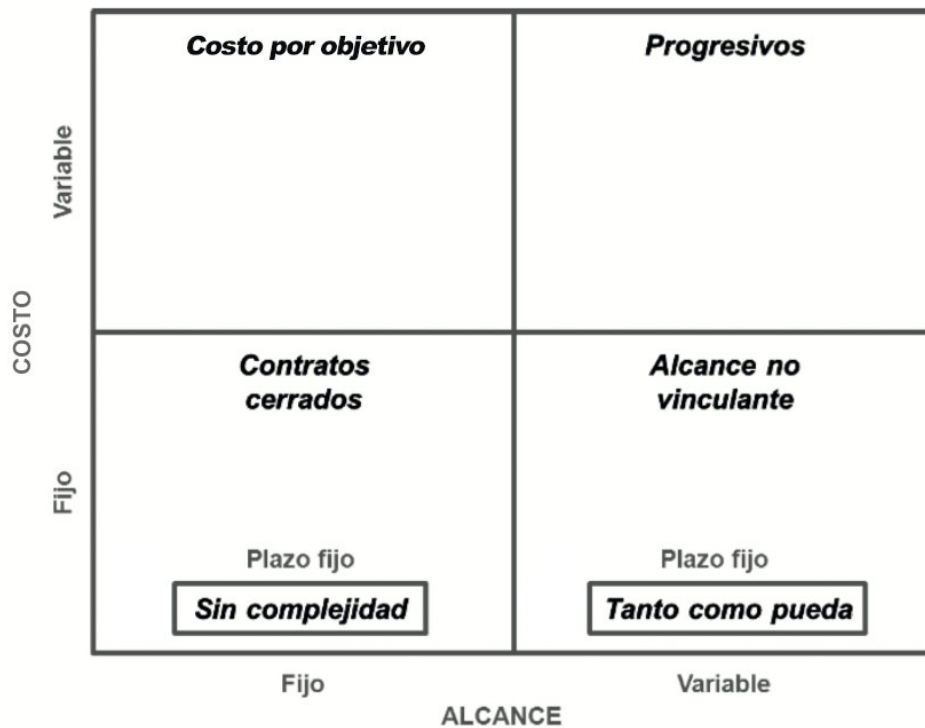


Figura 5.8. Tipos de contrato según las variables definidas con el cliente.

Fuente: Elaboración propia.

Los tipos de contratos definidos según la estimación del costo se exponen a continuación:

- a) **Estimación según Alcance y Costo Fijo (Contratos Cerrados):** Esta modalidad funciona para proyectos y servicios donde la complejidad e incertidumbre es baja, cuando al cliente solo se le brinda opciones concretas a escoger y la calidad de servicio es conocida, por ejemplo en un servicio que se puede proporcionar de manera estándar,

donde los procesos ya establecidos son fundamentales para su entrega y no requiere de la implementación de sistemas innovadores.

La estimación del tiempo será fija cuándo la complejidad sea baja y el alcance esté definido en su totalidad.

En caso de que un cliente exige un contrato cerrado sin evaluar la estimación del alcance fijo, se recomienda:

- No aceptar cambios posterior a cada *release*.
- Contar con un margen para ajustes y cambios de priorización.
- Realizar el proyecto con expertos capaces de asegurar el éxito.
- Contar con un plazo adicional que sirva para eventualidades.
- Definir y comunicar los costos asociados de los cambios en el alcance.

b) Estimación según Alcance Variable y Costo Fijo (Contrato Alcance No Vinculante):

Es conveniente definir el nivel permitido de reemplazo de entregables del alcance, estableciendo un *product backlog* inicial no vinculante. Cuando no se dispone de su confianza con el cliente, se recomienda primero completar los requisitos base aprobados en el contrato antes de aceptar grandes cambios o requisitos nuevos.

En este tipo de estimación se deben realizar los siguientes procesos:

- Cambios sin costo en los requerimientos mientras no afecte las horas establecidas para esas tareas.
- Definición y aprobación del pago de tareas adicionales previo a ejecución.
- Definición de los rubros de la finalización anticipada, ya sea por motivos de satisfacción negativos o positivos, donde previamente se acepta en el contrato que el cliente debe realizar un porcentaje definido por la participación en el proyecto.

c) Estimación según Alcance Fijo y Costo Variable (Contrato Costo por Objetivo):

Este tipo de estimación también se conoce como *target cost*, y el resultado es un contrato donde se comparten tanto las ganancias como las pérdidas. Su espíritu es que cliente y proveedor trabajen juntos para mejorar de manera continua, ser más productivos y reducir el margen para imprevistos del proveedor. Para ello necesita de transparencia en la contabilidad de los costos y un alto nivel de comunicación entre las partes involucradas.

Para lograr este objetivo se definen y actualiza en cada iteración la estimación del costo por objetivo, el beneficio asociado a su cumplimiento y el pago respectivo por parte del cliente.

Los pagos adicionales a considerar se definen como desviaciones y sigue los siguientes procesos:

- Cambios sin costo en los requerimientos mientras no afecte la definición de las horas establecidas para esas tareas.
- Definición del pago de requisitos adicionales.
- Los defectos no se pagarán y se resolverán con responsabilidad del desarrollador
- Límite de pago por el cliente por iteración
- Límite de beneficio del desarrollador por iteración

El siguiente cuadro muestra un ejemplo de dicho proceso de estimación donde el porcentaje de la desviación es del 60% aplicado para el cliente:

Cuadro 5.2 Ejemplo de pago del cliente y beneficio según estimación del costo por objetivo.

Estimación del costo por objetivo con 60% de porcentaje de desviación		
Estimación realizada	Pago Cliente	Beneficio
1000 Costo estimado	1150 Contrato Costo por objetivo	150 Esperado
Costo Superior al estimado		
Costo real	Pago Cliente	Beneficio
1100 Real > Estimación	1210 Asume el 60% del sobre costo	110 Inferior al previsto
Costo Inferior al estimado		
Costo real	Pago Cliente	Beneficio
900 Real < Estimación	1090 Obtiene el 60% del ahorro	190 Superior al previsto

Fuente: Elaboración propia.

d) **Estimación según Alcance y Costo Variable (Contrato Progresivo):** se basa en la estimación del pago por fase o iteración. Se plantea para desarrollos ágiles con entregas puntuales por cada fase y también se aplica para servicios de mantenimiento establecido por periodos. Se define los siguientes tipos de contrataciones:

- **Pago Fijo por iteración:** El proyecto se divide por fases y se definen los respectivos *releases* y sus costos asociados para cumplir las metas de esa iteración.
- **Pago Variable por iteración:** Se realiza el pago según el esfuerzo y recursos dedicados para finalizar con éxito dicha iteración. Para esto se requiere un seguimiento detallado de los costos.

Para la estimación de los procesos descritos con anterioridad la organización cuenta con el sistema de Gestión de Proyectos Interno llamado *ActiveCollab*[®], el cual es catalogado como se expuso en el Capítulo 4.2 como un software recomendado para estas metodologías ágiles.

En los Apéndice J y Apéndice K se encuentra la aplicación para apoyar los procesos de estimaciones del costo propuestas en este apartado.

Adicionalmente se propone utilizar las siguientes buenas prácticas expuestas en el apartado 2.7 para estimar correctamente los costos y buscar resolver la problemática:

- **BP16:** Estimación Compartida
- **BP19:** Estimación por Rangos de *Story Points*

De esta forma el objetivo número tres se logró al ofrecer una metodología para la gestión del alcance, estimación del costo y tiempo para proyectos ágiles para la agencia digital PIXEL.

Capítulo 6 Conclusiones y Recomendaciones

A continuación se presentan las conclusiones y las recomendaciones desarrolladas al analizar los hallazgos y realizar la propuesta de la metodología en la presente investigación.

6.1 Conclusiones

Se encontró que la situación actual de la Agencia Digital PIXEL con respecto a la gestión de sus proyectos ágiles posee deficiencias en las áreas del alcance, costo y tiempo. Esto a pesar de contar con herramientas para la gestión de sus proyectos, tener un personal orientado a proyectos y poseer guías internas para proyectos ágiles.

Se realizó un análisis de 40 proyectos durante los años 2014 e inicios del 2016, en el cuál se evaluaron la gestión del alcance, costo y tiempo, bajo los parámetros definidos por gerencia; donde se identificaron los proyectos que la entrega no cumplió la totalidad de los objetivos contratados y/o cuya realización generó pérdidas económicas igual o mayores al 5% del valor de la contratación y/o se entregó con un atraso igual o mayor al 15% del tiempo pactado. Este análisis expone que el cumplimiento de la gestión del alcance es del 75%, seguido de la gestión del costo un 68% y con un puntaje inferior se encuentra la gestión del tiempo con 48%. Estos resultados son alarmantes para la compañía pues reflejan que la estimación del tiempo y el costo son factores que están produciendo grandes pérdidas en la compañía.

Mediante el desarrollo de una encuesta al personal clave de la empresa y la observación directa realizada se logró identificar otras oportunidades de mejora para el proceso de gestión de las áreas en estudio y se generó un proceso de retroalimentación positivo por parte de los encuestados que brindaron respuestas sinceras y acertadas.

Adicional a la situación actual en las áreas estudiadas, se encontraron otros hallazgos como la problemática en gestión de la comunicación, recursos y la cultura organizacional.

La revisión documental desarrollada permitió definir un conjunto de 26 buenas prácticas, orientadas específicamente al sector de la empresa y las metodologías ágiles. Además se generó un análisis de herramientas de software para la gestión de proyectos ágiles al evaluar los

atributos de los mejores sistemas en el mercado bajo los parámetros de: informes y métricas ágiles, comunicación, evaluación del proyecto y licenciamiento.

Se realizó un cuestionario que valoró la aplicabilidad en PIXEL para definir la metodología ágil que mejor se adaptara a la situación y sector de desarrollo. El estudio permitió definir la metodología ágil de *SCRUMBAN* como la forma elegida de trabajo. Esta selección busca que la empresa adapte la metodología de una forma flexible y aplique las bases de *SCRUM* sin la rigidez de sus procesos al utilizar los principios de *KANBAN*.

Estos análisis permitieron ofrecer una metodología para la gestión del alcance, estimación del costo y tiempo para proyectos ágiles para la agencia digital PIXEL. En esta propuesta se realiza un flujo de trabajo efectivo que permite gestionar los proyectos ágiles aplicando la teoría y los resultados de la investigación. Se creó un flujograma que permite la visualización y fácil navegación de los procesos, entradas y salidas de la metodología.

La estimación de costos se propone de forma simple y directa con cuatro pasos que analizan los *Sprints* y el equipo encargado de la implementación. Esto en conjunto con la correcta gestión de los procesos anteriores permiten que la empresa aumente su rentabilidad.

Adicionalmente se ofrece a la compañía la estimación de costos según el tipo de contratos, donde se define una cuadrícula que analiza las variables o continuidad de las áreas del alcance, tiempo y costo. Las estimaciones brindadas son cuatro organizadas por: el alcance y costo fijo, alcance variable y costo fijo, alcance fijo y costo variable, y alcance y costo variable.

6.2 Recomendaciones

Las siguientes recomendaciones se plantean al ofrecer una metodología para la gestión del alcance, estimación del costo y tiempo para proyectos ágiles para la agencia digital PIXEL:

- Se recomienda utilizar la metodología propuesta de forma incremental en los proyectos de PIXEL y que los Directores de Proyecto mejoren continuamente la gestión a cargo a partir de la aprobación de la gerencia.
- Se recomienda que la Gerencia promueva desde el inicio, la capacitación en la metodología ágil expuesta para que el puesto de *SCRUM Master* sea oportuno y participativo en la organización.

- El proceso de estimación del costo se recomienda ser implantado tanto por los Directores de Proyecto como las Ejecutivas de Cuentas desde el inicio de su uso en la organización y permitir la mejora continua con su uso activo durante los proyectos.
- Se busca que las herramientas para el cálculo del *Sprint* y sus tareas de estimación del tiempo asociadas sean de fácil acceso para el equipo de trabajo por lo tanto la Gerencia y los Directores de Proyecto deberán brindar dichas facilidades desde el inicio de la implementación.
- Se recomienda el uso de un *Board* con las tareas del proyecto que sea visible por toda la organización y que tenga la disponibilidad de estar presente con las reuniones con el *Product Owner*. La Gerencia y los Directores de Proyecto serán los responsables de promocionar dicha herramienta y deberá estar presente desde el inicio de estos procesos.
- El concepto de *Done* y *Work In Progress* se recomienda ser implantado por la Gerencia y los Directores de Proyecto en la cultura organización para poder cumplir correctamente con cada *Release*.
- Al existir una falta de conocimiento de estas metodologías con los clientes se sugiere que los Ejecutivos de Cuenta y Directores de Proyecto brinden una introducción a los clientes previo a iniciar los proyectos con el fin de promover una relación *Win-Win* entre las partes.
- Se recomienda el abordaje posterior de otras áreas de conocimiento que no se analizaron en la propuesta como Recursos Humanos, Integración, Calidad, Comunicación, Riesgos, entre otros.

Referencia Bibliográfica

- Agile Alliance. (2015). *Manifiesto for Agile Software Development*. Obtenido 2015 from Manifiesto for Agile Software Development: <http://agilemanifesto.org/>
- Špundak, M. (2014). *Mixed agile/traditional project management methodology – reality or illusion?* Zagreb , Croatia: Elsevier Ltd.
- Barrantes, R. (2005). *Investigación: Un camino al Conocimiento*. Costa Rica: EUNED.
- Burger, R. (11 de Enero de 2016). *7 of the Top Agile Project Management Software*. Obtenido 20 de Enero de 2016 from Capterra Project Management: <http://blog.capterra.com/agile-project-management-software/>
- Chamoun, Y. (2002). *Administracion Profesional De Proyectos, La Guia* (Vol. 1). México DF, México, México: McGraw-Hill .
- Council, C. (2016). *TechnologyAdvice Agile Project Management Software Buyer's Guide*. Obtenido 20 de Enero de 2016 from Technology Advice: <http://technologyadvice.com/project-management/agile-project-management-software/smart-advisor/>
- Crawford, L. (2004). Global Body of Project Management Knowledge and Standards. In P. W. Morris, *The Wiley Guide to Project Organization and Project Management Competencies*. New York, New York, USA: Morris and J. K. Pinto.
- Doupovec, M. (2010). *Operacionalización de variables*. Obtenido 30 de Noviembre de 2015 from Metodologia Blogspot: http://metodologia02.blogspot.com/p/operacionalizacion-de-variable_03.html
- Goff, S. (2013). *What Is a PM Methodology? A Search for Efficiency, Consistency, and Performance*. Obtenido 21 de Noviembre de 2015 from <http://www.ipma.world>: <http://www.ipma.world/assets/PMMMethods.pdf>
- Goikolea, M. (17 de Julio de 2014). *Éxitos y fracasos en proyectos Scrum: Spotify Vs. Healthcare*. Obtenido 28 de Noviembre de 2015 from Comunidad IEBS: <http://comunidad.iebschool.com/iebs/agile-scrum/exitos-y-fracasos-en-proyectos-scrum-spotify-vs-healthcare/>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2010). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: Mc Graw Hill.

Iacovelli, A., & Souveyet, C. (2008). *Framework for Agile Methods Classification*. Paris, Francia: Université Paris.

InfoSec Institute. (23 de Agosto de 2012). *17 Best Practices of Agile Methodology*. Obtenido 10 de Noviembre de 2015 from Business 2 Business: <http://www.business2community.com/strategy/17-best-practices-of-agile-methodology-0260495#0VHvUBsitUQJsFU.97>

Kerzner, H. (2013). *Project Management - A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling* (Vol. 10). John Wiley & Sons, Inc.

Miyamoto, M. (2015). *The Book of Five Rings*. Boston: CreateSpace Publishing.

Oax Ingenieros. (n.d.). *Proceso Scrum*. Obtenido 28 de Noviembre de 2015 from Oax Ingenieros: <http://www.oax.es/sobre-oax/politica-desarrollo/>

Pérez Pérez, M. J. (2012). *Guía Comparativa de Metodologías Ágiles*. Universidad de Valladolid.

PIXEL. (2015). *PIXEL - Agencia Digital*. Obtenido 20 de Noviembre de 2015 from PIXEL - Agencia Digital: www.pixelcr.com

Project Management Institute. (2013). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (guía del PMBOK)* (Vol. 5). Newtown Square, Pa, USA: Project Management Institute.

Ruata, V. C., & Palacio, J. (2010). *Scrum Manager Gestión de Proyectos*. Safe Creative.

Rubin, K. S. (2012). *Essential Scrum: a practical guide to the most popular agile process*. NJ, New York, USA: Addison Wesley.

Scrum Alliance. (7 de Agosto de 2013). *The Burn-Down Chart: An Effective Planning and Tracking Tool*. Obtenido 28 de Noviembre de 2015 from Scrum Alliance: www.scrumalliance.org

Scrum Masters AU. (26 de Marzo de 2013). *Learning from Giants: Successful Companies Using SCRUM & Agile Training Tactics*. Obtenido 28 de Noviembre de 2015 from PYRODRAGONFIN: <https://pyrodragonfin.wordpress.com/2013/03/26/learning-from-giants-successful-companies-using-scrum-agile-training-tactics/>

SCRUMstudy. (2013). *A Guide to the SCRUM BODY OF KNOWLEDGE (SBOK™ GUIDE)*. Phoenix , Arizona , USA: VMEdU, Inc.

Torres, R., & Costa, G. (2014). Guía de buenas prácticas en el uso de metodologías ágiles Scrum/XP orientada a equipos sin experiencia. *6to. International Workshop on Advanced Software Engineering* .

Tripp, J. F. (2012). *The impacts of agile development methodology use on project success: A contingency view*. Michigan: Michigan State University.

Wells, D. (2000). *Iteration Map*. Obtenido 28 de Noviembre de 2015 from Extreme Programming: <http://www.extremeprogramming.org/>

Wester, J. (Marzo de 2012). *What is Kanban?* Obtenido 28 de Noviembre de 2015 from Everyday Kanban: <http://www.everydaykanban.com/what-is-kanban/>

Glosario

Accepted Deliverables: Las entregas que cumplen con los *User Stories Acceptance Criteria* son aceptadas por el Propietario del producto. Estas son consideradas *Accepted Deliverables* que se le pueden entregar al cliente si así lo desea.

Brainstorming: Son sesiones donde los *stakeholder* y los miembros del Equipo Principal de *Scrum* (*Scrum Team*) comparten abiertamente ideas a través de discusiones y sesiones de intercambio de conocimientos, las cuales normalmente se llevan a cabo por un facilitador.

Daily Standup Meeting: Es una reunión diaria de corta duración, *Time-boxed* a 15 minutos. Los miembros del equipo se reúnen para informar de sus progresos al contestar las siguientes tres preguntas:

1. ¿Qué terminé ayer?
2. ¿Qué terminaré hoy?
3. ¿Qué impedimentos u obstáculos estoy enfrentando en la actualidad?

Done Criteria: Es un conjunto de reglas que se aplican a todos los *User Stories*. Una definición clara de *Done* es crítica, ya que elimina la ambigüedad de los requisitos y ayuda a que el equipo se adhiera a las normas de calidad obligatorias. Esta clara definición se utiliza para crear los *Done Criteria*, que son un resultado del proceso de Creación de la lista priorizada de pendientes del producto. Un *User Story* se considera hecho cuando es aprobada por el Propietario del producto quien lo juzga basado en el *Done Criteria* y los *User Story Acceptance Criteria*.

Epic(s): Son *User Stories* grandes sin refinar en el *Prioritized Product Backlog*.

Equipo Scrum: Equipo *Scrum* es uno de los roles del Equipo Principal de *Scrum* (*Scrum Team*). El Equipo Principal de *Scrum* trabaja en la creación de los entregables del proyecto y contribuye a la realización de valor de negocio para todos los socios y el proyecto.

Index Cards: A menudo descrito como *Story Cards* (Tarjetas de Historia), se utilizan para realizar un seguimiento de los *User Stories* en todo el proyecto. Esto aumenta la visibilidad y la transparencia y facilita la detección temprana de cualquier problema que pueda surgir.

Issues: Son generalmente certezas bien definidas que actualmente se están produciendo en el proyecto, así que no hay necesidad de realizar una evaluación de la probabilidad como lo haríamos para un riesgo.

MoSCoW Prioritization: *MoSCoW Prioritization* es un esquema que deriva su nombre de las primeras letras de las frases "*Must have*", "*Should have*," "*Could have*," y "*Won't have*" ("debe tener", "debería tener", "podría tener", y "no tendrá"). Las etiquetas están en orden de prioridad descendente. "*Must Have*" ("Debe tener") se le pone a las características a las cuales sin ellas, el producto no tendrá valor. "*Will not have*" ("No tendrá") se les otorga a las características que, a pesar de que sería bueno tener, no son necesarias para ser incluido.

Planning Poker: También llamado Estimación Poker, es una técnica de estimación que equilibra el pensamiento del grupo y el pensamiento individual para estimar los tamaños relativos de los *User Stories* o el esfuerzo necesario para desarrollarlos.

Prioritized Product Backlog: Es un documento de requisitos individuales que define el alcance del proyecto, proporcionando una lista de prioridades de las características del producto o servicio a ser entregado por el proyecto.

Product Owner: El Propietario del producto es la persona responsable de maximizar el valor del negocio para el proyecto. Él o ella es responsable de articular los requisitos de los clientes y de mantener Justificación del negocio para el proyecto.

Release Content: Esto consiste en la información esencial acerca de los entregables que puede ayudar al Equipo de Apoyo al cliente.

Retrospectiva del proyecto: En este proceso, que completa el proyecto, los socios de la organización y los miembros del Equipo Principal de *Scrum* se reúnen para la retrospectiva del proyecto e identificar, documentar e internalizar las lecciones aprendidas. A menudo, estas lecciones llevan a la documentación de *Agreed Actionable Improvements*, que se aplicará en futuros proyectos.

Retrospectiva de Sprint Meeting: El Equipo *Scrum* se reúne para revisar y reflexionar sobre el Sprint anterior en términos de los procesos que fueron aplicados, las herramientas empleadas, Colaboración y los mecanismos de comunicación y otros aspectos de interés para el proyecto.

Scrum Master: Es uno de los roles de Equipo Principal de *Scrum*. Él o ella facilita la creación de entregables del proyecto, gestiona riesgos, cambios e impedimentos durante el *Standup* diario, *Retrospectiva de Sprint* y otros procesos de *Scrum*.

Sprint Backlog: Es una lista de las tareas a ser ejecutadas por el Equipo Scrum en el próximo

Sprint. Sprint Burndown Chart: Es un grafico que muestra la cantidad de trabajo que queda en el Sprint corriente.

Sprint Deliverables: Hacen referencia a incrementos del producto o de los productos que se realizan al final de cada Sprint.

Stakeholder(s): Es un término colectivo que incluye clientes, los usuarios y patrocinadores que frecuentemente interactúan con el Propietario del producto, *Scrum* Master y Equipo *Scrum* para proveer entradas (inputs) y facilitar la creación de producto del proyecto, servicio, u otros resultados.

Standup diario: Es un proceso en el que una reunión altamente concentrada y *Time-boxed* se lleva a cabo todos los días. Esta reunión se conoce como un *Daily Standup Meeting*, que es un foro para que los miembros del Equipo *Scrum* se actualicen el uno al otro sobre sus progresos y cualquier impedimentos que puedan enfrentar.

Task List: Esto es una lista completa con todas las tareas a las que el Equipo Scrum se ha comprometido al Sprint actual. Contiene descripciones de cada tarea.

User: Los usuarios son los individuos o la organización que utiliza directamente el producto del proyecto, servicio u otros resultados. Al igual que los clientes, para cualquier organización, pueden haber tanto usuarios internos como externos. En algunos casos, los clientes y los usuarios pueden ser los mismos.

User Stories: Son generalmente escritos por el Propietario del producto y están diseñados para asegurar que los requisitos del cliente estén claramente representados y puedan ser plenamente comprendidos por todos los socios.

Apéndice A. Informe de observación para definir la situación actual de la empresa con respecto a la gestión del alcance, estimación del costo y tiempo para proyectos ágiles.

Fecha	DD/MM/AA		
Tipo de Observación	Observación Científica, Directa y Participante		
Proyecto			
Objetivo	Analizar la situación actual de la empresa con respecto a la gestión del alcance, estimación del costo y tiempo en proyectos ágiles		
Objeto de la observación	Registro de datos	Interpretación	Conclusiones
Gestión del alcance			
Gestión del Costo			
Gestión del Tiempo			

Fuente: Elaboración Propia

Apéndice B. Cuestionario para Entrevista Abierta

Entrevista # ____					
Introducción:	Proyecto de Graduación TEC – Joel Tinoco T. Metodología para la Gestión del Alcance, Estimación del Costo y Tiempo para Proyectos Ágiles en la Agencia Digital <i>PIXEL</i> .				
Tema	La situación actual de la empresa con respecto a la gestión del alcance, estimación del costo y tiempo para proyectos ágiles.				
Instrucciones:	Analizar las siguientes preguntas según su experiencia en la empresa <i>PIXEL</i> en los proyectos que participa y contestarlas con la siguiente escala: <i>1= Totalmente en desacuerdo</i> <i>2= En desacuerdo</i> <i>3= Ni de acuerdo ni en desacuerdo</i> <i>4= De acuerdo</i> <i>5 = Totalmente de acuerdo</i>				
Preguntas	1	2	3	4	5
1. Se planifica el alcance en los proyectos					
2. Se definen los requisitos					
3. Se conocen todos los entregables					
4. Se controla el alcance durante el proyecto					
5. Se valida el alcance					
6. Se utilizan herramientas para la gestión del alcance					
7. Se utilizan técnicas para la gestión del alcance					
8. Se planifica el costo previo al proyecto					
9. Se estiman correctamente los costos					
10. Se establece un presupuesto claro					
11. Se controlan los costos durante el proyecto					
12. Se utilizan herramientas para la gestión del costo					
13. Se utilizan técnicas para la gestión del costo					

14. Se planifica el tiempo en los proyectos					
15. Se definen las actividades de los proyectos con claridad					
16. Se realiza una secuencia de las actividades del proyecto					
17. Se definen los recursos correctamente					
18. Se estiman las duraciones de las actividades correctamente					
19. Se desarrolla un cronograma del proyecto					
20. Se controla el cronograma durante el proyecto					
21. Se utilizan herramientas para la gestión del tiempo					
22. Se utilizan técnicas para la gestión del tiempo					

Fuente: Elaboración Propia

Apéndice C. Matriz para la tabulación para identificar las mejores prácticas para la gestión de proyectos ágiles entre empresas dedicadas a actividades similares a *PIXEL*.

Área de Cocimiento	Prácticas	Descripción	Procesos	Herramientas y Técnicas
Gestión del Alcance				
Gestión del Costo				
Gestión del Tiempo				

Fuente: Elaboración Propia

Apéndice D. Mapa conceptual de los procedimientos y herramientas para la gestión del alcance, estimación del costo y tiempo para proyectos ágiles.

Matriz del Mapa Conceptual			
Gestión:	Alcance		
Procedimiento	Herramienta	Detalle	Fuente
Procedimiento 1			
	Herramienta 1.1		
	Herramienta 1.2		
	Herramienta 1.3		
Procedimiento 2			
	Herramienta 2.1		
	Herramienta 2.2		
Procedimiento 3			
	Herramienta 3.1		
	Herramienta 3.2		
	Herramienta 3.3		
	Herramienta 3.4		

Mapa Conceptual	
<pre> graph LR G[Gestión] --- P1[Procedimiento 1] G --- P2[Procedimiento 2] G --- P3[Procedimiento 3] P1 --- H1.1[Herramienta 1.1] P1 --- H1.2[Herramienta 1.2] P1 --- H1.3[Herramienta 1.3] P2 --- H2.1[Herramienta 2.1] P2 --- H2.2[Herramienta 2.2] P3 --- H3.1[Herramienta 3.1] P3 --- H3.2[Herramienta 3.2] P3 --- H3.3[Herramienta 3.3] P3 --- H3.4[Herramienta 3.4] </pre>	

Desarrollo ágil: Historias de usuario y criterios de aceptación

Enunciado de la Historia			Criterios de Aceptación					
Identificador (ID) de la Historia	Rol	Característica / Funcionalidad	Razón / Resultado	Número (#) de Escenario	Criterio de Aceptación (Título)	Contexto	Evento	Resultado / Comportamiento esperado
XX-XXXX-XXXX	Como un [Rol]	Necesito [Descripción de la Funcionalidad]	Con la finalidad de [Descripción razón o resultado]	1	[Título del escenario]	En caso que [Contexto] y/o [Contexto]	cuando [Evento]	el sistema [Resultado / Comportamiento]
				2	[Título del escenario]	En caso que [Contexto] y/o [Contexto]	cuando [Evento]	el sistema [Resultado / Comportamiento]
				3	[Título del escenario]	En caso que [Contexto] y/o [Contexto]	cuando [Evento]	el sistema [Resultado / Comportamiento]
				4	[Título del escenario]	En caso que [Contexto] y/o [Contexto]	cuando [Evento]	el sistema [Resultado / Comportamiento]
XX-XXXX-XXXX	Como un [Rol]	Necesito [Descripción de la Funcionalidad]	Con la finalidad de [Descripción razón o resultado]	1	[Título del escenario]	En caso que [Contexto] y/o [Contexto]	cuando [Evento]	el sistema [Resultado / Comportamiento]
				2	[Título del escenario]	En caso que [Contexto] y/o [Contexto]	cuando [Evento]	el sistema [Resultado / Comportamiento]
				3	[Título del escenario]	En caso que [Contexto] y/o [Contexto]	cuando [Evento]	el sistema [Resultado / Comportamiento]
				4	[Título del escenario]	En caso que [Contexto] y/o [Contexto]	cuando [Evento]	el sistema [Resultado / Comportamiento]
XX-XXXX-XXXX	Como un [Rol]	Necesito [Descripción de la Funcionalidad]	Con la finalidad de [Descripción razón o resultado]	1	[Título del escenario]	En caso que [Contexto] y/o [Contexto]	cuando [Evento]	el sistema [Resultado / Comportamiento]
				2	[Título del escenario]	En caso que [Contexto] y/o [Contexto]	cuando [Evento]	el sistema [Resultado / Comportamiento]
				3	[Título del escenario]	En caso que [Contexto] y/o [Contexto]	cuando [Evento]	el sistema [Resultado / Comportamiento]
				4	[Título del escenario]	En caso que [Contexto] y/o [Contexto]	cuando [Evento]	el sistema [Resultado / Comportamiento]

Nota:

- Reemplazar las etiquetas [Rol], [Descripción de la Funcionalidad], [Descripción de razón o resultado] por el contenido del enunciado de la historia.
- Reemplazar las etiquetas [Título del escenario], [Contexto], [Evento] y [Resultado / Comportamiento] por el contenido de los criterios de aceptación.

Apéndice G. Plantilla para *Sprint Retrospective*



Formulario de Sprint Retrospectivo

¿Qué salió bien en la iteración? (aciertos)	¿Qué no salió bien en la iteración? (errores)	¿Qué mejoras vamos a implementar en la próxima iteración? (recomendaciones de mejora continua)

Nota:

- Se recomienda utilizar viñetas (bullets) para enumerar los aciertos, errores y recomendaciones de mejora continua.
- El formulario se puede extender cuantas páginas sea necesario para registrar todos los aciertos, errores y recomendaciones.

Apéndice H. Plantilla para *Retrospective Project*



Resumen de la Reunión Retrospectiva

Información de la empresa y proyecto:

Empresa / Organización	
Proyecto	

Información de la reunión:

Lugar	
Fecha	
Número de iteración / sprint	
Personas convocadas a la reunión	
Personas que asistieron a la reunión	

Instrucciones:

La reunión retrospectiva es una herramienta del marco de trabajo Scrum, que pertenece a la familia de marcos de trabajo de desarrollo ágil, se realiza en cada iteración (denominado Sprint en Scrum), justo después de la reunión de revisión de la iteración (Sprint Review Meeting) con el dueño del Producto (Product Owner). En esta reunión deben revisarse tres aspectos, lo que salió bien durante la iteración (aciertos), lo que no salió tan bien (errores) y las mejoras que pudieran hacerse en la próxima iteración para evitar errores y mantener aciertos.

El dueño del producto (Product Owner) no asiste a la reunión, por lo que es una oportunidad para el equipo para poder hablar sin tapujos de los éxitos y fracasos, siendo importante para el equipo el analizar su propio desempeño e identificar estrategias para mejorar sus procesos. De forma similar, el Scrum Master (quien es el coach del equipo Scrum) puede observar impedimentos comunes que están afectando al equipo y tomar acciones para resolverlos.

Apéndice I. Plantilla para Presupuesto del proyectos



Presupuesto de Proyecto

[Nombre de la Compañía / Logo]

% Reserva de Contingencia 30%

Líder del Proyecto: [Nombre]

Fecha de Inicio: [dd/mm/aaaa]

Total

Presupuesto	Reservas	Total
#REF!	#REF!	#REF!

Código	Tarea / Actividad	Elemento	Tipo de Recurso	Tipo de Unidades	Unidades	Tasa	Presupuesto
1	[Tarea de Nivel 1]						#REF!
1.1	[Tarea de Nivel 2]						#REF!
1.1.1	[Tarea de Nivel 3]						-
		[Personal 1]	Labor (Personal)	Horas / Jornadas	0	1.00	-
		[Personal 2]	Labor (Personal)	Horas / Jornadas	0	1.00	-
		[Consultor 1]	Consultoría	Horas / Jornadas	0	1.00	-
		[Consultor 2]	Consultoría	Horas / Jornadas	0	1.00	-
		[Material 1]	Materiales	Cantidad	0	1.00	-
		[Material 2]	Materiales	Cantidad	0	1.00	-
		[Material 3]	Materiales	Cantidad	0	1.00	-
		[Item de Licencia 1]	Licencias	Cantidad	0	1.00	-
		[Item de Licencia 2]	Licencias	Cantidad	0	1.00	-
		[Item de Viaje 1]	Viajes	Cantidad	0	1.00	-
		[Item de Viaje 2]	Viajes	Cantidad	0	1.00	-
		[Item de Gastos Indirectos 1]	Gastos Indirectos	NA	0	1.00	-
		[Item de Gastos Indirectos 2]	Gastos Indirectos	NA	0	1.00	-
		[Item de Gastos Indirectos 3]	Gastos Indirectos	NA	0	1.00	-
1.2	[Tarea de Nivel 2]						-
1.2.1	[Tarea de Nivel 3]						-
		[Personal 1]	Labor (Personal)	Horas / Jornadas	0	1.00	-
		[Personal 2]	Labor (Personal)	Horas / Jornadas	0	1.00	-
		[Consultor 1]	Consultoría	Horas / Jornadas	0	1.00	-
		[Consultor 2]	Consultoría	Horas / Jornadas	0	1.00	-
		[Material 1]	Materiales	Cantidad	0	1.00	-
		[Material 2]	Materiales	Cantidad	0	1.00	-
		[Material 3]	Materiales	Cantidad	0	1.00	-
		[Item de Licencia 1]	Licencias	Cantidad	0	1.00	-
		[Item de Licencia 2]	Licencias	Cantidad	0	1.00	-
		[Item de Viaje 1]	Viajes	Cantidad	0	1.00	-
		[Item de Viaje 2]	Viajes	Cantidad	0	1.00	-
		[Item de Gastos Indirectos 1]	Gastos Indirectos	NA	0	1.00	-
		[Item de Gastos Indirectos 2]	Gastos Indirectos	NA	0	1.00	-
		[Item de Gastos Indirectos 3]	Gastos Indirectos	NA	0	1.00	-
2	[Tarea de Nivel 1]						-
2.1	[Tarea de Nivel 2]						-
2.1.1	[Tarea de Nivel 3]						-
		[Personal 1]	Labor (Personal)	Horas / Jornadas	0	1.00	-
		[Personal 2]	Labor (Personal)	Horas / Jornadas	0	1.00	-
		[Consultor 1]	Consultoría	Horas / Jornadas	0	1.00	-
		[Consultor 2]	Consultoría	Horas / Jornadas	0	1.00	-
		[Material 1]	Materiales	Cantidad	0	1.00	-
		[Material 2]	Materiales	Cantidad	0	1.00	-
		[Material 3]	Materiales	Cantidad	0	1.00	-
		[Item de Licencia 1]	Licencias	Cantidad	0	1.00	-
		[Item de Licencia 2]	Licencias	Cantidad	0	1.00	-
		[Item de Viaje 1]	Viajes	Cantidad	0	1.00	-
		[Item de Viaje 2]	Viajes	Cantidad	0	1.00	-
		[Item de Gastos Indirectos 1]	Gastos Indirectos	NA	0	1.00	-
		[Item de Gastos Indirectos 2]	Gastos Indirectos	NA	0	1.00	-
		[Item de Gastos Indirectos 3]	Gastos Indirectos	NA	0	1.00	-

Apéndice J. Estimación del costo por el *sprint* realizado utilizando el sistema de gestión proyectos interno en *PIXEL*

Monthly | January 2016 | Export to CSV | Total: 14 hours, 30 minutes

Group By: Project Client Assignee Job type



[x Hide detailed report](#)

WHEN	TASK	PROJECT	ASSIGNEE	JOB TYPE	HOURS
Jan 31	diseño newsletters	Sports&Travel - FEE	Joel Tinoco	Designer	3 hours, 00 minutes
Jan 29	newsletter montaje sistema envíos	Sports&Travel - FEE	Ronald Garro	Developer	3 hours, 00 minutes
Jan 21	artes para PPT	Sports&Travel - FEE	Ester Sánchez	Developer	1 hours, 30 minutes
Jan 18	FLYER maratón Berlin	Sports&Travel - FEE	Maria Fernanda Balletero	Designer	1 hours, 00 minutes
Jan 18	artes para PPT	Sports&Travel - FEE	Joel Tinoco	Designer	3 hours, 00 minutes
Jan 7	FLYER: Maratón MITJA	Sports&Travel - FEE	Ester Sánchez	Designer	3 hours, 00 minutes


Apéndice K. Estimación del costo según las variables del alcance utilizando el sistema de gestión proyectos interno en *PIXEL*

Total Time: 17:00	Budget: 0.00 USD (100% spent)	Hide Details
4:30h	Developer @ 30.00 USD / h	135.00 USD
10:00h	Designer @ 25.00 USD / h	250.00 USD
2:30h	Content Management @ 20.00 USD / h	50.00 USD
	+ Expenses:	0.00 USD
	Total billable spending:	435.00 USD


Jan 29, 2016

2:30	Content Management	 Katherine V.	#21: modificaciones sports menu y web actualización en wp
3:00	Developer	 Ronald G.	#22: newsletter montaje sistema envios



Jan 22, 2016

3:00	Designer	 Joel T.	#20: diseño newsletters
------	----------	--	---

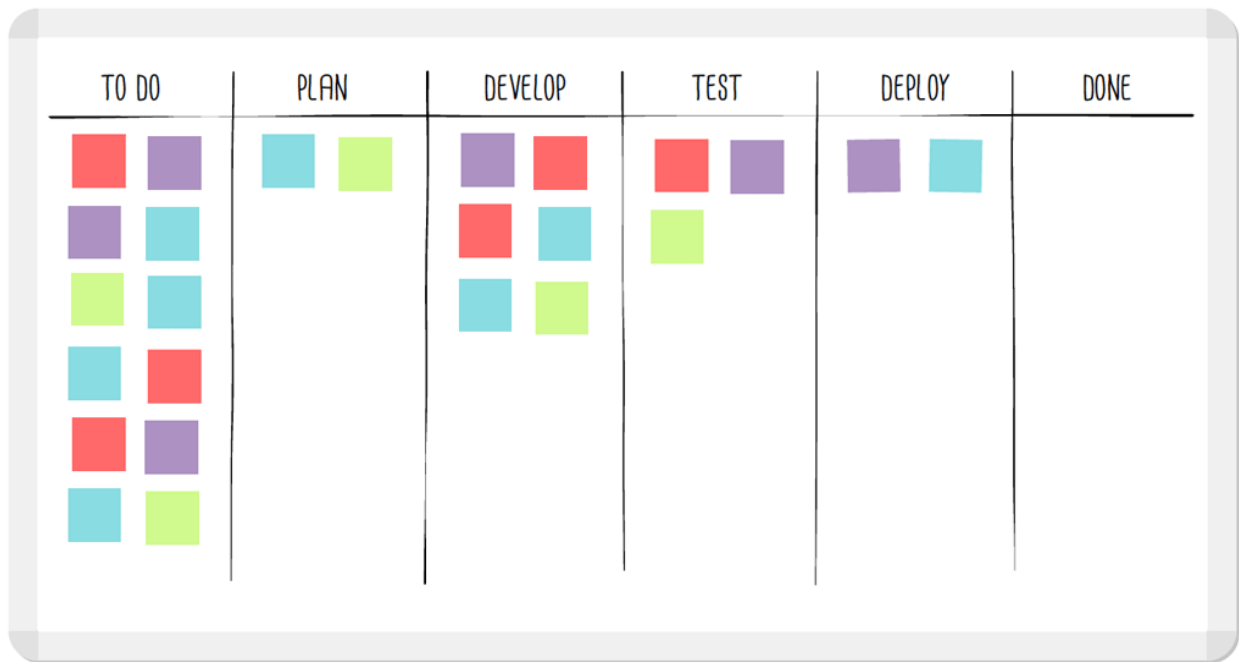
Jan 21, 2016

1:30	Developer	 Ester S.	#11: artes para PPT ppt sports&travel
------	-----------	--	--

Jan 18, 2016

3:00	Designer	 Joel T.	#11: artes para PPT conceptualización de ppt
1:00	Designer	 Maria Fernanda B.	#19: FLYER maratón Berlin

Apéndice L. Elementos de la herramienta “Board” propuesta



Anexo A: Ejemplos del sistema de gestión de proyectos interno *ActiveCollab*®

The screenshot shows the 'Projects' page in the ActiveCollab application. The page title is 'Projects' and the subtitle is 'See everything that you and your team are working on.' There are navigation links for 'Templates', 'Import Projects', and 'Completed Projects'. A green button labeled 'Start a New Project' is visible. Below this, there are filters for 'Client Any', 'Label Any', 'Category Any', and 'Sort By Activity'. The main content area is titled 'Starred' and displays a list of project entries. Each entry includes a star icon, a project name, the client, the category, and the last activity date. The projects listed are:

Project Name	Client	Category	Last Activity
★ Guías y Scouts APP	for Pixel Design	JOEL	Active Recently
★ Tareas Varias - KEVIN	for Pixel Design	JOEL	Active 1 day ago
★ Sports&Travel - FEE	for Sports&Travel	JOEL	Active 1 day ago
★ Poder Judicial	for Pixel Design	JOEL	Active 1 day ago
★ Congreso Aseguradoras	for Pixel Design	JOEL	Active 1 day ago
★ Guardia Montes	for Pixel Design	JOEL	Active 2 days ago
★ Clean All	for Pixel Design	JOEL	Active 2 days ago
★ Berlitz	for Pixel Design	JOEL	Active 4 days ago
★ pantoo	for Pixel Design	JOEL	Active 4 days ago
★ De la Cruz Projects	for Pixel Design	JOEL	Active 7 days ago
★ INDIUI	for Pixel Design	JOEL	Active 9 days ago
★ HWP	for HWP	JOEL	Active 9 days ago
★ Tareas Varias - KATE	for Pixel Design	JOEL	Active 16 days ago
★ Minae	for Pixel Design	JOEL	Active 17 days ago

The screenshot shows the 'Calendar' page in the ActiveCollab application. The page title is 'Calendar' and the subtitle is 'October 2015'. The calendar is displayed in a weekly view. The days of the week are labeled: SUNDAY, MONDAY, TUESDAY, WEDNESDAY, THURSDAY, FRIDAY, and SATURDAY. The calendar shows various project activities as blue dots with labels. The activities are:

Day	Activity
27	#7: combos y gift card - delirio
28	#34: uds - sugerencias de solo
28	#33: tu asistencia ensercitos
4	#72: octavio-sanchez-pendientes
7	#76: guías-soporte
7	#78: ramirez-soporte
7	#2: SYNC-SUR-con panel-para-carga
11	#3: eau-pendientes
12	#77: octavio-pendientes
12	#25: tosty-web
18	#78: toshie-subscribirse-popup
20	#79: berlitz-banner
22	#80: fomento-wig-bug
22	#3: amplex-mp
26	#26: landing-del-ahorro
30	#81: green solutions

active.collab

Projects
My Work
Activity
Calendar
People
Invoices
Estimates
Reports
Trash
Add-Ons
System Settings

Feedback
Joel Tinoco

Tasks Discussions Files Notes Time Expenses Activity

Dec 3, 2015

- 04:48 PM Kevin Z. commented on task: [#101: guias - chat](#)
Link: <http://www.siemprelistos.com/chat/> [http://www.siemprelistos.com/chat/] Ronald Cascante user: rcascante pass: jd825duae2 Nataly Obando user: nobando pass: ur781jnsaw Ana Ruth Andrade user: aandrade pass: ywr152bdan Administradores: user: admin pass:...
- 03:01 PM Joel T. created the task [#101: guias - chat](#)
- 01:30 PM Joel T. created the task [#100: error guias 50 mb](#)
- 01:29 PM Joel T. set the due date of the task [#95: Dreamhunters - error](#) to Dec 7, 2015
- 01:29 PM Joel T. created the subtask in task: [#95: Dreamhunters - error](#)
 analizar cuánto dura actualizando esa vara de dreamhunters?

Nov 27, 2015

- 04:26 PM Kevin Z. commented on task: [#98: del no - cambios](#)
Listo 2
- 04:25 PM Kevin Z. commented on task: [#98: del no - cambios](#)
Listo
- 01:58 PM Luis F. created the subtask in task: [#99: Tareas Green Solutions](#)
 Por otro lado, seguimos sin pedirle el número telefónico al cliente, por lo que seguimos sin poder llamar al cliente. Este número también debe pedirse cuando se pide la dirección.
- 01:58 PM Luis F. created the subtask in task: [#99: Tareas Green Solutions](#)
 También en el sistema Admin, se guardan en la dirección 2 y no en la primera, y aun no hay una Dirección 1 registrada.
- 01:58 PM Luis F. created the subtask in task: [#99: Tareas Green Solutions](#)
 Con la corrección no se corrigió el problema, aun no sigue saliendo la posibilidad de envío en el área metropolitana. Y eso que ya metí los datos de la dirección.

Anexo B: Encuesta realizada en la entrevista para analizar la situación actual de la empresa con respecto a la gestión del alcance, estimación del costo y tiempo.

Situación actual de PIXEL con respecto a la gestión del alcance, estimación del costo y tiempo para proyectos ágiles.

Analizar las siguientes preguntas según su experiencia en la empresa PIXEL en los proyectos que participa y contestarlas con la siguiente escala:

1= Totalmente en desacuerdo
2= En desacuerdo
3= Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4= De acuerdo
5 = Totalmente de acuerdo

* Required

Se planifica el alcance en los proyectos *
El alcance de un proyecto es la suma de todos los productos y sus requisitos o características

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

Se definen los requisitos *
Un requisito es una circunstancia o condición necesaria para algo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

Se conocen todos los entregables *
Un entregable es parte del resultado a alcanzar.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

Se controla el alcance durante el proyecto *
Existen métricas o métodos para control.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

Se valida el alcance *
Se rectifica que lo realizado esté correcto

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

Se utilizan herramientas para la gestión del alcance *
Existen instrumentos, software, apps, u otra herramienta

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

Se utilizan técnicas para la gestión del alcance *
Procedimientos, guías, etc

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

Se planifica el costo previo al proyecto *
¿Existe un plan para los costos?

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

Se estiman correctamente los costos *
Se valora y define como debe ser el costo de los proyectos

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

Se establece un presupuesto claro *
¿Existen ambigüedades en el presupuesto o no?

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

Se controlan los costos durante el proyecto *
Existen métodos para administrar el costo dentro del proyecto

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

Se utilizan herramientas para la gestión del costo *
Instrumentos, software, etc

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

Se utilizan técnicas para la gestión del costo *
Procedimiento, guías, etc

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

Se planifica el tiempo en los proyectos *
Diseñar, estructurar, programar el tiempo de desarrollo

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

Se definen las actividades de los proyectos con claridad *
Las actividades son las tareas, sub-tareas, reuniones, etc

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

Se realiza una secuencia de las actividades del proyecto *
Es claro el orden y procesos de las tareas, sub-tareas, reuniones, etc

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

Se definen los recursos correctamente *
Los recursos son el personal, las máquinas, la tecnología, etc

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

Se estiman las duraciones de las actividades correctamente *
El tiempo de las tareas y sub-tareas es realista

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

Se desarrolla un cronograma del proyecto *
Un cronograma es una lista de todas las actividades con su respectivo tiempo y personal asociado

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

Se controla el cronograma durante el proyecto *
Existen métricas para llevar control

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

Se utilizan herramientas para la gestión del tiempo *
Instrumentos, software, etc

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

Se utilizan técnicas para la gestión del tiempo *
Procedimientos, técnicas, guías, etc

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

100%: You made it.

Anexo C: Captura de pantalla de *ActiveCollab*®

The screenshot shows the ActiveCollab web application interface. The browser address bar displays "featherapp.manageprojects.com". The left sidebar contains navigation options: + New, Timeline, My Work, Projects, Calendar, People, Invoices & Estimates, Reports, Trash, and System settings. The main content area is titled "Projects" and includes a "Start a New Project" button. Below this, there are two sections: "Starred Projects" and "Other Active Projects".

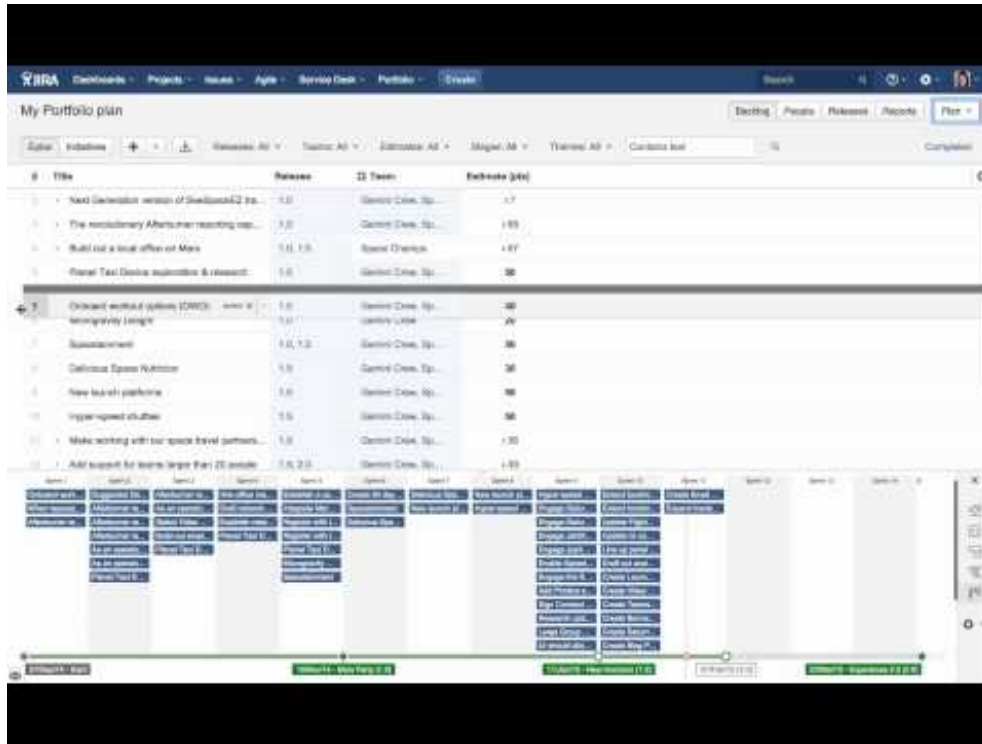
Project Name	Client	Status	Last Active
Heartbeat	for A51	INPROGRESS	Active 3 seconds ago
Feather	for A51	INPROGRESS	Active 3 minutes ago
Modules	for A51	INPROGRESS	Active 4 minutes ago
ActiveCollab Labs	for A51	INPROGRESS	Active 5 minutes ago
Groom Lake	for A51	INPROGRESS	Active 1 day ago
Tusk	for A51	INPROGRESS	Active 7 days ago
ActiveCollab Website	for A51	INPROGRESS	Active 7 days ago
Shade	for A51	INPROGRESS	Active 17 days ago
ActiveCollab Backlog	for A51	INPROGRESS	Active 18 days ago
Narrative	for A51	INPROGRESS	Active 18 days ago
activeCollab Customer Support	for A51		Active 2 hours ago
Skydiving	for A51	INPROGRESS	Active 3 hours ago
ManageProjects.com	for A51	INPROGRESS	Active 17 hours ago
ActiveCollab Classic	for A51		Active 1 day ago

Anexo D: Captura de pantalla *Agile Bench*®

The screenshot shows the Agile Bench web application interface. The top navigation bar includes "Planning", "Delivery", "Status & Reports", "This Project", "Art Social Networking Site (DEMO)", "All Projects", and a user profile "mark". The main heading is "Backlog and Planned Iterations" with a "New Story..." button. A search bar is present with the text "Search - enter feature name, tag name or text to search on... i.e. commercial". Below the search bar, summary statistics are shown: Points 137, Bus Value 0, Stories (#) 35, Days 106, and Velocity 13. The interface displays a list of stories organized into iterations and a backlog.

Iteration	Title	Assigned	Value	Est.
Iteration 5 (Current Iteration) Nov 14, 2011 24 pts				
	Blocked: Fix broken feedback form	Customer Support	R1	M
	As a site owner I want a terms and conditions page	Commercial	R1	M
	As a site owner I want a pricing page	Commercial	R1	S
	As a site owner I want to create a blog	Blog	R1	M
	As a user I want to publish contact information	Blog	R1	S
	As a site owner I want a FAQ	Customer Support	R1	S
Iteration 6 Nov 28, 2011 14 pts				
	As a user I want to invite friends via email	Social	R1	S
	As a user I want to invite friends via gmail, plaxo and openid	Social	R1	S
	As a user I want to comment on my friends profile	Social	R1	S
	As a user I want to connect with a friend and follow their activities	Social	R1	...
Backlog 99 pts				
	As a user I want to customize the colours on a single photo screen	Photos		1
	As a user I want to tag my photos	Photos		5

Anexo E: Captura de pantalla de *Atlassian Jira*® + *Agile*



Anexo F: Captura de pantalla de *Pivotal Tracker*®

