



UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL
(UCI)

Plan de Gestión para el Desarrollo de una plataforma en línea para la consulta, administración y comunicación de información relacionada con ligas deportivas.

MARGARITA GUADALUPE ASCENCIO ANGUIANO

PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE MASTER EN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS.

San José, Costa Rica

Junio 2018

HOJA DE APROBACIÓN



UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL (UCI)

Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como Requisito parcial para optar al grado de Máster en Administración de Proyectos

Carlos Ramírez Montero

Profesor tutor

Christopher Martínez
Lector No.1

Paula Villalta
Lector No.2

Margarita Guadalupe Ascencio Anguiano
Sustentante

DEDICATORIA

A mis hijas, que tuvieron que ceder tiempo con mamá para que yo pudiera terminar este reto, deseándome siempre éxito en mis tareas.

A Ramsés, que me acompañó en el camino, me animó y compartió mis triunfos y frustraciones.

A mi madre que pagó mis estudios universitarios con mucho esfuerzo, gracias a ella puedo dar este siguiente paso.

A mi Tío Manuel que partió justo la semana que inicié la maestría y fue muy doloroso continuar con su ausencia, pero sabía que a él le daría mucho gusto que siguiera adelante.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia en Costa Rica por su generosidad, confianza y apoyo.

A mi familia en México por ayudarme a no darme por vencida.

A mis compañeros de equipo en esta Maestría, gracias por su amabilidad, compañerismo y compromiso.

HOJA DE APROBACIÓN	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE CUADROS	viii
INDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES	ix
RESUMEN EJECUTIVO	x
1.INTRODUCCION	1
1.1 Antecedentes.	1
1.2 Problemática.	2
1.3 Justificación del problema	3
1.4 Objetivo general.....	4
1.5 Objetivos específicos.	4
2. MARCO TEORICO	5
2.1 Marco institucional	5
2.1.1 Antecedentes de la Institución	5
2.1.2 Misión y visión	5
2.1.3 Estructura organizativa	7
2.1.4 Productos que ofrece.....	7
2.2 Teoría de Administración de Proyectos.....	8
2.2.1 Proyecto	8
2.2.2 Administración de Proyectos	10
2.2.3 Ciclo de vida de un proyecto	13
2.2.4 Procesos en la Administración de Proyectos	16
2.2.5 Áreas del Conocimiento de la Administración de Proyectos	20
2.3 Administración de proyectos informáticos / TI (Tecnologías de la información)	22
2.3.1 Métodos ágiles	22
2.3.2 Detalles del método SCRUM	24
2.3.3 Características de SCRUM o método ágil	25
2.3.4 Abordando las ligas deportivas.....	27
3. MARCO METODOLOGICO	29
3.1 Fuentes de información.....	29
3.1.1 Fuentes Primarias	30
3.1.2 Fuentes Secundarias.....	31
3.2 Métodos de Investigación	35
3.2.1 Método deductivo	35
3.2.2 Método analítico	36
3.2.3 Método sintético	36
3.3 Herramientas.	39
3.4 Supuestos y Restricciones.	58
3.5 Entregables.	61
4.DESARROLLO	64
4.1. Plan de gestión de la integración del proyecto.	64
4.1.1 Acta de Constitución de proyecto	65
4.1.2 Plan para la dirección de proyecto.	68

4.1.2.1 Factores ambientales de la empresa.....	69
4.1.2.2 Herramientas y documentos para el plan de dirección de proyecto.	69
4.2. Plan de gestión del Alcance del proyecto	76
4.2.1 Enunciado del alcance del proyecto	76
4.2.2 Restricciones del alcance del proyecto	78
4.2.3 Gestión de requisitos del proyecto de acuerdo con el método SCRUM.....	79
4.2.4 Estructura de desglose de trabajo	82
4.2.5 Diccionario de la EDT	82
4.2.6 Validación y control del alcance.....	87
4.3. Plan de gestión del tiempo del proyecto	89
4.3.1. Gestión del cronograma	89
4.3.2. Definición de las actividades	91
4.3.3. Gestión de las actividades.....	93
4.3.4. Estimar recursos de las actividades	94
4.3.5. Estimar duración de las actividades.....	95
4.3.6. Desarrollo del cronograma y registro de avances	97
4.4. Plan de gestión de costos del proyecto	99
4.4.1 Estimar los costos del proyecto	100
4.4.2 Monitoreo y control de costos del proyecto.	102
4.5. Plan de gestión de la calidad del proyecto	104
4.5.1 Aseguramiento de la calidad.....	105
4.5.2 Calidad durante el ciclo de vida del producto	111
4.5.3 Control de la calidad en entornos digitales	112
4.6. Plan de gestión de los recursos humanos del proyecto	114
4.6.1 Definición del equipo de proyecto.....	114
4.6.2 Responsabilidades del equipo de proyecto	116
4.6.3 Monitoreo del equipo de proyecto	121
4.7. Plan de gestión de los involucrados del proyecto	122
4.7.1 Identificación de los involucrados del proyecto	123
4.7.2 Gestión de la participación de los involucrados del proyecto	126
4.8. Plan de gestión de los riesgos del proyecto	128
4.8.1 Identificar y analizar los riesgos en un proyecto de software	128
4.8.2 Controlar los riesgos	131
4.9. Plan de gestión de las adquisiciones del proyecto	135
4.9.1 Controlar las adquisiciones	135
4.9.2 Cerrar las adquisiciones	139
4.10. Plan de gestión de las comunicaciones del proyecto	141
4.10.1 Controlar las comunicaciones	142
5.CONCLUSIONES	146
6. RECOMENDACIONES	148
7. BIBLIOGRAFIA	150
8. ANEXOS	153
Anexo 1: ACTA DEL PFG.....	153
Anexo 2: EDT de SG.....	158

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Estructura Organizativa.....	7
Figura 2. Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos.....	11
Figura 3. Etapas Ciclo de Vida Software. Métodos y técnicas para la gestión de proyectos de software.	15
Figura 4. RRHH Proyectos Software. Métodos y técnicas para la gestión de proyectos de software	16
Figura 5. Grupos de procesos basado en Guía del PMBOK®	19
Figura 6. Áreas del conocimiento.....	20
Figura 7. Métodos de desarrollo ágil.....	23
Figura 8. Ciclo de proyecto, metodología ágil.....	26
Figura 9. Clasificación de fuentes de información.....	30
Figura 10. Fuentes primarias	31
Figura 11. Plantilla de arranque de proyecto.....	70
Figura 12. Flujo de control de cambios en el método ágil.....	73
Figura 13. Estructura de desglose de trabajo	82
Figura 14. Ejemplo del listado de tareas	91
Figura 15. Ejemplo del Scrum Taskboard.....	93
Figura 16. Ejemplo burn down chart método Scrum	96
Figura 17. Cronograma tipo Burn Down o gráfico de avance.	99
Figura 18. Estimación de costo por funcionalidades.....	101
Figura 19. Gráfica para mostrar el valor ganado, CPI y SPI en AgileEVM	102
Figura 20. Flujo del proceso de pruebas de software.....	107
Figura 21. Ciclo de vida del proyecto (Planear-Hacer-Verificar-Actuar).....	111
Figura 22. Fases de desarrollo para control de calidad en método SCRUM.....	113
Figura 23. Organización dentro del método Scrum.....	116
Figura 24. Organigrama de proyecto	118
Figura 25. Interacción de los RH durante el desarrollo del proyecto.	120
Figura 26. Infografía Roles de Scrum “Scrum Master”	127
Figura 27. Infografía Roles de Scrum “Dueño de producto”	127
Figura 28. Modalidades de contratos en función de las variables que se fijan	136
Figura 29. Ejemplo de pago del cliente en un contrato de coste objetivo / Ejemplo de pago real del cliente si se produce una desviación en los costes.....	138

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Grupos de procesos.....	18
Cuadro 2 Fuentes de Información Utilizadas	33
Cuadro 3 Métodos de investigación Utilizadas	37
Cuadro 4 Herramientas Utilizadas	55
Cuadro 5 Supuestos y restricciones	59
Cuadro 6 Entregables	61
Cuadro 7 Minuta de acuerdos de reuniones	71
Cuadro 8 Plantilla de solicitud de cambio.....	73
Cuadro 9 Plantilla de seguimiento de cambios.....	74
Cuadro 10 Plantilla de matriz o lista de requisitos (método SCRUM).....	81
Cuadro 11 Diccionario de la EDT	83
Cuadro 12 Plantilla de Listado de tareas (Sprint Backlog).....	92
Cuadro 13 Roles y responsabilidades.....	117
Cuadro 14 Cuadro de involucrados	123
Cuadro 15 Matriz RACI según método SCRUM.....	126
Cuadro 16 Plantilla de registro de riesgos	129
Cuadro 17 Tabla de probabilidad de riesgos.....	130
Cuadro 18 Tabla de impacto de riesgos	130
Cuadro 19 Cuadro de probabilidad e impacto.....	130
Cuadro 20 Plantilla de respuesta a los riesgos.....	131
Cuadro 21 Ejemplo de riesgos y su manejo en métodos ágiles.....	133
Cuadro 22 Ejemplo de matriz de comunicaciones	145

INDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES

- **AI.** Arquitectura de información
- **DOE.** Del inglés Design of experiments
- **EDT.** Estructura de Desglose de Trabajo
- **EVM.** Gestión del valor ganado
- **FODA.** Fortalezas Oportunidades Debilidades y Amenazas
- **ISO.** International Organization for Standardization
- **LDC.** Datos de línea de código
- **PDCA.** Del inglés Plan Do Check Act
- **PDM.** Método de diagramación por precedencia
- **PF.** Puntos por función
- **PFG.** Proyecto Final de Graduación
- **PMBOK.** Del inglés Project Management Body of Knowledge
- **PMI** Project Management Institute
- **PMO.** Project Manager Office
- **RBS** Del inglés Risk Breakdown Structure.
- **SG.** Seminario de Graduación.
- **TCPI** Índice de desempeño del trabajo por completar
- **TI.** Tecnologías de información
- **UCI.** Universidad para la Cooperación internacional.
- **WBS.** Estructura de desglose de trabajo

RESUMEN EJECUTIVO

En los últimos años el uso de la tecnología para relacionarnos con el entorno social y laboral ha crecido enormemente, por lo que el uso de aplicaciones móviles que faciliten la rutina diaria es ya cotidiano. Es común ya, el utilizar plataformas y/o aplicaciones para movilidad y transporte, para cotizaciones inmobiliarias, ordenar alimentos, socializar, escuchar y recomendar música, denunciar irregularidades gubernamentales, estar al tanto de noticias, para enterarse de temas deportivos o practicar alguna actividad física.

Precisamente en estos últimos puntos Cuatromedios ha detectado la necesidad de cubrir un vacío en el mercado mexicano en el ámbito de contenidos deportivos en medios digitales. Existen diversas plataformas deportivas pero no hay alguna que permita personalizar la información por usuario, ya sea por deporte o equipo preferido. Aunado a esto, en los últimos años se ha registrado un aumento en la práctica del deporte amateur en el país, la propuesta es que los usuarios puedan llevar estadísticas y reportes especializados de sus deportes o equipos favoritos, ya sea profesionales o amateurs, formando grupos de intereses comunes que derive en una red social basada en gustos deportivos afines.

Con esta oportunidad en mente, la organización realizó la propuesta de desarrollar una plataforma en línea que cubra los aspectos mencionados y otros que se tienen listados en cuanto a requisitos técnicos y de contenido. La organización cuenta ya con 14 años de experiencia en el desarrollo de sistemas web y medios digitales, pero hasta el día de hoy no ha implementado un Plan de Gestión de desarrollo para sus proyectos, por lo que, sabiendo de la importancia de una correcta gestión, y aunado a la experiencia de malos resultados en el pasado, se decidió implementar las buenas prácticas de administración de proyectos a partir del siguiente desarrollo clave para la empresa.

El Objetivo General del presente PFG, fue desarrollar el Plan de Gestión para crear una plataforma en línea que sirva de consulta, administración y comunicación de información relacionada con ligas deportivas.

Los objetivos específicos fueron: Elaborar el plan de gestión de la integración del proyecto para coordinar los procesos y actividades requeridas para la dirección de proyecto. Establecer el alcance y características para marcar los límites del proyecto, ayudando a la definición de tareas y entregables. Definir a los involucrados para identificar los requerimientos a cubrir de cada grupo de interesados del proyecto. Definir un plan de gestión del tiempo para desglosar los paquetes de trabajo y su duración necesaria, que servirán de guía en la ejecución del proyecto. Estimar un plan de gestión de costos del proyecto para monitorear el presupuesto asignado a las actividades propias del proyecto. Definir el plan de gestión de la calidad para proporcionar una guía sobre cómo se gestionará a lo

largo del proyecto. Elaborar un plan de administración de los recursos humanos para gestionar los roles y responsabilidades del equipo del proyecto. Realizar el plan de la gestión de los riesgos del proyecto para definir cómo se llevará a cabo el control de éstos, dándoles la importancia y el trato adecuado durante el proyecto. Desarrollar el plan de gestión de las adquisiciones del proyecto para determinar a los proveedores potenciales, la selección de los proveedores y su control. Definir el plan de gestión para las comunicaciones del proyecto para proporcionar los procesos requeridos en su monitoreo y control de forma oportuna y adecuada.

Para el desarrollo del Plan de gestión del proyecto del desarrollo de la plataforma en línea, se llevó a cabo una metodología mixta, el método deductivo que permitió analizar el contexto general del entorno de la empresa, así como la existencia de otras plataformas. En conjunto se utilizó el método analítico para descomponer la problemática de la organización para observar causas, origen y efectos que ayuden a la estructuración del plan.

A partir del diagnóstico dentro de la empresa que indicaba la falta de un plan de gestión de proyectos, es que se pensó en el desarrollo del presente documento, el cual durante su elaboración, permitió establecer premisas y buenas prácticas que ayudarán a llevar a cabo una gestión de productos de software mediante métodos ágiles. El carácter iterativo de este tipo de desarrollos requiere de un manejo eficiente de los tiempos y los entregables, resultando de suma importancia el papel del director de proyecto, quien será responsable de monitorear el ritmo del equipo, de dirigir reuniones enfocadas a mejorar la interacción entre ellos y de reportar al dueño del proyecto sobre el cumplimiento de sus requerimientos de funcionalidad. Será también pieza clave en la formación del equipo, así como en el manejo de los involucrados y sus requerimientos de información. Los documentos recopilados durante el proceso, serán una referencia histórica que permitirá una mejor planeación y estimación para futuros proyectos. Cuatromedios deberá ser consciente de su papel como propiciador de organización e innovación en sus colaboradores, todos deberán asumir el rol que corresponda para mejorar la productividad de los equipos de trabajo, reflejando estas mejoras en un aumento en la calidad de los entregables.

Se recomienda que el desarrollo de la plataforma se apegue estrictamente a lo indicado en los planes de gestión elaborados en este trabajo, de forma que se determinen los alcances, costos y tiempo, la línea base que permitirá monitorear y controlar el proyecto hasta obtener el producto final. Los planes de gestión e integración del proyecto deberán basarse en la metodología SCRUM, el cual refiere como premisa, la comunicación constante, la corrección de errores en cuanto surjan y el manejo de equipos multidisciplinarios responsables de sus entregas y de solucionar los problemas antes de continuar con el desarrollo. La calidad deberá ser indiscutible y no negociable, deberá mantenerse una estricta vigilancia en cada uno de los entregables terminados al final de los sprints, que indicarán si el producto cumple las expectativas y requerimientos planteados.

1.INTRODUCCION

1.1 Antecedentes.

Cuatromedios fue fundada en el año 2003, como una empresa de diseño y desarrollo de sistemas y medios digitales, así como aplicaciones móviles y videojuegos. A través de los años, se ha ido especializando en el desarrollo de productos a la medida, pero ahora tiene el objetivo de migrar al desarrollo de productos SaaS (Software as a Service), llamadas así a las aplicaciones ofrecidas por un desarrollador a través de internet para su uso o utilización por varios clientes manteniendo la privacidad de sus datos y la personalización de la aplicación. El usuario paga por el uso, por la infraestructura necesaria para el correcto funcionamiento de la aplicación y por el mantenimiento (nuevas versiones, corrección de errores, almacenamiento necesario, etc) de la infraestructura y aplicación.

Durante este tiempo, la gestión de los proyectos se ha llevado a cabo de una manera no estructurada, implementando ocasionalmente sistemas ágiles tipo SCRUM, los cuales son muy utilizados dentro de la industria de TI, debido a la cambiante actualización de software y métodos de producción.

Teniendo en puerta el desarrollo del siguiente proyecto de alto impacto en la empresa, Cuatromedios ha detectado la necesidad de comenzar a llevar un correcto plan para la gestión de desarrollo, para evitar así cometer errores que en el pasado afectaron directamente al costo, alcance y tiempo de los proyectos.

1.2 Problemática.

Cuatromedios carece de un eficiente proceso de gestión de proyectos, esta situación a lo largo de los años le ha causado diferentes problemáticas, algunas de ellas son:

- Falta de definición formal de los alcances.
- Tiempos mal calculados debido a que los alcances no quedan claros desde el inicio.
- Falta de definición de los recursos que serán requeridos.
- Afectaciones en la calidad por cumplir con los tiempos.
- Falta de definición de roles y responsabilidades.
- Deficiente gestión de las comunicaciones con los involucrados.

Los mismos programadores y gerentes de producción realizan las funciones de un director de proyectos, por lo que sus horas de producción se ven afectadas directamente por el tiempo que invierten en la gestión del proyecto, desde presupuesto, relación con los clientes o patrocinadores, definición de cronogramas, administrar las comunicaciones, etc.

Otro de los puntos problema detectados, es que, al no realizar una correcta planeación de la gestión del proyecto, se afecta directamente a su línea base, por parte del cliente en ocasiones se pueden esperar alcances que no fueron estipulados, por lo que, al incluirlos, directamente se está poniendo al equipo en situación de aumento del tiempo de producción y por lo tanto, el costo, reflejándose directamente en las finanzas de la empresa.

El proyecto de plataforma en línea próxima a desarrollarse en la organización, se basa en la siguiente hipótesis a validar: hay un mercado necesitado de una plataforma que resuelva las necesidades de aficionados y jugadores amateurs de estar informados y comunicados de lo que sucede con los equipos profesionales que siguen a la vez de los amateurs en que participan.

1.3 Justificación del problema

El siguiente proyecto de alta importancia para la dirección de la empresa, es una plataforma en línea que permitirá conjuntar en un solo entorno digital, la consulta y comunicación tanto de aficionados a deportes profesionales como deportistas de ligas amateur, por ejemplo: la consulta de calendarios de partidos de futbol profesional, estadísticas de béisbol de la liga amateur de un usuario o la comunicación entre los integrantes de un equipo. La información y comunicación se pretende que esté disponible tanto en navegadores web como en aplicaciones móviles.

Se tiene pensado como un proyecto de alto impacto por lo que se buscará sea incubado en alguna de las organizaciones de apoyo a emprendedores o a desarrollos innovadores de TI, por lo que es de vital importancia contar con un plan de gestión que respalde lo pensado y brinde estructura, que ayude también a gestionar y minimizar el impacto de los riesgos aumentando la confianza de los posibles inversionistas.

Un plan de gestión que permita obtener algunos beneficios como:

- Definición correcta de alcances, lo que ayudará a la ejecución de un cronograma ordenado, con paquetes de trabajo bien definidos y tareas claras.
- Fechas definidas de hitos y entregables. Así como fecha final de proyecto.
- Evitar aumento en los costos por mala planeación.
- Gestión para una calidad satisfactoria del proyecto.
- Comunicación eficiente con los involucrados.
- Asumir y controlar los riesgos para minimizar su impacto.
- Gestionar correctamente las adquisiciones para evitar desperdicio de recursos y tiempo.

1.4 Objetivo general

Desarrollar el Plan de Gestión para la creación de una plataforma en línea que sirva de consulta, administración y comunicación de información relacionada con ligas deportivas.

1.5 Objetivos específicos.

- Elaborar el plan de gestión de la integración del proyecto para coordinar los procesos y actividades requeridas para la dirección de proyecto
- Establecer el alcance y características para marcar los límites del proyecto, ayudando a la definición de tareas y entregables.
- Definir a los involucrados para identificar los requerimientos a cubrir de cada grupo de interesados del proyecto.
- Definir un plan de gestión del tiempo para desglosar los paquetes de trabajo y su duración necesaria, que servirán de guía en la ejecución del proyecto.
- Estimar un plan de gestión de costos del proyecto para monitorear el presupuesto asignado a las actividades propias del proyecto.
- Definir el plan de gestión de la calidad para proporcionar una guía sobre cómo se gestionará a lo largo del proyecto.
- Elaborar un plan de administración de los recursos humanos para gestionar los roles y responsabilidades del equipo del proyecto.
- Realizar el plan de la gestión de los riesgos del proyecto para definir cómo se llevará a cabo el control de éstos, dándoles la importancia y el trato adecuado durante el proyecto.
- Desarrollar el plan de gestión de las adquisiciones del proyecto para determinar a los proveedores potenciales, la selección de los proveedores y su control.
- Definir el plan de gestión para las comunicaciones del proyecto para proporcionar los procesos requeridos en su monitoreo y control de forma oportuna y adecuada.

2. MARCO TEORICO

2.1 Marco institucional

2.1.1 Antecedentes de la Institución

Cuatromedios es una empresa dedicada a transformar ideas de comunicación y requerimientos funcionales en medios digitales.

Nació en el año 2003 en Guadalajara Jalisco. México, para satisfacer la entonces creciente necesidad de las empresas mexicanas por tener presencia en Internet como parte de sus estrategias de comunicación. Actualmente, aparte de los servicios que abarca el diseño y desarrollo de sitios y aplicaciones web, produce además aplicaciones móviles e integra los servicios especializados de animación, ilustración y diseño de personajes, y de producción de videojuegos y ludificación. Además, se ha generado proyectos propios como el videojuego Chaneques o el canal de difusión de la ciencia Curiosamente.

Cuatromedios está integrado por un equipo de profesionales especializados y comprometidos con su misión, buscando brindar un servicio constante, en el que se escucha, entiende y atiende las necesidades de los clientes, con lo que busca crear relaciones duraderas.

2.1.2 Misión y visión

- **Misión**

Diseñar y desarrollar servicios en línea y móviles que sean una alternativa real a diferentes actividades empresariales y personales, siendo estas funcionales, confiables, usables y placenteras, que además agreguen valor en comparación a otras soluciones, tanto en línea como tradicionales, potencializándolos con los servicios de desarrollo de videojuegos, animación e ilustración. (Cuatromedios SC, 2016)

- **Visión**

Ser un referente nacional en el desarrollo de aplicaciones en línea y móviles gracias a la correcta funcionalidad, confiabilidad y usabilidad de cada uno de los proyectos realizados. (Cuatromedios SC, 2016)

- **Valores**

- **Innovación.**

Buscamos alternativas a los procesos que se dan por establecidos, tanto internos como externos.

- **Honestidad.**

Hablamos con la verdad entre nosotros como a nuestros clientes y proveedores.

- **Proactividad.**

Cuestionarse, opinar diferente y expresarlo es la base para dar a luz nuevas alternativas.

- **Satisfacción.**

Lo que hacemos nos proporciona satisfacción personal y satisfacción como empresa.

- **Responsabilidad.**

Conocer y cumplir con las obligaciones nos permite.
(Cuatromedios SC, 2016)

2.1.3 Estructura organizativa

A continuación en la Figura 1, se muestra la estructura organizativa actual de la empresa Cuatromedios.



Figura 1 Estructura Organizativa.

Fuente; (Cuatromedios SC, 2016)

Como se puede observar no se cuenta con un área de gestión de proyectos en la organización.

2.1.4 Productos que ofrece

- **Diseño Web**

Desarrollados bajo un proceso de diseño especial para cada proyecto, para que los objetivos se cumplan con experiencias sencillas, usables y agradables por los usuarios. Los sitios web se contemplan con contenido administrable y se adaptan tanto a navegadores de escritorio como a tabletas y teléfonos inteligentes.

- **Desarrollo de aplicaciones en línea**

Aplicaciones web funcionales y confiables, además de sus interfaces usables y disfrutables.

- **Hospedaje, dominios y correo empresarial**

Servicios con todo lo necesario para la implementación de proyectos web: compra y renovación de dominios, hospedaje web, hospedaje de

aplicaciones, correo electrónico empresarial, campañas publicitarias en línea, entre otros.

- **Video por Internet**

Implementación tanto de reproductor (frontend) como de control (backend), compatible con computadoras de escritorio y dispositivos móviles para la transmisión de video vía internet.

- **Aplicaciones móviles**

Aplicaciones móviles tanto para iOS (iPhone y iPad) como tabletas y teléfonos Android, ya sea conectadas con servicios en línea o autocontenidas.

- **Catálogos semiconectados**

Se crean catálogos de productos utilizables sin conexión a internet en tabletas y teléfonos inteligentes, pero que se sincronizan cuando la conectividad está disponible y es posible descargar su información de una base de datos.

2.2 Teoría de Administración de Proyectos

2.2.1 Proyecto

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos implica que un proyecto tiene un principio y un final definidos.” (PMI, 2013, p3) “. Se puede determinar que se llega a su final cuando se logran alcanzar los objetivos planteados, cuando se determina que no podrán ser cumplidos o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto. El que un proyecto tenga un tiempo determinado no significa que sea un tiempo breve y el producto o servicio obtenido suele planearse para que sea un resultado único y duradero, que puede tener impactos sociales, económicos o ambientales.

Los proyectos pueden involucrar a una sola persona, a varias, a una unidad de una organización o incluso a varias organizaciones.

Para lograr dar una mayor claridad a este punto Pablo Lledó (2013) refiere: "PROYECTO: esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.

TRABAJO OPERATIVO: efectuar permanentemente actividades que generan un mismo producto o proveen un servicio repetitivo. Por lo tanto, si construir una casa es algo temporal y único, no hay duda que es un proyecto. Pero si una empresa vende casas por Internet y todos los días construye y envía el mismo tipo de casa prefabricada a distintos clientes, seguramente eso es un trabajo operativo."

Debido a la naturaleza del caso que aborda este PFG, debe definirse también un proyecto de TI, el cual es conocido como aquel que está enfocado a mejorar la productividad y operación en una organización por medio de la implementación de soluciones tecnológicas. Estos proyectos surgen comúnmente motivados por 3 objetivos generales:

- Resolver un problema
- Aprovechar una oportunidad
- Dar respuestas a directivos de la organización

De acuerdo con el documento Metodologías y técnicas para la gestión de proyectos de Software. Universidad de Sevilla (2015) los proyectos informáticos tienen características específicas que los hacen diferentes de otros proyectos:

- El software se desarrolla, no se fabrica en el sentido clásico de la palabra. Ambas actividades se dirigen a la construcción de un "producto", pero los métodos son diferentes. Los costes del software se encuentran en la ingeniería, esto implica que los proyectos no se pueden gestionar como si lo fueran de fabricación.

- La juventud de la ingeniería del software con respecto a otras ingenierías, la mayoría del software se construye a medida, en vez de ensamblar componentes previamente creados.
- En el software, el recurso principal son las personas. No es siempre posible acelerar la construcción de software añadiendo personas porque la construcción de software requiere un esfuerzo en equipo. El equipo tiene que trabajar de forma coordinada y compartir un objetivo de proyecto común. Se necesita comunicación efectiva dentro del equipo.
- El software se deteriora. Durante su vida, el software sufre cambios (mantenimiento).

Los proyectos informáticos obedecen también a la definición de proyecto como un esfuerzo temporal, pero además se caracterizan por el impacto directo e indirecto que provocan en toda la organización, la existencia de relaciones con otros proyectos informáticos, el estar altamente propensos a sufrir de obsolescencia, especialmente tecnológica y la intensa participación de recurso humano de distintas áreas durante su desarrollo. (Bedini González, 2012).

2.2.2 Administración de Proyectos

De acuerdo con la Guía del PMBOK® (PMI, 2013) la administración de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con sus requisitos. Se logra mediante la aplicación e integración adecuada de los 47 procesos de la dirección de proyectos, agrupados de manera lógica, categorizados en cinco Grupos de Procesos:

- **Grupo de Procesos de Inicio.** Aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase.
- **Grupo de Procesos de Planificación.** Aquellos procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción requerido para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto.

- **Grupo de Procesos de Ejecución.** Aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de satisfacer las especificaciones.
- **Grupo de Procesos de Monitoreo y Control.** Aquellos procesos requeridos para rastrear, revisar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.
- **Grupo de Procesos de Cierre.** Aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los Grupos de Procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase.

Los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos se vinculan entre sí a través de las salidas que producen. Los Grupos de Procesos rara vez son eventos discretos o únicos; son actividades superpuestas que tienen lugar a lo largo del proyecto.

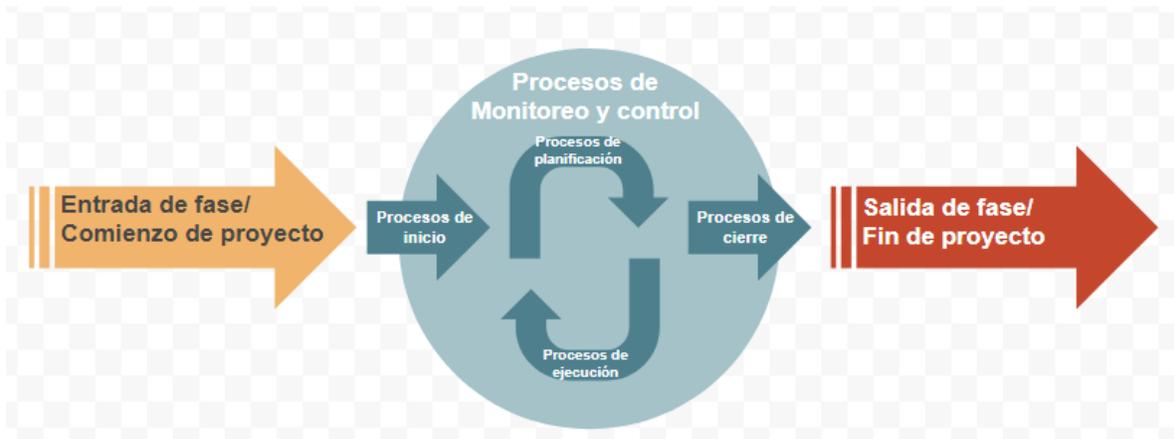


Figura 2. Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos.

Fuente: Elaboración propia basado en (PMI, 2013)

La administración de proyectos resulta fundamental para lograr el cumplimiento de objetivos de una organización de una manera eficiente y eficaz. Algunas de las ventajas de llevar una correcta gestión de proyectos son:

- Resultados más precisos y eficientes.
- Satisfacción del cliente.

- Aumento de la calidad del producto o servicio.
- Ventaja competitiva.

Otro de los beneficios es el trabajo en equipo productivo, la administración por proyectos se basa en el trabajo en equipo, una comunicación fluida y la coordinación adecuada para que todo se vaya cumpliendo según lo previsto. Los resultados positivos que genera este método de gestión, también se contagia en un equipo más motivado, que ve cómo su trabajo es más productivo a la vez que sus resultados de mayor calidad.

De acuerdo con Gido Jack, James P. Clements. (2012) la administración de proyectos es la planeación, organización, coordinación, dirección y control de los recursos para lograr el objetivo del proyecto. El proceso de administración de proyectos consiste en planear el trabajo y luego trabajar el plan. Un cuerpo técnico puede pasar horas preparando un plan único para un partido, luego el equipo ejecuta el plan para tratar de lograr el objetivo: la victoria. Del mismo modo, el proceso de administración de proyectos implica dos funciones principales: primero establecer un plan y luego ejecutarlo para lograr el objetivo del proyecto.

Dentro de este marco y haciendo referencia al proyecto informático que atañe al presente trabajo, estos se diferencian de los proyectos tradicionales en que:

- El producto es intangible. El director de proyecto depende de la documentación disponible para revisar el progreso.
- No se tiene aún comprensión acabada del proceso de desarrollo de Software. Los modelos que se utilizan son solo una simplificación para ayudar a la comprensión.
- Los proyectos grandes son únicos en su tipo. La experiencia histórica es difícil de encontrar para los grandes proyectos.

Las actividades comúnmente realizadas en la administración de proyectos de TI son: Generación de la propuesta, Estimación de costos, Planificación y creación de

cronograma, Monitoreo y revisiones, Selección de evaluación de personal, Informes y presentaciones.

2.2.3 Ciclo de vida de un proyecto

“El ciclo de vida de un proyecto es la serie de fases por las que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su cierre. Las fases son generalmente secuenciales y sus nombres y números se determinan en función de las necesidades de gestión y control de la organización u organizaciones que participan en el proyecto, la naturaleza propia del proyecto y su área de aplicación. Las fases se pueden dividir por objetivos funcionales o parciales, resultados o entregables intermedios, hitos específicos dentro del alcance global del trabajo o disponibilidad financiera.” (PMI, 2013, pag 38)

En general, el ciclo de vida del proyecto tiene cuatro fases: inicio, planeación, ejecución y cierre del proyecto.

De acuerdo con lo mencionado en el libro Administración exitosa de proyectos (Gido Jack, James P. Clements. 2012), los ciclos de vida varían en duración desde unas cuantas semanas a varios años, dependiendo del contenido, la complejidad y la magnitud del proyecto.

En la fase de **inicio**, los proyectos se identifican y seleccionan, luego se autorizan mediante un documento conocido como cédula del proyecto. La fase de **planeación** consiste en la definición del alcance del proyecto, la identificación de recursos, el desarrollo de un programa y un presupuesto, y la identificación de riesgos, todo lo cual constituye el plan inicial para hacer el trabajo del proyecto.

En la fase de **ejecución** se lleva a cabo el plan del proyecto y se realizan las tareas necesarias para producir todos los entregables y lograr así su objetivo. necesario. En la fase de **cierre** se hacen las evaluaciones del proyecto, se identifican y documentan las lecciones aprendidas

El ciclo de vida de un proyecto no debe confundirse con el cronograma, ya que no se habla de tareas sino de fases, ni con los procesos que se desprenden de la metodología de dirección de proyecto utilizada.

Los enfoques de los ciclos de vida de los proyectos pueden variar continuamente desde enfoques predictivos u orientados a plan hasta enfoques adaptativos u orientados al cambio. En un **ciclo de vida predictivo** (PMI 2013. Sección 2.4.2.2), el producto y los entregables se definen al comienzo del proyecto y cualquier cambio en el alcance es cuidadosamente gestionado. En un **ciclo de vida adaptativo** (PMI 2013. Sección 2.4.2.4), el producto se desarrolla tras múltiples iteraciones y el alcance detallado para cada iteración se define solamente en su inicio.

En el caso de proyectos informáticos, como es el caso de este PFG, la formalización del proceso de desarrollo se define como un marco de referencia denominado ciclo de desarrollo del software o ciclo de vida del desarrollo del software. La ISO, en su norma 12207 define al ciclo de vida del software como un marco de referencia que contiene las actividades y las tareas involucradas en el desarrollo, la explotación y el mantenimiento de un producto software, abarcando desde la definición hasta la finalización de su uso.

Las etapas principales que se realizan en el ciclo de vida de un proyecto informático son:

- **Análisis:** Construye un modelo a partir de la toma de los requisitos
- **Diseño:** A partir del modelo de análisis se deducen las estructuras de datos, la estructura en la que descompone el sistema y la interfaz de usuario.
- **Codificación:** Construye el sistema. La salida de esta fase es código ejecutable.
- **Pruebas:** Se comprueba que se cumplen criterios de corrección y calidad.

- **Mantenimiento:** En esta fase, que tiene lugar después de la entrega se asegura que el sistema siga funcionando y adaptándose a nuevos requisitos.

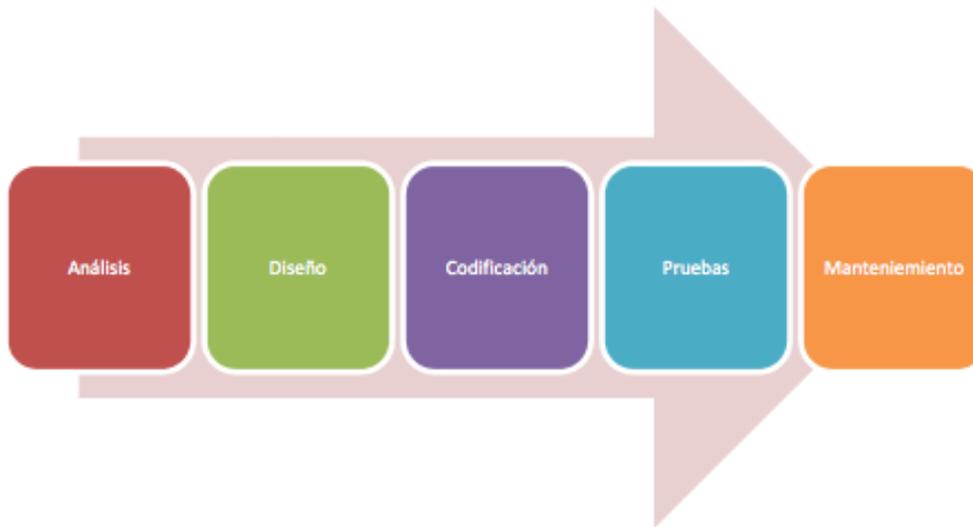


Figura 3. Etapas Ciclo de Vida Software. Métodos y técnicas para la gestión de proyectos de software.

Fuente: (Universidad de Sevilla, 2015)

El ciclo de desarrollo informático es utilizado para estructurar las actividades que se llevan a cabo en el desarrollo de un producto software. En cada una de las fases suelen participar diferentes recursos humanos que se encargan de cada una de las tareas, por regla general, en un proyecto software suelen participar los siguientes perfiles mostrados en la figura 4:



Figura 4. RRHH Proyectos Software. Métodos y técnicas para la gestión de proyectos de software

Fuente: (Universidad de Sevilla, 2015).

Los ciclos de vida adaptativos, también conocidos como métodos orientados al cambio o **métodos ágiles**, usados frecuentemente en el desarrollo de proyectos informáticos, responden a niveles altos de cambio y a la participación continua de los interesados.

2.2.4 Procesos en la Administración de Proyectos

“Los Grupos de Procesos no son fases del ciclo de vida del proyecto. De hecho, es posible que todos los Grupos de Procesos se lleven a cabo dentro de una fase.” (PMI, 2013, pag 52)

- El Grupo de **Procesos de Inicio** está compuesto por aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase.

- El Grupo de **Procesos de Planificación** está compuesto por aquellos procesos realizados para establecer el alcance total del esfuerzo, definir y refinar los objetivos, y desarrollar la línea de acción requerida para alcanzar dichos objetivos. Los procesos de Planificación desarrollan el plan para la dirección del proyecto y los documentos del proyecto que se utilizarán para llevarlo a cabo.
- El Grupo de **Procesos de Ejecución** está compuesto por aquellos procesos efectuados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de cumplir con las especificaciones definidas. Este Grupo de Procesos implica coordinar personas y recursos, gestionar las expectativas de los interesados, así como integrar y realizar las actividades del proyecto conforme al plan para la dirección del proyecto.
- El Grupo de **Procesos de Monitoreo y Control** está compuesto por los procesos requeridos para rastrear, analizar y dirigir el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.
- El Grupo de **Procesos de Cierre** está compuesto por aquellos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos, a fin de completar formalmente el proyecto, una de sus fases u otras obligaciones contractuales.

En el siguiente Cuadro (Cuadro 1 Grupos de procesos) se enumeran los procesos y los principales resultados obtenidos durante su aplicación.

Cuadro 1 Grupos de procesos

Grupos de Procesos	Resultados
Inicio	Define y autoriza la realización del proyecto.
Planificación	Define Objetivos. Elabora Plan para lograr estos Objetivos,
Ejecución	Integra personas y recursos para realizar el Plan de Proyecto
Seguimiento y Control	Supervisa en forma regular el avance del Proyecto. Estudia los indicadores definidos e identifica variaciones.
Cierre	Formaliza la Aceptación del Producto, Servicio o Resultado y termina en forma ordenada el proyecto.

Fuente: (PMI, 2013)

Tomando como base la Guía del PMBOK®, documento referente para las buenas prácticas de la administración de proyectos, existen conceptos clave que deben ser resaltados y tomados en cuenta debido a su alta importancia:

- **Seguir un proceso de iniciación estructurado.** Realizar estudios de factibilidad tanto financiero como de impacto y de negocio, para así prevenir riesgos, inconvenientes y un soporte y justificación del proyecto que ayude a su definición y realización. Algunas tareas de la administración de proyectos pueden automatizarse pero definitivamente es conveniente tener sesiones con los involucrados que ayuden a resolver puntos clave, sobre todo en el inicio, en la definición misma del proyecto.
- **Planificar el proyecto.** Planes comprensivos y realistas, comunicados claramente al equipo de proyecto, planes a corto plazo que permita seguir elaborando progresivamente los requerimientos en un proceso iterativo.
- **Evaluación constante del avance del proyecto.** Se deberán definir métricas que permitan verificar la salud del proyecto, medir progreso real sobre el estimado, realizar reportes y ajustes dependiendo de los resultados.
- **Correcta utilización de los recursos humanos.** Implementación efectiva de las técnicas blandas, uso adecuado de habilidades interpersonales, manejo correcto de tiempos y cargas de trabajo que permitan a los colaboradores seguir manejando una calidad aceptable de su trabajo respetando su esfuerzo.

La figura presentada a continuación (Figura 5 Grupos de procesos basado en Guía del PMBOK®), muestra los grupos de procesos, la interacción entre ellos y sus funciones.



Figura 5. Grupos de procesos basado en Guía del PMBOK®

Fuente: (UNAM, 2017) Basado en el (PMI, 2013).

2.2.5 Áreas del Conocimiento de la Administración de Proyectos

Los 47 procesos de la dirección de proyectos identificados en la Guía del PMBOK® se agrupan a su vez en diez Áreas de Conocimiento diferenciadas. Un Área de Conocimiento representa un conjunto completo de conceptos, términos y actividades que conforman un ámbito profesional, un ámbito de la dirección de proyectos o un área de especialización.



Figura 6. Áreas del conocimiento

Fuente: (PMI, 2013)

Las Áreas de Conocimiento son:

- **Gestión de la Integración del Proyecto.** Incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto dentro de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos.

- **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.
- **Gestión del Tiempo del Proyecto.** Incluye los procesos requeridos para gestionar la terminación en plazo del proyecto.
- **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.
- **Gestión de la Calidad del Proyecto.** Incluye los procesos y actividades de la organización ejecutora que establecen las políticas de calidad, los objetivos y las responsabilidades de calidad para que el proyecto satisfaga las necesidades para las que fue acometido.
- **Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto.** Incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen al equipo del proyecto. El equipo del proyecto está compuesto por las personas a las que se han asignado roles y responsabilidades para completar el proyecto.
- **Gestión de las Comunicaciones del Proyecto.** Incluye los procesos requeridos para asegurar que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados.
- **Gestión de los Riesgos del Proyecto.** Incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión de riesgos, así como la identificación, análisis, planificación de respuesta y control de los riesgos de un proyecto.
- **Gestión de las Adquisiciones del Proyecto.** Incluye los procesos necesarios para comprar o adquirir productos, servicios o resultados que es preciso obtener fuera del equipo del proyecto. La organización puede ser la compradora o vendedora de los productos, servicios o resultados de un proyecto.
- **Gestión de los Interesados del Proyecto.** Incluye los procesos necesarios para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar

o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto. (PMI 2013)

2.3 Administración de proyectos informáticos / TI (Tecnologías de la información)

2.3.1 Métodos ágiles

Por su carácter de obsolescencia, los proyectos informáticos como la plataforma en línea que se desarrollará por parte de la empresa Cuatromedios SC, deben contar con revisiones constantes y actualizaciones de producción frecuentes. Existen para esto, técnicas llamadas ágiles, las cuales están diseñadas para incrementar la eficiencia operativa en los grupos de trabajo, permiten aumentar la eficiencia de las personas involucradas en el proyecto de manera coordinada y dinámica optimizando recursos.

La principal característica de este método ágil es su adaptabilidad a ambientes de incertidumbre, permite ir organizando las actividades de acuerdo con objetivos y necesidades que surgen en la evolución del proyecto. La gestión ágil de proyectos es un enfoque iterativo para planificar y guiar los procesos del proyecto.

Al igual que en el desarrollo de software ágil, un proyecto ágil se completa en pequeñas secciones llamadas iteraciones. Cada iteración es revisada y criticada por el equipo del proyecto, que puede incluir representantes de la empresa cliente, así como empleados. Los conocimientos adquiridos a partir de la crítica de una iteración se utilizan para determinar cuál debe ser el siguiente paso en el proyecto. Cada iteración del proyecto está programada normalmente para ser completada dentro de dos semanas.

El principal beneficio de la gestión de proyectos ágiles es su capacidad para responder a los problemas que puedan surgir a lo largo del transcurso del proyecto. Hacer un cambio necesario para un proyecto en el momento adecuado puede ahorrar recursos y, en última instancia, ayudar a entregar un proyecto exitoso a tiempo y dentro del presupuesto.



Figura 7. Métodos de desarrollo ágil

Fuente: ("Grado Ingeniería de Sistemas", 2016)

Una de estas metodologías ágiles es SCRUM, un proceso en el que se realizan entregas parciales del producto final, priorizadas por el beneficio que aportan al proyecto. Este método está especialmente indicado en proyectos donde la innovación, la flexibilidad y productividad son básicas para el producto final, sus principales beneficios son:

Entrega mensual (o quincenal) de resultados (los requisitos más prioritarios en ese momento, ya completados) lo cual proporciona las siguientes ventajas:

- Gestión regular de las expectativas del cliente y basada en resultados tangibles.
- Resultados anticipados (time to market).
- Flexibilidad y adaptación respecto a las necesidades del cliente, cambios en el mercado, etc.
- Gestión sistemática del Retorno de Inversión (ROI).
- Mitigación sistemática de los riesgos del proyecto.
- Productividad y calidad.
- Alineamiento entre el cliente y el equipo de desarrollo.
- Equipo motivado.

“En términos más simples, Scrum permite realizar entregas del proceso de manera parcial y calendarizada, priorizadas por su importancia en el cumplimiento del proyecto, de manera que se efectúe en tiempo y forma, de la manera más eficiente. Normalmente, Scrum es utilizado en proyectos que necesitan arrojar resultados a corto plazo y en los cuales el entorno sea complejo”, (Baruch Herrera, 2016)

2.3.2 Detalles del método SCRUM

Dentro de las organizaciones de desarrollo de aplicaciones existen dos grandes corrientes para la metodología en el desarrollo de un proyecto.

La que tradicionalmente conocemos como “desarrollo en cascada o secuencial” y las nuevas metodologías que proponen la generación de pequeños entregables en un esquema de actividades que se pueden solapar o traslapar, ya sea en forma secuencial o con un enfoque totalmente solapado.

Dentro de estas dos formas de trabajo, aquí se analizan las principales características del desarrollo en cascada con CMMI/RUP y el desarrollo ágil con

SCRUM. Se hará un enfoque en entender un poco más la metodología Scrum y compararla con la metodología de desarrollo en cascada que es la más usada en la actualidad.

2.3.3 Características de SCRUM o método ágil

Scrum es un modelo de referencia que define un conjunto de prácticas y roles, y que puede tomarse como punto de partida para definir el proceso de desarrollo que se ejecutará durante un proyecto. Los roles principales en Scrum son el ScrumMaster, que mantiene los procesos y trabaja de forma similar al director de proyecto, el ProductOwner, que representa a los stakeholders (interesados externos o internos), y el Team que incluye a los desarrolladores. Scrum está catalogada como una metodología de desarrollo AGILE con ciclos secuencias con solapamiento.

Scrum permite la creación de equipos auto organizado impulsando la co-localización de todos los miembros del equipo, y la comunicación verbal entre todos los miembros y disciplinas involucrados en el proyecto.

Un principio clave de Scrum es el reconocimiento de que durante un proyecto los clientes pueden cambiar de idea sobre lo que quieren y necesitan (a menudo llamado requirement schurn), y que los desafíos impredecibles no pueden ser fácilmente enfrentados de una forma predictiva y planificada. Por lo tanto, Scrum adopta una aproximación pragmática, aceptando que el problema no puede ser completamente entendido o definido, y centrándose en maximizar la capacidad del equipo de entregar rápidamente y responder a requisitos emergentes.

Existen varias implementaciones de sistemas para gestionar el proceso de Scrum, que van desde notas amarillas “post-it” y pizarras hasta paquetes de software. Una de las mayores ventajas de Scrum es que es muy fácil de aprender, y requiere muy poco esfuerzo para comenzarse a utilizar. Velázquez Camacho. (Northware, 2012)



Figura 8. Ciclo de proyecto, metodología ágil

Fuente: (Velázquez Camacho, 2016)

Sobre la metodología ágil tipo SCRUM, Baruch Herrera (2016) precisa que para implementarla efectivamente, el factor humano es imprescindible, ya que existen actores estratégicos y un ciclo clave para que pueda funcionar:

- El dueño del producto definirá los objetivos y trazará la ruta para llegar a ellos, éste representa la voz del cliente, por lo que define las necesidades del producto.
- El Scrum Master garantiza que los miembros del equipo de trabajo puedan realizar sus tareas de una manera adecuada, él es el guía para que los objetivos se resuelvan en tiempo y forma.
- El equipo Scrum son quienes tienen contacto directo con el producto o proyecto y de quienes depende el progreso de éste, en cierta medida, son la parte medular de toda la estrategia Scrum, ya que de ellos depende la calidad del producto y la eficiencia del trabajo para conseguir los resultados esperados.
- Stakeholders que forman parte del proyecto, pero desde una perspectiva más alejada y general, usualmente, son directores de diversas áreas, gerentes comerciales, proveedores y/o supervisores.

Velázquez Camacho. (Northware, 2012) refiere que las metodologías ágiles como Scrum, requieren que TODO el equipo de desarrollo esté involucrado en todas las etapas del proyecto en constante contacto con el usuario final de la aplicación. Es por eso que se pone de manifiesto la importancia del plan de gestión de desarrollo que involucre a las diferentes áreas de la empresa y sus funciones.

En resumen, se pueden definir las metodologías ágiles como el conjunto de técnicas dirigidas a la gestión de proyectos, haciendo especial énfasis en los proyectos informáticos por su carácter de obsolescencia y constante actualización de software y plataformas de desarrollo. Todas las metodologías que se consideran ágiles cumplen con el manifiesto ágil, que no es más que una serie de principios agrupados en tres valores:

1. Los individuos y su interacción: Por encima de los procesos y herramientas.
2. El software: Que funciona, frente a la documentación exhaustiva.
3. La colaboración con el cliente: Por encima del seguimiento de un plan.

De manera popular, se piensa que las metodologías ágiles suponen una falta de control sobre el proyecto, unidas a una falta de documentación, pero esto no es cierto. Lo que se pretende con este tipo de metodologías es priorizar las tareas realmente importantes frente a las que pueden ser menos de cara al desarrollo del producto. Lo que mejora en gran medida la productividad en el proceso de un desarrollo iterativo y con constantes actualizaciones como lo es un proyecto informático.

2.3.4 Abordando las ligas deportivas.

El presente PFG se basa en el desarrollo de una plataforma digital que permita llevar el control de las ligas deportivas amateurs, comunidades de creciente impacto que en los últimos años han incrementado sus usuarios, quienes se han acercado para

unirse a equipos de diversas disciplinas y así practicar su deporte favorito de una manera no profesional.

3. MARCO METODOLOGICO

3.1 Fuentes de información

“Se denominan fuentes de información a diversos tipos de documentos que contienen datos útiles para satisfacer una demanda de información o conocimiento. Conocer, distinguir y seleccionar las fuentes de información adecuadas para el trabajo que se está realizando es parte del proceso de investigación.” (Universidad de Alcalá, 2017).

De acuerdo con la Universidad de Alcalá, España. (2017) en su documento “Fuentes de información” existen dos tipos de fuentes:

1. Fuentes para la búsqueda directa de la información.
 2. Fuentes para la localización e identificación del documento.
- **Fuentes para la búsqueda directa de información**
A este tipo de fuentes se les ha llamado tradicionalmente "fuentes de información inmediata". Se pueden clasificar en fuentes de información primarias y obras de referencia. (secundarias) como lo muestra la siguiente figura (Figura 9 Clasificación de fuentes de información)

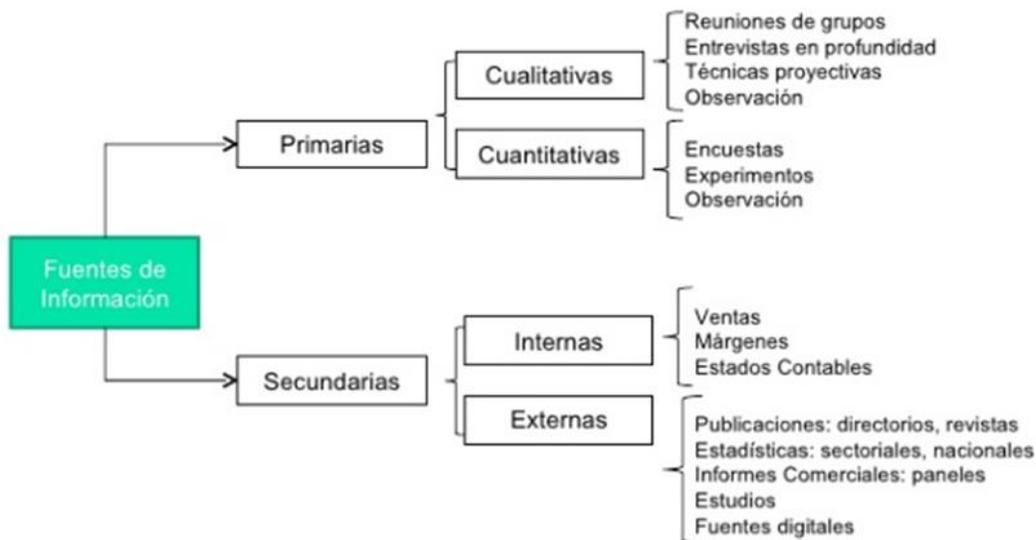


Figura 9. Clasificación de fuentes de información.

Fuente: (Pontificia Universidad Católica Valparaíso, 2012).

3.1.1 Fuentes Primarias

Buonocore (2011) define a las fuentes primarias de información como “las que contienen información original no abreviada ni traducida: tesis, libros, nomografías, artículos de revista, manuscritos. Se les llama también fuentes de información de primera mano...” (p. 229)

- Una fuente primaria no es, por defecto, más precisa o fiable que una fuente secundaria.
- Proveen un testimonio o evidencia directa sobre el tema de investigación.
- Son escritas durante el tiempo que se está estudiando o por la persona directamente envuelta en el evento. Ofrecen un punto de vista desde adentro del evento en particular o periodo de tiempo que se está estudiando.

Algunos tipos de fuentes primarias son:

- documentos originales
- diarios
- novelas
- minutas
- entrevistas

- apuntes de investigación
- noticias
- fotografías
- autobiografías
- cartas
- discursos

En la siguiente figura (Figura 10 Fuentes primarias) se explica que éstas pueden ser personas, organizaciones, hechos o incluso observación de eventos naturales.

FUENTES PRIMARIAS

- Todas aquellas en las que se obtiene información directa, es decir donde se origina la información.
- «De primera mano»



Figura 10. Fuentes primarias

Fuente: (Massuh, 2012)

El presente PFG tendrá como fuentes primarias a la organización Cuatromedios y a su personal. Información que se obtendrá de primera mano por medio de entrevistas y consulta de documentos de la empresa, como manuales, minutas y material interno y de representación de la empresa.

3.1.2 Fuentes Secundarias

Bounocore (2011) las define como aquellas que “contienen datos o informaciones reelaborados o sintetizados...” (p. 229) Ejemplo de ella lo serían los resúmenes,

obras de referencia (diccionarios o enciclopedias), un cuadro estadístico elaborado con múltiples fuentes entre otros. Interpretan y analizan fuentes primarias.

Las fuentes secundarias son textos basados en fuentes primarias, e implican generalización, análisis, síntesis, interpretación o evaluación. Contienen información primaria reelaborada, sintetizada y reorganizada, o bien remiten a ella. Están especialmente diseñadas para facilitar y maximizar el acceso a las fuentes primarias o a sus contenidos. Por sus características conforman la colección de obras de referencia (también llamadas de consulta).

Algunos tipos de fuentes secundarias son:

- Índices
- Revistas de resúmenes.
- Crítica literaria y comentarios
- Enciclopedias
- Bibliografías

El registro de las fuentes de información en los trabajos académicos: permite sustentar la actividad de la investigación y sirve de base para establecer premisas que argumentan los cuestionamientos de la crítica científica o profesional.

Para el presente PFG, se utilizarán fuentes secundarias que se tomarán como guías para las buenas prácticas de un plan de gestión y que están documentadas detalladamente para su aplicación, las cuales se mencionan en el siguiente cuadro.

Cuadro 2 Fuentes de Información Utilizadas

Objetivos	Fuentes de información	
	Primarias	Secundarias
1. Elaborar el plan de gestión de la integración del proyecto para coordinar los procesos y actividades requeridas para la dirección de proyecto.	- Entrevistas con el equipo de proyecto.	- Información histórica de la empresa. - Enunciado de trabajo.
2. Establecer el alcance y características para marcar los límites del proyecto, ayudando a la definición de tareas y entregables.	- Entrevistas con el equipo de desarrollo. - Minutas de reuniones.	- Guía del PMBOK® - 37 signals. (2011) Getting Real. The smarter, faster, easier way to build a successful web application.
3. Definir a los involucrados para identificar los requerimientos a cubrir de cada grupo de interesados del proyecto.	- Entrevistas con el equipo de proyecto. - Entrevista con la dirección general.	- Guía del PMBOK®
4. Definir un plan de gestión del tiempo para desglosar los paquetes de trabajo y su duración necesaria, que servirán de guía en la ejecución del proyecto.	- Minutas de reuniones del equipo de desarrollo / cliente. - Entrevista director general.	- Guía del PMBOK® - Sutherland, Jeff. (2016) Scrum. El arte de hacer el doble de trabajo en la mitad de tiempo. EUA.
5. Estimar un plan de gestión de costos del proyecto para monitorear el presupuesto asignado a las actividades propias del proyecto.	- Entrevistas con el equipo de proyecto. - Entrevistas con la dirección general.	- PMI. (2013). Practice Standard for Project Estimating - Capers, Jones. (2012). Estimación de costos y administración de proyectos de software.
6. Definir el plan de gestión de la calidad para proporcionar una guía sobre cómo se gestionará a lo largo del proyecto.	- Documentos internos de la organización.	- Guía del PMBOK® - Alexander Osterwalder. (2015) Value Proposition Design: How to Create Products and Services Customers Want.

Objetivos	Fuentes de información	
	Primarias	Secundarias
7. Elaborar un plan de administración de los recursos humanos para gestionar los roles y responsabilidades del equipo del proyecto.	-Entrevista con el director general. -Entrevista jefe de desarrollo. -Documentos internos de la organización sobre procesos.	-Guía del PMBOK® - A list apart. Revista electrónica sobre desarrollo y procesos de proyectos informáticos.
8. Realizar el plan de la gestión de los riesgos del proyecto para definir cómo se llevará a cabo el control de éstos, dándoles la importancia y el trato adecuado durante el proyecto.	-Minutas reuniones equipo de proyecto. -Documentos internos sobre lecciones aprendidas.	-Guía del PMBOK® -Pablo Lledó. (2009). Director profesional de proyectos: Cómo aprobar el PMP® sin morir en el intento.
9. Desarrollar el plan de gestión de las adquisiciones del proyecto para determinar a los proveedores potenciales, la selección de los proveedores y su control.	-Entrevista director de desarrollo.	-Google. (2017) Design Sprint Kit. -37 signals. (2011) Getting Real. The smarter, faster, easier way to build a successful web application.
10. Definir el plan de gestión para las comunicaciones del proyecto para proporcionar los procesos requeridos en su monitoreo y control de forma oportuna y adecuada.	-Documentos internos. -Entrevista dirección general.	-Laloux Frederic. (2017) Reinventar las organizaciones. 4ta Edición.

(Fuente Elaboración propia)

3.2 Métodos de Investigación

“La Metodología de la Investigación se considera y se define como la disciplina que elabora, sistematiza y evalúa el conjunto del aparato técnico procedimental del que dispone la Ciencia, para la búsqueda de datos y la construcción del conocimiento científico.” (Rodríguez, 2012, p.86) La Metodología es entonces, la secuencia de pasos y el proceso de construcción del conocimiento científico que va desde la realidad (en sus múltiples dimensiones) hacia la adquisición de nuevos saberes.

El método científico se basa en la consecución de los siguientes pasos:

- Observación
- Planteamiento del problema.
- Formulación de hipótesis.
- Verificación de la hipótesis.

Aunado a estos pasos, el proceso de investigación del método científico marca 4 preguntas básicas:

- ¿Qué se investigará? (Pregunta / problema de investigación)
- ¿Cuál es la base teórica del problema? (Marco teórico/Hipótesis)
- ¿Cómo se investigará el problema? (Métodos)
- ¿Cuál es el resultado de la investigación? (Informe final)

En el presente PFG, se llevará a cabo la elaboración de un plan de gestión que requiere de realizar un análisis de la organización, del proyecto y de lo que se espera de él, por lo que, para este fin, se utilizarán 3 métodos de investigación: Método deductivo, Método analítico y Método sintético.

3.2.1 Método deductivo

Sergio Gómez (Gómez, 2012) afirma: “Este método, a diferencia del inductivo, es el procedimiento racional que va de lo general a lo particular. Posee la característica de que las conclusiones de la deducción son verdaderas, si las premisas de las que se originan también lo son. Por lo tanto, todo pensamiento deductivo nos conduce de lo general a lo particular” (p.129)

Para la elaboración del plan de gestión, este método permitirá analizar las lecciones aprendidas, la información general de proyectos similares ya existentes en el mercado, así como información de proyectos anteriores dentro de la misma organización, que proporcionará datos importantes para el desarrollo y armado del plan.

3.2.2 Método analítico

El Método analítico es aquel método de investigación que consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndolo en sus partes o elementos para observar las causas, la naturaleza y los efectos. El análisis es la observación y examen de un hecho en particular. Es necesario conocer la naturaleza del fenómeno y objeto que se estudia para comprender su esencia. Este método nos permite conocer más del objeto de estudio, con lo cual se puede: explicar, hacer analogías, comprender mejor su comportamiento y establecer nuevas teorías. (Ruiz 2011, p.65)

Este método permitirá organizar la información general que se tiene sobre el proyecto para así poder organizar los objetivos, entregables y un plan estructurado y basado en ello.

3.2.3 Método sintético

El método sintético es un proceso de razonamiento que tiende a reconstruir un todo, a partir de los elementos distinguidos por el análisis; se trata en consecuencia de hacer una explosión metódica y breve, en resumen. En otras palabras, debemos decir que la síntesis es un procedimiento mental que tiene como meta la comprensión cabal de la esencia de lo que ya conocemos en todas sus partes y particularidades. (Ruiz, 2011, p.176)

Con ayuda de este método, tomando la información de tiempos, costos, interesados y alcances, podemos organizar cronogramas, relación de interesados, EDT y carácter que nos ayuden a concretar los datos clave para el desarrollo del proyecto.

En el cuadro 3 se puede apreciar los métodos de investigación que se van a emplear para el desarrollo de los objetivos definidos para este proyecto.

Cuadro 3 Métodos de investigación Utilizadas

Objetivos	Métodos de investigación		
	Método deductivo	Método analítico	Método sintético
1. Elaborar el plan de gestión de la integración del proyecto para coordinar los procesos y actividades requeridas para la dirección de proyecto.			Se analiza el proyecto global para detallar los puntos y formas de control y monitoreo.
2. Establecer el alcance y características para marcar los límites del proyecto, ayudando a la definición de tareas y entregables.		Permite analizar el todo del proyecto para definir los requisitos y alcances.	
3. Definir a los involucrados para identificar los requerimientos a cubrir de cada grupo de interesados del proyecto.			Se estudia el proyecto desde un punto de vista general para después ubicar puntualmente a los involucrados.
4. Definir un plan de gestión del tiempo para desglosar los			Se analiza el total de las entregas del

Objetivos	Métodos de investigación		
	Método deductivo	Método analítico	Método sintético
paquetes de trabajo y su duración necesaria, que servirán de guía en la ejecución del proyecto.			proyecto para después sintetizar los tiempos por tareas.
5. Estimar un plan de gestión de costos del proyecto para monitorear el presupuesto asignado a las actividades propias del proyecto.			Analizando el total de las entregas del proyecto para después sintetizar los costos por tareas y entregables.
6. Definir el plan de gestión de la calidad para proporcionar una guía sobre cómo se gestionará a lo largo del proyecto.	Yendo de lo general a lo particular, favorece el establecer calidad total del proyecto así como de los entregables.	A través de entrevistas y análisis de los requerimientos, permite definir la calidad del proyecto.	
7. Elaborar un plan de gestión de los recursos humanos para definir los roles y responsabilidades del equipo del proyecto.			Al realizar la reconstrucción del proyecto y sus involucrados, permite concretar un plan para gestionar los recursos humanos.
8. Realizar el plan de la gestión de los riesgos del proyecto para definir cómo se llevará a cabo el control de éstos,		Conociendo la línea base general del proyecto, se puede definir en	

Objetivos	Métodos de investigación		
	Método deductivo	Método analítico	Método sintético
dándoles la importancia y el trato adecuado durante el proyecto.		lo particular cada riesgo.	
9. Desarrollar el plan de gestión de las adquisiciones del proyecto para determinar a los proveedores potenciales, la selección de los proveedores y su control.	Permite concluir en las adquisiciones necesarias para el proyecto después del análisis general.	Permite descomponer el todo en partes y definir los elementos que integran las adquisiciones del proyecto,	
10. Definir el plan de gestión para las comunicaciones del proyecto para proporcionar los procesos requeridos en su monitoreo y control de forma oportuna y adecuada.		Al analizar el contexto general del proyecto permite seccionar en partes las comunicaciones requeridas en cada fase.	

(Fuente Elaboración propia)

3.3 Herramientas.

“Una herramienta es todo aquello que es usado para ejecutar una determinada tarea o proceso de forma más eficiente.” Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española. (2017)

Las herramientas dentro de la gestión de proyectos ayudan a brindar estructura, flexibilidad y el control necesario a los miembros del equipo de trabajo para alcanzar resultados de calidad, a tiempo y dentro del presupuesto.

A continuación, se describen las herramientas utilizadas en un plan para la gestión de proyectos de acuerdo con la Guía del PMBOK®. (PMI, 2013):

- **Juicio de expertos.** Un juicio que se brinda sobre la base de la experiencia en un área de aplicación, área de conocimiento, disciplina, industria, etc., según resulte apropiado para la actividad que se está ejecutando. Dicha experiencia puede ser proporcionada por cualquier grupo o persona con una educación conocimiento, habilidad, experiencia o capacitación especializada.
- **Técnicas de facilitación.** Diversas técnicas utilizadas para evaluar, analizar o pronosticar resultados potenciales en base a posibles modificaciones de variables del proyecto o variables ambientales y sus relaciones con otras variables.
- **Reuniones.** Las reuniones se utilizan para discutir y abordar los asuntos pertinentes del proyecto durante la dirección y gestión del trabajo del proyecto.
- **Control de cambios.** Un proceso por medio del cual se identifican, documentan, aprueban o rechazan las modificaciones de documentos, entregables o líneas base asociados con el proyecto.
- **Técnicas analíticas.** Diversas técnicas utilizadas para evaluar, analizar o pronosticar resultados potenciales en base a posibles modificaciones de variables del proyecto o variables ambientales y sus relaciones con otras variables.
- **Entrevistas.** Una entrevista es una manera formal o informal de obtener información de los interesados, a través de un diálogo directo con ellos.
- **Grupos focales.** Los grupos focales reúnen a interesados y expertos en la materia, previamente seleccionados, a fin de conocer sus expectativas y actitudes con respecto a un producto, servicio o resultado propuesto. Un moderador capacitado guía al grupo a través de una discusión interactiva diseñada para ser más coloquial que una entrevista individual.
- **Técnicas grupales.** Se pueden organizar diferentes actividades en grupo para identificar los requisitos del proyecto y del producto, así como para la toma de decisiones.

- **Encuestas.** Los cuestionarios y las encuestas son conjuntos de preguntas escritas, diseñadas para recoger información rápidamente de un gran número de encuestados. Los cuestionarios y/o las encuestas son especialmente adecuados en casos de público variado, cuando se requiere una respuesta rápida, cuando los encuestados están geográficamente dispersos y cuando es conveniente realizar análisis estadísticos.
- **Observaciones.** Las observaciones proporcionan una manera directa de ver a las personas en su ambiente, y el modo en que realizan sus trabajos o tareas y ejecutan los procesos. Son particularmente útiles para procesos detallados, cuando las personas que usan el producto tienen dificultades o se muestran renuentes para articular sus requisitos.
- **Estudios comparativos.** Los estudios comparativos implican cotejar las prácticas reales o planificadas, tales como procesos y operaciones, con las de aquellas organizaciones comparables a fin de identificar las mejores prácticas, generar ideas de mejora y proporcionar una base para medir el desempeño.
- **Análisis de documentos.** El análisis de documentos se utiliza para obtener requisitos mediante el examen de la documentación existente y la identificación de la información relevante para los requisitos. Se puede analizar una amplia variedad de documentos, que podrían ayudar a obtener requisitos relevantes.
- **Generación de alternativas.** La generación de alternativas es una técnica que se utiliza para desarrollar tantas opciones potenciales como sea posible a fin de identificar diferentes enfoques para ejecutar y llevar a cabo el trabajo del proyecto. Puede utilizarse una variedad de técnicas de gestión, tales como la tormenta de ideas, el pensamiento lateral, el análisis de alternativas, etc.
- **Talleres.** La participación de actores clave con diversas expectativas y/o áreas de experiencia en estas sesiones de trabajo intensivo contribuye a alcanzar un entendimiento multidisciplinario y común de los objetivos del proyecto y de sus límites.

- **Descomposición.** La descomposición es una técnica utilizada para dividir y subdividir el alcance del proyecto y los entregables del proyecto en partes más pequeñas y manejables.
- **Inspección.** La inspección incluye actividades tales como medir, examinar y validar para determinar si el trabajo y los entregables cumplen con los requisitos y los criterios de aceptación del producto.
- **Análisis de variación.** El análisis de variación es una técnica para determinar la causa y el grado de la diferencia entre la línea base y el desempeño real.
- **Planificación gradual.** La planificación gradual es una técnica de planificación iterativa en la cual el trabajo a realizar a corto plazo se planifica en detalle, mientras que el trabajo futuro se planifica a un nivel más alto.
- **Método de diagramación por precedencia.** El método de diagramación por precedencia (PDM) es una técnica utilizada para construir un modelo de programación en el cual las actividades se representan mediante nodos y se vinculan gráficamente mediante una o más relaciones lógicas para indicar la secuencia en que deben ser ejecutadas.
- **Adelantos y retrasos.** Un adelanto es la cantidad de tiempo en que una actividad sucesora se puede anticipar con respecto a una actividad predecesora.
- **Estimación ascendente.** La estimación ascendente es un método de estimación de la duración o el costo del proyecto mediante la suma de las estimaciones de los componentes de nivel inferior en la EDT/WBS.
- **Software de gestión de proyectos.** El software de gestión de proyectos, tal como una herramienta de software para programación, ayuda a planificar, organizar y gestionar los grupos de recursos, así como a realizar estimaciones.
- **Análisis de reservas.** Las estimaciones de la duración pueden incluir reservas para contingencias en el cronograma global del proyecto, denominadas en ocasiones reservas de tiempo o colchones, para tener en cuenta la incertidumbre del cronograma.

- **Análisis de alternativas.** Numerosas actividades del cronograma se pueden llevar a cabo mediante métodos alternativos. Estos métodos incluyen el uso de distintos niveles de competencia o habilidades de los recursos, diferentes tamaños y tipos de máquinas, diferentes herramientas (manuales vs. automáticas) y las decisiones de hacer o comprar los recursos.
- **Método de la ruta crítica.** El método de la ruta crítica se utiliza para estimar la duración mínima del proyecto y determinar el nivel de flexibilidad en la programación de los caminos de red lógicos dentro del cronograma.
- **Técnicas de optimización de recursos.** Los ejemplos de técnicas de optimización de recursos que se pueden utilizar para ajustar el modelo de programación en función de la demanda y de la provisión de recursos incluyen, entre otros: Nivelación de recursos y Equilibrio de recursos.
- **Compresión del cronograma.** Las técnicas de compresión del cronograma se utilizan para acortar el calendario del proyecto sin modificar su alcance, con el objetivo de cumplir con las restricciones del cronograma, las fechas impuestas u otros objetivos del cronograma.
- **Herramientas de programación.** Las herramientas automatizadas de programación contienen el modelo de programación y aceleran el proceso de programación mediante la generación de fechas de inicio y finalización basadas en las entradas de actividades, los diagramas de red, los recursos y las duraciones de las actividades a través del análisis de la red del cronograma.
- **Revisiones de desempeño.** Las revisiones del desempeño permiten medir, comparar y analizar el desempeño del cronograma, en aspectos como las fechas reales de inicio y finalización, el porcentaje completado y la duración restante para completar el trabajo en ejecución.
- **Adelantos y retrasos.** El ajuste de adelantos y retrasos se utiliza durante el análisis de la red para encontrar maneras de volver a alinear con el plan las actividades retrasadas del proyecto.
- **Técnicas de modelado.** Las técnicas de modelado se utilizan para revisar diferentes escenarios, sobre la base del monitoreo del riesgo, con objeto de

alinear el modelo de programación con el plan para la dirección del proyecto y la línea base aprobada.

- **Costo de la calidad.** Los supuestos relativos a los costos de la calidad se pueden utilizar para preparar la estimación de costos de las actividades.
- **Estimación ascendente.** La estimación ascendente es un método que sirve para estimar un componente del trabajo. El costo individual de cada paquete de trabajo o actividad se calcula con el mayor nivel posible de detalle.
- **Estimación análoga.** La estimación análoga de costos utiliza los valores como el alcance, el costo, el presupuesto y la duración, o medidas de escala tales como el tamaño, el peso y la complejidad de un proyecto anterior similar, como base para estimar el mismo parámetro o medida para un proyecto actual.
- **Análisis de ofertas de proveedores.** Los métodos de estimación de costos pueden incluir el análisis de cuánto debería costar el proyecto sobre la base de las ofertas de proveedores calificados.
- **Estimación por tres valores.** Se puede mejorar la exactitud de las estimaciones de costos de una actividad única si se tienen en cuenta la incertidumbre y el riesgo y se utilizan estimaciones por tres valores para definir un rango aproximado del costo de la actividad: Más probable (CM). El costo de la actividad se estima sobre la base de una evaluación realista del esfuerzo necesario para el trabajo requerido y de cualquier gasto previsto. Optimista (cO). El costo de la actividad se estima sobre la base del análisis del mejor escenario para esa actividad. Pesimista El costo de la actividad se estima sobre la base del análisis del peor escenario para esa actividad.
- **Agregación de costos.** Las estimaciones de costos se suman por paquetes de trabajo, de acuerdo con la EDT/WBS. Las estimaciones de costos de los paquetes de trabajo se agregan posteriormente para los niveles superiores de componentes de la EDT/WBS (tales como las cuentas de control) y finalmente para todo el proyecto.
- **Relaciones históricas.** Cualquier relación histórica que dé como resultado estimaciones paramétricas o análogas implica el uso de características

(parámetros) del proyecto para desarrollar modelos matemáticos que permitan predecir los costos totales del proyecto.

- **Conciliación del límite de financiamiento.** El gasto de fondos debe conciliarse con los límites de financiamiento comprometidos en relación con la financiación del proyecto.
- **Índice de desempeño del trabajo por completar.** El índice de desempeño del trabajo por completar (TCPI) es una medida del desempeño del costo que se debe alcanzar con los recursos restantes a fin de cumplir con un determinado objetivo de gestión; se expresa como la tasa entre el costo para culminar el trabajo pendiente y el presupuesto restante.
- **Revisiones del desempeño.** Las revisiones del desempeño comparan el desempeño del costo a lo largo del tiempo, las actividades del cronograma o los paquetes de trabajo que exceden el presupuesto o que están por debajo de éste, y los fondos necesarios para completar el trabajo en ejecución.
- **Gestión de valor ganado.** La gestión del valor ganado (EVM) es una metodología que combina medidas de alcance, cronograma y recursos para evaluar el desempeño y el avance del proyecto.
- **Análisis costo-beneficio.** Los principales beneficios de cumplir con los requisitos de calidad incluyen menos retrabajo, mayor productividad, costos menores, mayor satisfacción de los interesados y mayor rentabilidad.
- **Herramientas de la calidad.** Las siete herramientas básicas de calidad, también conocidas en la industria como Herramientas 7QC, se utilizan en el contexto del Ciclo PDCA para resolver problemas relacionados con la calidad.
- **Estudios comparativos.** Los estudios comparativos implican comparar prácticas reales o planificadas del proyecto con las de proyectos comparables para identificar las mejores prácticas, generar ideas de mejora y proporcionar una base para medir el desempeño.
- **Muestreo estadístico.** El muestreo estadístico consiste en seleccionar una parte de la población de interés para su inspección (por ejemplo, una

selección al azar de diez planos de ingeniería de una lista de setenta y cinco planos).

- **Auditorías de la calidad.** Una auditoría de calidad es un proceso estructurado e independiente cuyo objetivo es determinar si las actividades del proyecto cumplen con las políticas, los procesos y los procedimientos de la organización y del proyecto.
- **Diseño de experimentos.** El diseño de experimentos (DOE) es un método estadístico para identificar qué factores pueden influir en variables específicas de un producto o proceso en desarrollo o en producción.
- **Análisis de procesos.** El análisis de procesos sigue los pasos descritos en el plan de mejora del proceso para determinar las mejoras necesarias.
- **Inspección.** Una inspección consiste en el examen del producto de un trabajo para determinar si cumple con los estándares documentados. Por lo general, los resultados de una inspección incluyen medidas y pueden llevarse a cabo en cualquier nivel.
- **Revisión solicitudes de cambio.** Todas las solicitudes de cambio aprobadas deben revisarse para verificar que se implementaron tal como fueron aprobadas.
- **Organigramas y descripciones de cargos.** Existen diversos formatos para documentar los roles y las responsabilidades de los miembros del equipo. La mayoría de los formatos se enmarcan en uno de los siguientes tres tipos jerárquico, matricial y tipo texto.
- **Creación de relaciones de trabajos.** La creación de relaciones de trabajo es la interacción formal e informal con otras personas dentro de una organización, industria o entorno profesional.
- **Teoría organizacional.** La teoría organizacional suministra información relativa a la manera en que se comportan las personas, los equipos y las unidades de la organización.
- **Asignación previa.** Cuando los miembros del equipo del proyecto se seleccionan con antelación, se considera que se ha realizado una asignación previa.

- **Negociación.** En muchos proyectos, las asignaciones de personal son negociadas. El equipo de dirección del proyecto podría necesitar negociar con: Gerentes funcionales, Otros equipos de dirección, Organizaciones externas, vendedores, proveedores, contratistas, etc., para conseguir recursos humanos adecuados, escasos, especializados, calificados, certificados o de otro tipo específico.
- **Adquisición.** Cuando la organización ejecutora no cuenta con el personal interno necesario para completar un proyecto, los servicios requeridos pueden adquirirse de proveedores externos.
- **Equipos virtuales.** El uso de equipos virtuales crea nuevas posibilidades a la hora de adquirir a los miembros del equipo del proyecto.
- **Análisis de decisiones multicriterio.** Los criterios de selección se utilizan a menudo como parte de la adquisición del equipo del proyecto. El uso de una herramienta de análisis de decisiones multicriterio permite desarrollar y utilizar criterios para calificar o puntuar a los miembros potenciales del equipo del proyecto.
- **Habilidades interpersonales.** Las habilidades interpersonales, en ocasiones conocidas como “habilidades blandas”, son competencias conductuales que incluyen capacidades como habilidades de comunicación, inteligencia emocional, resolución de conflictos, negociación, influencia, desarrollo del espíritu de equipo y facilitación de grupos.
- **Observación y conversación.** La observación y la conversación se utilizan para mantenerse en contacto con el trabajo y las actitudes de los miembros del equipo del proyecto.
- **Capacitación.** La capacitación incluye todas las actividades diseñadas para mejorar las competencias de los miembros del equipo del proyecto. La capacitación puede ser formal o informal.
- **Actividades de desarrollo del espíritu de equipo.** Las actividades de desarrollo del espíritu de equipo pueden variar desde un asunto tratado en 5 minutos durante una reunión de seguimiento hasta una experiencia facilitada

por profesionales para la mejora de las relaciones interpersonales impartido fuera de la organización.

- **Reglas básicas.** Las reglas básicas establecen expectativas claras acerca del comportamiento aceptable por parte de los miembros del equipo del proyecto.
- **Coubicación.** La coubicación, también conocida como matriz estrecha, implica colocar a varios o a todos los miembros más activos del equipo del proyecto en la misma ubicación física para mejorar su capacidad de desempeñarse en equipo.
- **Reconocimiento y recompensas.** Parte del proceso de desarrollo del equipo implica reconocer y recompensar el comportamiento deseable. Los planes originales relativos a las maneras de recompensar a las personas se desarrollan durante el proceso Planificar la Gestión de los Recursos Humanos.
- **Herramientas para la evaluación del personal.** Las herramientas para la evaluación del personal proporcionan al director y al equipo del proyecto un conocimiento sobre las áreas de fortaleza y de debilidad.
- **Evaluación del desempeño del proyecto.** Los objetivos de realizar evaluaciones de desempeño durante el transcurso de un proyecto pueden incluir el aclarar los roles y responsabilidades, proporcionar retroalimentación constructiva a los miembros del equipo, descubrir situaciones desconocidas o no resueltas, desarrollar planes individuales de capacitación y establecer objetivos específicos para períodos futuros.
- **Gestión de conflictos.** Los conflictos resultan inevitables en el entorno de un proyecto. Las fuentes de conflicto incluyen la escasez de recursos, las prioridades de la programación y los estilos personales de trabajo.
- **Análisis de requisitos de comunicación.** El análisis de los requisitos de comunicación determina las necesidades de información de los interesados del proyecto. Estos requisitos se definen combinando el tipo y el formato de la información necesaria con un análisis del valor de dicha información.

- **Tecnología de la comunicación.** Los métodos utilizados para transferir información entre los interesados del proyecto pueden variar considerablemente. Por ejemplo, un equipo de proyecto puede utilizar como métodos de comunicación técnicas que vayan desde conversaciones breves hasta reuniones prolongadas o desde simples documentos escritos hasta materiales extensos (p.ej., cronogramas, bases de datos y sitios web) a los que se pueda acceder en línea.
- **Modelos de la comunicación.** Los modelos de comunicación utilizados para facilitar las comunicaciones y el intercambio de información pueden variar de un proyecto a otro y también entre las diferentes etapas de un mismo proyecto. Codificar, Transmitir el mensaje, Decodificar, Confirmar, Respuesta.
- **Métodos de comunicación.** Un procedimiento, técnica o proceso sistemático utilizado para transferir información entre los interesados del proyecto.
- **Sistemas de gestión de la información.** Un sistema de gestión de la información proporciona un conjunto de herramientas estándar para que el director del proyecto capture, almacene y distribuya a los interesados la información relativa a los costos, al avance del cronograma y al desempeño del proyecto. Informes de desempeño.
- **Revisiones a la documentación.** Puede efectuarse una revisión estructurada de la documentación del proyecto, incluidos los planes, los supuestos, los archivos de proyectos anteriores, los acuerdos y otra información.
- **Análisis con lista de verificación.** Las listas de verificación para la identificación de riesgos se desarrollan sobre la base de la información histórica y del conocimiento acumulado a partir de proyectos anteriores similares y de otras fuentes de información.
- **Análisis de supuestos.** Cada proyecto y su plan se conciben y desarrollan sobre la base de un conjunto de hipótesis, escenarios o supuestos. El análisis de supuestos explora la validez de los supuestos según se aplican al

proyecto. Identifica los riesgos del proyecto relacionados con el carácter inexacto, inestable, inconsistente o incompleto de los supuestos.

- **Técnicas de diagramación.** Las técnicas de diagramación de riesgos pueden incluir: Diagramas de causa y efecto. Diagramas de flujo de procesos o de sistemas. Diagramas de influencias.
- **Análisis FODA.** Esta técnica examina el proyecto desde cada uno de los aspectos FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) para aumentar el espectro de riesgos identificados, incluidos los riesgos generados internamente.
- **Evaluación de probabilidad e impacto de los riesgos.** La evaluación de la probabilidad de los riesgos estudia la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo específico.
- **Matriz de probabilidad de impacto.** Los riesgos se pueden priorizar con vistas a un análisis cuantitativo posterior y a la planificación de respuestas basadas en su calificación. Las calificaciones se asignan a los riesgos en base a la probabilidad y al impacto previamente evaluados.
- **Evaluación de la Calidad de los Datos sobre Riesgos.** La evaluación de la calidad de los datos sobre riesgos es una técnica para evaluar el grado de utilidad de los datos sobre riesgos para llevar a cabo la gestión de los mismos. Implica examinar el grado de entendimiento del riesgo y la exactitud, calidad, fiabilidad e integridad de los datos relacionados con el riesgo.
- **Categorización de los riesgos.** Los riesgos del proyecto se pueden categorizar por fuentes de riesgo (p.ej., utilizando la RBS), por área del proyecto afectada (p.ej., utilizando la EDT/WBS) o por otras categorías útiles (p.ej., fase del proyecto) a fin de determinar qué áreas del proyecto están más expuestas a los efectos de la incertidumbre.
- **Evaluación de la urgencia de los riesgos.** Los riesgos que requieren respuestas a corto plazo pueden ser considerados de atención más urgente. Entre los indicadores de prioridad se pueden incluir la probabilidad de detectar el riesgo, el tiempo para dar una respuesta a los riesgos, los síntomas y las señales de advertencia, y la calificación del riesgo.

- **Técnicas de recopilación y representación de datos.** Entrevistas. Las técnicas de entrevistas se basan en la experiencia y en datos históricos para cuantificar la probabilidad y el impacto de los riesgos sobre los objetivos del proyecto. Distribuciones de probabilidad. Las distribuciones continuas de probabilidad, utilizadas ampliamente en el modelado y simulación, representan la incertidumbre en valores tales como las duraciones de las actividades del cronograma y los costos de los componentes del proyecto. necesaria depende del tipo de distribuciones de probabilidad que se vayan a utilizar.
- **Técnicas de análisis cuantitativo de riesgos y de modelado.** Las técnicas comúnmente utilizadas recurren tanto a los análisis orientados a eventos como a los orientados a proyectos, e incluyen:
 - Análisis de sensibilidad.
 - Análisis del valor monetario esperado
 - Modelado y simulación.
- **Estrategias para riesgos negativos o amenazas.** Las tres estrategias que normalmente abordan las amenazas o los riesgos que pueden tener impactos negativos sobre los objetivos del proyecto en caso de materializarse, son: evitar, transferir y mitigar. La cuarta estrategia, aceptar, puede utilizarse para riesgos negativos o amenazas, así como para riesgos positivos u oportunidades.
- **Estrategias para riesgos positivos u oportunidades.** Tres de las cuatro respuestas se sugieren para tratar riesgos con impactos potencialmente positivos sobre los objetivos del proyecto. La cuarta estrategia, aceptar, puede utilizarse para riesgos negativos o amenazas, así como para riesgos positivos u oportunidades.
- **Estrategia de respuesta a las contingencias.** Algunas estrategias de respuesta se diseñan para ser usadas únicamente si se producen determinados eventos. Para algunos riesgos, resulta apropiado para el equipo del proyecto elaborar un plan de respuesta que sólo se ejecutará bajo

determinadas condiciones predefinidas, cuando se prevé que habrá suficientes señales de advertencia para implementar el plan.

- **Reevaluación de los riesgos.** Controlar los Riesgos a menudo da lugar a la identificación de nuevos riesgos, la reevaluación de los riesgos actuales y el cierre de riesgos obsoletos.
- **Auditorías de los riesgos.** Las auditorías de riesgos examinan y documentan la eficacia de las respuestas a los riesgos identificados y sus causas, así como la eficacia del proceso de gestión de riesgos.
- **Análisis de variación y de tendencias.** Numerosos procesos de control utilizan el análisis de variación para comparar los resultados planificados con los resultados reales. Con el propósito de controlar los riesgos, deben revisarse las tendencias en la ejecución del proyecto utilizando la información relativa al desempeño.
- **Medición del desempeño técnico.** La medición del desempeño técnico compara los logros técnicos durante la ejecución del proyecto con el cronograma de logros técnicos. Requiere la definición de medidas objetivas y cuantificables del desempeño técnico que se puedan utilizar para comparar los resultados reales con los planificados.
- **Análisis de hacer o comprar.** El análisis de hacer o comprar es una técnica general de gestión utilizada para determinar si un trabajo particular puede ser realizado de manera satisfactoria por el equipo del proyecto o debe ser adquirido de fuentes externas.
- **Investigación de mercado.** La investigación de mercado incluye el estudio de las capacidades de la industria y de los vendedores específicos.
- **Conferencia de oferentes.** Las conferencias de oferentes (denominadas a veces conferencias de contratistas, conferencias de proveedores o conferencias previas a la licitación) son reuniones entre el comprador y todos los posibles vendedores que se celebran antes de la presentación de ofertas o propuestas.
- **Técnicas de evaluación de propuestas.** En el caso de adquisiciones complejas, en las que la selección del proveedor se basará en las respuestas

de los vendedores a criterios de ponderación definidos previamente, se definirá un proceso formal de revisión de la evaluación, de acuerdo con las políticas de adquisición del comprador.

- **Estimaciones independientes.** En el caso de muchos elementos de adquisición, la organización compradora puede elegir entre preparar su propia estimación independiente o contratar los servicios de un perito profesional externo para realizar una estimación de costos, que servirá como base de comparación de las respuestas propuestas.
- **Publicidad.** Las listas existentes de vendedores potenciales a menudo se pueden ampliar mediante la colocación de anuncios en publicaciones de amplia difusión, tales como periódicos selectos o publicaciones profesionales especializadas.
- **Negociación de adquisiciones.** La negociación de adquisiciones aclara la estructura, los requisitos y otros términos relativos a las compras para que se logre alcanzar un acuerdo mutuo antes de firmar el contrato. El lenguaje contractual final refleja todos los acuerdos alcanzados.
- **Sistemas de control de cambios de contrato.** Un sistema de control de cambios del contrato define el proceso por el cual la adquisición puede ser modificada. Incluye los formularios, los sistemas de rastreo, los procedimientos de resolución de disputas y los niveles de aprobación necesarios para autorizar los cambios.
- **Revisiones del desempeño de las adquisiciones.** La revisión del desempeño de las adquisiciones es una revisión estructurada del avance del vendedor para cumplir con el alcance y la calidad del proyecto, dentro del costo y en el plazo acordado, tomando el contrato como referencia.
- **Inspecciones y auditorías.** Las inspecciones y auditorías solicitadas por el comprador y respaldadas por el vendedor, tal y como se especifica en el contrato de adquisición, se pueden realizar durante la ejecución del proyecto para verificar la conformidad de los procesos o entregables del vendedor. Informar del desempeño.

- **Informes de desempeño.** Los datos e informes de desempeño del trabajo suministrados por los vendedores se evalúan en función de los requisitos del acuerdo. La información de desempeño del trabajo resultante de dicha evaluación se comunica luego según corresponda.
- **Sistemas de pago.** Por lo general, los pagos al vendedor se procesan a través del sistema de cuentas a pagar del comprador, tras la certificación por una persona autorizada del equipo del proyecto de que el trabajo es satisfactorio. Todos los pagos deben ser efectuados y documentados en estricta observancia de los términos del contrato.
- **Administración de las reclamaciones.** Los cambios impugnados y los cambios potencialmente constructivos son aquellos cambios solicitados en que comprador y vendedor no pueden llegar a un acuerdo sobre la compensación por el cambio, o incluso sobre si un cambio ha tenido lugar.
- **Sistema de gestión de registros.** Para gestionar la documentación y los registros del contrato y de las adquisiciones el director del proyecto utiliza un sistema de gestión de registros. Consiste en un conjunto específico de procesos, funciones de control relacionadas y herramientas de automatización que se consolidan y combinan en un todo, como parte del sistema de información para la dirección de proyectos.
- **Auditorías de la adquisición.** Una auditoría de la adquisición es una revisión estructurada del proceso de adquisición, desde el proceso Planificar la Gestión de las Adquisiciones hasta el proceso Controlar las Adquisiciones.
- **Negociación de adquisiciones.** En toda relación de adquisición, el acuerdo definitivo y equitativo de todos los asuntos, reclamaciones y controversias pendientes a través de la negociación es un objetivo fundamental.
- **Sistemas de gestión de registros.** Para gestionar la documentación y los registros del contrato y de las adquisiciones el director del proyecto utiliza un sistema de gestión de registros. Mediante el sistema de gestión de registros se archivan los documentos y la correspondencia del contrato, como parte del proceso Cerrar las Adquisiciones.

- **Métodos de comunicación.** Los métodos de comunicación identificados para cada interesado en el plan de gestión de las comunicaciones se utilizan durante la gestión de la participación de los interesados.
- **Habilidades de gestión.** El director del proyecto aplica las habilidades de gestión para coordinar y armonizar al grupo hacia el logro de los objetivos del proyecto.
- **Sistemas de gestión de la información.** Un sistema de gestión de la información proporciona una herramienta estándar para que el director del proyecto capture, almacene y distribuya a los interesados la información relativa a los costos, al avance del cronograma y al desempeño del proyecto.

Cuadro 4 Herramientas Utilizadas

Objetivos	Herramientas
1. Elaborar el plan de gestión de la integración del proyecto para coordinar los procesos y actividades requeridas para la dirección de proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Juicio de expertos • Técnicas de facilitación • Sistema de información para la dirección de proyectos • Reuniones • Técnicas analíticas • Sistema de información para la dirección de proyectos • Herramientas de control de cambios
2. Establecer el alcance y características para marcar los límites del proyecto, ayudando a la definición de tareas y entregables.	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de interesados • Juicio de expertos • Reuniones • Técnicas analíticas • Métodos de comunicación • Habilidades interpersonales • Habilidades de gestión • Sistema de gestión de la información.
3. Definir a los involucrados para identificar los	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de interesados • Juicio de expertos

Objetivos	Herramientas
requerimientos a cubrir de cada grupo de interesados del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Reuniones • Técnicas analíticas • Métodos de comunicación • Habilidades interpersonales • Habilidades de gestión • Sistema de gestión de la información.
4. Definir un plan de gestión del tiempo para desglosar los paquetes de trabajo y su duración necesaria, que servirán de guía en la ejecución del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Juicio de expertos • Técnicas analíticas • Reuniones • Descomposición • Planificación gradual • Determinación de las dependencias • Análisis de alternativas • Datos publicados • Estimación ascendente • Software de gestión de proyectos • Estimación análoga • Estimación por tres valores • Técnicas grupales • Análisis de reservas • Análisis de cronograma • Método de la ruta crítica • Técnicas de optimización de recursos • Herramienta de programación
5. Estimar un plan de gestión de costos del proyecto para monitorear el presupuesto asignado a las actividades propias del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Juicio de expertos • Técnicas analíticas • Reuniones • Estimación ascendente • Análisis de reservas • Costo de la calidad • Software de gestión de proyectos • Análisis de ofertas de proveedores • Técnicas de toma de decisiones • Relaciones históricas.
6. Definir el plan de gestión de la calidad para proporcionar	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis costo beneficio • Costo de la calidad

Objetivos	Herramientas
una guía sobre cómo se gestionará a lo largo del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas de la calidad • Estudios comparativos • Diseño de experimentos • Muestreo estadístico • Reuniones
7. Elaborar un plan de administración de los recursos humanos para gestionar los roles y responsabilidades del equipo del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Organigramas y descripciones • Creación de relaciones de trabajo • Teoría organizacional • Juicio de expertos • Reuniones • Asignación previa • Negociación • Equipos virtuales • Análisis de decisiones • Habilidades interpersonales
8. Realizar el plan de la gestión de los riesgos del proyecto para definir cómo se llevará a cabo el control de éstos, dándoles la importancia y el trato adecuado durante el proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Juicio de expertos • Técnicas analíticas • Reuniones • Revisiones de la documentación • Técnicas de recopilación de información • Análisis con lista de verificación • Análisis de supuestos • Análisis FODA • Evaluación y probabilidad de impacto • Matriz de probabilidad de impacto • Categorización de riesgos
9. Desarrollar el plan de gestión de las adquisiciones del proyecto para determinar a los proveedores potenciales, la selección de los proveedores y su control.	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de hacer o comprar • Juicio de expertos • Investigación de mercado • Reuniones • Técnicas analíticas.
10. Definir el plan de gestión para las comunicaciones del proyecto para proporcionar	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de requisitos de comunicación • Tecnología de la comunicación • Modelos de comunicación • Sistemas de gestión de la información

Objetivos	Herramientas
los procesos requeridos en su monitoreo y control de forma oportuna y adecuada.	

(Fuente Elaboración propia)

3.4 Supuestos y Restricciones.

“Los supuestos son factores del proceso de planificación que se consideran verdaderos, reales o seguros sin pruebas ni demostraciones. También describen el impacto potencial de dichos factores en el caso de que fueran falsos.” (PMI, 2013) 124 p.

Debido a que al inicio del proyecto no se cuenta con total certeza del alcance del proyecto, dentro del plan de gestión, los supuestos pueden dar una referencia de los factores que se dan como asumidos y cómo afectarán el escenario del proyecto.

De acuerdo con Arcienega, Fernando (2012). “Las restricciones son limitaciones que afectan el desempeño del proyecto. Las restricciones más populares son el: presupuesto, alcance y tiempo.” El éxito de un proyecto depende de las habilidades y del conocimiento del gerente del proyecto para tomar en consideración todas estas restricciones y poder desarrollar los planes y los procesos para mantenerlos en balance.

Las restricciones permiten identificar factores que limitarán ciertos aspectos del proyecto, así como delimitar acciones.

Cuadro 5 Supuestos y restricciones

Objetivos	Supuestos	Restricciones
1. Elaborar el plan de gestión de la integración del proyecto para coordinar los procesos y actividades requeridas para la dirección de proyecto.	La dirección general proporcionará la información histórica y documentación de procesos necesaria para el desarrollo del plan de integración.	No existe en la empresa un proceso definido para la gestión de proyectos.
2. Establecer el alcance y características para marcar los límites del proyecto, ayudando a la definición de tareas y entregables.	La dirección general proporcionará los recursos humanos y financieros para el desarrollo del plan de gestión.	La dirección general no cuenta con la experiencia necesaria por lo que deberá consultar a expertos.
3. Definir a los involucrados para identificar los requerimientos a cubrir de cada grupo de interesados del proyecto.	Se tendrá acceso a realizar reuniones con el equipo de desarrollo para discutir el contenido del plan.	La definición del equipo de desarrollo dependerá de las actividades que tenga el personal asignadas a otro proyecto.
4. Definir un plan de gestión del tiempo para desglosar los paquetes de trabajo y su duración necesaria, que servirán de guía en la ejecución del proyecto.	La dirección proporcionará la información necesaria sobre la carga de tiempo para el correcto desarrollo del plan de gestión.	El plan deberá tomar en cuenta métodos de gestión usados en proyectos de TI. (Específicamente el método SCRUM) Este plan deberá realizarse en un tiempo máximo de 6 meses.
5. Estimar un plan de gestión de costos del proyecto para monitorear el presupuesto asignado a las actividades propias del proyecto.	Se llevarán a cabo por parte de dirección análisis de la competencia y costos. Se brindará la información financiera necesaria para utilizarse en el desarrollo del plan.	El proyecto debe ajustar sus actividades al presupuesto asignado, el cual ha tomado en cuenta sólo las horas de trabajo.

Objetivos	Supuestos	Restricciones
6. Definir el plan de gestión de la calidad para proporcionar una guía sobre cómo se gestionará a lo largo del proyecto.	Existe interés por parte de la organización para lograr una mejora en los planes de gestión de los proyectos.	El sistema deberá someterse a pruebas de funcionamiento y usabilidad al término de cada sprint.
7. Elaborar un plan de administración de los recursos humanos para gestionar los roles y responsabilidades del equipo del proyecto.	Se obtendrá retroalimentación constante por parte de la dirección general en cuanto al contenido y alcance del plan, así como información de recursos humanos y sus tiempos.	Deberán contratarse recursos humanos especializados en el desarrollo de proyectos informáticos hasta un máximo de 3 personas.
8. Realizar el plan de la gestión de los riesgos del proyecto para definir cómo se llevará a cabo el control de éstos, dándoles la importancia y el trato adecuado durante el proyecto.	Se podrán realizar entrevistas con los involucrados para definir los riesgos desde todos los ángulos.	No deberá pasarse del punto de riesgo estimado y autorizado por la gerencia.
9. Desarrollar el plan de gestión de las adquisiciones del proyecto para determinar a los proveedores potenciales, la selección de los proveedores y su control.	Se contará con interacción con el grupo técnico para obtener información de los recursos necesarios a adquirir.	Deberán analizarse a los proveedores de acuerdo con la experiencia en proyectos anteriores, así como aquellos que sean la mejor opción para cubrir los requerimientos del proyecto.
10. Definir el plan de gestión para las comunicaciones del proyecto para proporcionar los procesos requeridos en su monitoreo y control de forma oportuna y adecuada.	Se realizará un estudio de involucrados para determinar sus requerimientos de información y comunicaciones.	Solo podrán utilizarse medios de comunicación a la vista de todos, mediante un CRM definido desde el inicio.

(Fuente Elaboración propia)

3.5 Entregables.

Un entregable, de acuerdo con el PMI (2013), “Se conoce como cualquier producto, resultado, o capacidad de prestar un servicio único y verificable que debe producirse para terminar un proceso una fase o un proyecto. A menudo se utiliza más concretamente con relación a un entregable externo, el cual está sujeto a la aprobación por parte del patrocinador del proyecto o el cliente” 84 p.

Debido a que el tema del presente PFG hace referencia a un proyecto informático, se ha de tomar en cuenta que este tipo de proyectos tienen un ciclo de vida iterativo: Conforme se produce la ejecución del proyecto se crean nuevas estimaciones de costos, entregables y ajuste de la duración para el trabajo más inminente a través de iteraciones de planificación. El ciclo de vida iterativo también tiene previstas iteraciones de los beneficios entregados a la organización. Por ejemplo, un ciclo de vida iterativo puede crear un nuevo software con más funciones en cada nueva versión, como parte del proyecto. (Rouse, 2017)

Cuadro 6 Entregables

Objetivos	Entregables
1. Elaborar el plan de gestión de la integración del proyecto para coordinar los procesos y actividades requeridas para la dirección de proyecto.	Documento de plan de gestión de la integración. Incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de la dirección de proyectos.
2. Establecer el alcance y características para marcar los límites del proyecto, ayudando a la definición de tareas y entregables.	Documento del alcance del proyecto. Define formalmente el alcance que debe de entregar el proyecto, debe de estar acordado con los interesados.
3. Definir a los involucrados para identificar los requerimientos a cubrir de	Documento con el registro de los interesados del proyecto. En él se definen los involucrados, sus

Objetivos	Entregables
cada grupo de interesados del proyecto.	intereses, manera de trabajar y de comunicación.
4. Definir un plan de gestión del tiempo para desglosar los paquetes de trabajo y su duración necesaria, que servirán de guía en la ejecución del proyecto.	Documento plan de gestión del tiempo del proyecto. Debe contener el cronograma, hitos y entregables y sus fechas, que proporcione una base y comparar el desempeño durante el desarrollo del proyecto.
5. Estimar un plan de gestión de costos del proyecto para monitorear el presupuesto asignado a las actividades propias del proyecto.	Documento con el plan de gestión de los costos del proyecto. Incluye los procesos de estimación y presupuestación que son necesarios para completar las actividades definidas y que se respetarán durante el desarrollo del proyecto o en su caso tener una base para realizar ajustes necesarios durante su ejecución.
6. Definir el plan de gestión de la calidad para proporcionar una guía sobre cómo se gestionará a lo largo del proyecto.	Plan de gestión de la calidad. Este plan deberá incluir la correcta definición del alcance y el grado de cumplimiento que deberá alcanzar conforme a los requisitos marcados.
7. Elaborar un plan de gestión de los recursos humanos para definir los roles y responsabilidades del equipo del proyecto.	Plan de gestión de los recursos humanos. Permitirá llevar un manejo eficiente en tiempo y forma de los recursos necesarios para cada una de las fases del proyecto, así como su interacción.
8. Realizar el plan de la gestión de los riesgos del proyecto para definir cómo se llevará a cabo el control de éstos, dándoles la importancia y el trato adecuado durante el proyecto.	Plan de gestión de los riesgos. La gestión de los riesgos aumenta la probabilidad de los eventos positivos y disminuye la probabilidad y el impacto de los negativos.
9. Desarrollar el plan de gestión de las adquisiciones del proyecto para determinar a los proveedores	Plan de gestión de las adquisiciones del proyecto. Incluye las decisiones de hacer o comprar, así como el criterio de la selección de

Objetivos	Entregables
potenciales, la selección de los proveedores y su control.	proveedores y los documentos de las adquisiciones y sus términos.
10. Definir el plan de gestión para las comunicaciones del proyecto para proporcionar los procesos requeridos en su monitoreo y control de forma oportuna y adecuada	Plan para la gestión de las comunicaciones del proyecto. Permite registrar: Las restricciones y premisas de comunicación, los requisitos de comunicación de los interesados, Las comunicaciones que deben emitirse en el proyecto, su objetivo, frecuencia, forma de distribución y audiencia.

(Fuente Elaboración propia)

4.DESARROLLO

4.1. Plan de gestión de la integración del proyecto.

De acuerdo con el PMI (2013) “La Gestión de la Integración del Proyecto incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto dentro de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos.”

Es en este apartado dónde se aclara de qué manera se llevará a cabo el monitoreo, control, administración, control de cambios, así como las actividades necesarias para gestionar los documentos del proyecto, buscando asegurar la coherencia con el plan para la dirección del proyecto y con los entregables.

Algunas de las actividades referentes a la dirección de proyectos de acuerdo con lo indicado por el PMI (213) son:

- Desarrollar, revisar, analizar y comprender el alcance. Esto incluye requisitos del proyecto y del producto, criterios, supuestos, restricciones y otras influencias relacionadas con un determinado proyecto, así como el modo en que éstas se gestionarán o abordarán en el ámbito del proyecto;
- Convertir la información que se ha recopilado sobre el proyecto en un plan para la dirección del proyecto mediante la utilización de un enfoque estructurado como el que se describe en la Guía del PMBOK®;
- Realizar actividades para producir los entregables del proyecto; y
- Medir y monitorear el avance del proyecto y realizar las acciones adecuadas para cumplir con los objetivos.

4.1.1 Acta de Constitución de proyecto

ACTA DEL PROYECTO	
Fecha	Nombre de Proyecto
25 Marzo 2018	Plan de Gestión para el Desarrollo de una plataforma en línea para la consulta, administración y comunicación de información relacionada con ligas deportivas.
Áreas de conocimiento / procesos:	Área de aplicación (Sector / Actividad):
Grupos de Procesos: De inicio, De planificación. Áreas de Conocimiento: Integración, Alcance, Tiempo, Costo, Calidad, Recursos Humanos, Riesgos, Comunicaciones, Adquisiciones, Interesados.	Servicios de Tecnologías de la información.
Fecha de inicio del proyecto	Fecha tentativa de finalización del proyecto
06/11/2017	23/05/2018
Objetivos del proyecto (general y específicos)	
<p>Objetivo general Desarrollar el Plan de Gestión para la creación de una plataforma en línea que sirva de consulta, administración y comunicación de información relacionada con ligas deportivas.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaborar el plan de gestión de la integración del proyecto para coordinar los procesos y actividades requeridas para la dirección de proyecto 2. Establecer el alcance y características para marcar los límites del proyecto, ayudando a la definición de tareas y entregables. 3. Definir a los involucrados para identificar los requerimientos a cubrir de cada grupo de interesados del proyecto. 4. Definir un plan de gestión del tiempo para desglosar los paquetes de trabajo y su duración necesaria, que servirán de guía en la ejecución del proyecto. 5. Estimar un plan de gestión de costos del proyecto para monitorear el presupuesto asignado a las actividades propias del proyecto. 6. Definir el plan de gestión de la calidad para proporcionar una guía sobre cómo se gestionará a lo largo del proyecto. 7. Elaborar un plan de administración de los recursos humanos para gestionar los roles y responsabilidades del equipo del proyecto.. 8. Realizar el plan de la gestión de los riesgos del proyecto para definir cómo se llevará a cabo el control de éstos, dándoles la importancia y el trato adecuado durante el proyecto. 9. Desarrollar el plan de gestión de las adquisiciones del proyecto para determinar a los proveedores potenciales, la selección de los proveedores y su control. 10. Definir el plan de gestión para las comunicaciones del proyecto para proporcionar los procesos requeridos en su monitoreo y control de forma oportuna y adecuada. 	
Justificación o propósito del proyecto (Aporte y resultados esperados)	
La empresa Cuatromedios, desarrolladora del proyecto de plataforma en línea, cuenta con varios años de experiencia en el desarrollo de software, recientemente se ha puesto de manifiesto dentro de la organización, la importancia de una correcta gestión de proyectos, considerándola como una pieza fundamental en el éxito de los mismos.	

Por lo anterior mencionado, para el siguiente proyecto de primer nivel para la empresa se ha considerado de vital importancia el contar con un plan que permita ordenar y gestionar de manera ordenada y estructurada las actividades, costos, interesados, alcance, cronograma, riesgos y recursos humanos, con el fin de cumplir con los objetivos marcados y permita lograr ser el diferenciador que brinde a la empresa una base para planificar y desarrollar proyectos en adelante.

Descripción del producto o servicio que generará el proyecto – Entregables finales del proyecto

El producto final del presente trabajo será un Plan de gestión escrito, que permita a la empresa desarrollar el proyecto conforme a lo establecido.

Entregable 1: Plan de gestión de la integración

Entregable 2: Documento del alcance del proyecto.

Entregable 3: Documento con el registro de los requisitos del proyecto.

Entregable 4: Documento con el registro de los interesados del proyecto.

Entregable 5: Documento plan de gestión del tiempo del proyecto.

Entregable 6: Documento con el plan de gestión de los costos del proyecto.

Entregable 7: Plan de gestión de la calidad.

Entregable 8: Plan de gestión de los recursos humanos.

Entregable 9: Plan de gestión de los riesgos.

Entregable 10: Plan de gestión de las adquisiciones del proyecto.

Entregable 11: Plan para la gestión de las comunicaciones del proyecto.

Supuestos

- La dirección general proporcionará la información histórica y documentación de procesos necesaria para el desarrollo del plan de integración.
- La dirección general proporcionará los recursos humanos y financieros para el desarrollo del plan de gestión.
- Se tendrá acceso a realizar reuniones con el equipo de desarrollo para discutir el contenido del plan.
- La dirección proporcionará la información necesaria sobre la carga de tiempo para el correcto desarrollo del plan de gestión.
- Se llevarán a cabo por parte de dirección análisis de la competencia y costos.
- Se brindará la información financiera necesaria para utilizarse en el desarrollo del plan.
- Existe interés por parte de la organización para lograr una mejora en los planes de gestión de los proyectos.
- Se obtendrá retroalimentación constante por parte de la dirección general en cuanto al contenido y alcance del plan, así como información de recursos humanos y sus tiempos.
- Se podrán realizar entrevistas con los involucrados para definir los riesgos desde todos los ángulos.
- Se contará con interacción con el grupo técnico para obtener información de los recursos necesarios a adquirir.
- Se realizará un estudio de involucrados para determinar sus requerimientos de información y comunicaciones.

Restricciones

- No existe en la empresa un proceso definido para la gestión de proyectos.
- La dirección general no cuenta con la experiencia necesaria por lo que deberá consultar a expertos.
- La definición del equipo de desarrollo dependerá de las actividades que tenga el personal asignadas a otro proyecto.
- El plan deberá tomar en cuenta métodos de gestión usados en proyectos de TI. (Específicamente el método SCRUM) Este plan deberá realizarse en un tiempo máximo de 6 meses.
- El proyecto debe ajustar sus actividades al presupuesto asignado, el cual ha tomado en cuenta sólo las horas de trabajo.

<ul style="list-style-type: none"> • El sistema deberá someterse a pruebas de funcionamiento y usabilidad al término de cada sprint. • Deberán contratarse recursos humanos especializados en el desarrollo de proyectos informáticos hasta un máximo de 3 personas. • No deberá pasarse del punto de riesgo estimado y autorizado por la gerencia. • Deberán analizarse a los proveedores de acuerdo con experiencia en proyectos anteriores, así como aquellos que sean la mejor opción para cubrir los requerimientos del proyecto. • Solo podrán utilizarse medios de comunicación a la vista de todos, mediante un CRM definido desde el inicio. 		
Identificación riesgos		
<ul style="list-style-type: none"> • Si no se realizan las reuniones necesarias con el grupo de desarrollo, podría limitar la obtención de datos relevantes para el plan, impactando el alcance. • Una incorrecta definición de los entregables, podría no abarcar los puntos críticos del plan de gestión afectando el alcance. • El no contar con retroalimentación por parte de la dirección general podría frenar los avances afectando en el tiempo de entrega. 		
Presupuesto		
<ul style="list-style-type: none"> • Plan de gestión de proyecto (600 hrs de desarrollo) • Implementación y capacitación (320 horas profesionales) • Desarrollo de formatos y registros (120 hrs trabajo) 	<ul style="list-style-type: none"> \$3,500 \$2,500 \$1,200 	
Principales hitos y fechas		
Nombre hito	Fecha inicio	Fecha final
Aprobación del documento de alcances, interesados, actividades y requisitos del proyecto	03 Abril 2018	04 Abril 2018
Definición del cronograma	05 Abril 2018	08 Abril 2018
Aprobación del plan de del alcance del proyecto	09 Abril 2018	12 Abril 2018
Aprobación del plan de gestión tiempo del proyecto	13 Abril 2018	18 Abril 2018
Aprobación del plan de gestión de costos del proyecto	19 Abril 2018	25 Abril 2018
Definición del Plan de Gestión de la calidad.	27 Abril 2018	01 Mayo 2018
Aprobación del Plan de gestión de los recursos humanos del proyecto.	02 Mayo 2018	06 Mayo 2018
Aceptación del Plan de gestión de los riesgos.	07 Mayo 2018	11 Mayo 2018
Aprobación del Plan de gestión de las adquisiciones del proyecto.	11 Mayo 2018	17 Mayo 2018
Aprobación del Plan para la gestión del Desarrollo general del Proyecto	18 Mayo 2018	23 Mayo 2018

Información histórica relevante	
Cuatromedios fue fundada en el año 2003, es una empresa de desarrollo de sistemas y medios digitales, así como aplicaciones móviles y videojuegos. A través de los años, se ha ido especializando en el desarrollo de productos a la medida, como productos SAS (Software as a Service). Durante este tiempo la gestión de los proyectos se ha llevado a cabo con una manera no estructurada, realizando solo algunos métodos de desarrollo ágil.	
Identificación de grupos de interés (involucrados)	
Involucrados Directos: Director Oficina de dirección general de la organización. Equipo de desarrollo Involucrados Indirectos: Ligas amateurs. Proveedores de servicios de internet.	
Director de proyecto: Lic. Margarita Guadalupe Ascencio Anguiano	Firma: 
Autorización de Yorlenny Hidalgo Morales:	Firma:

4.1.2 Plan para la dirección de proyecto.

Al desarrollar el plan para la dirección de proyecto se define la forma en la que el proyecto se ejecuta, monitorea, controla y cierra. Este plan contiene líneas base de alcance, cronograma y costos, que son usadas para medir el progreso y finalización del proyecto.

Estas líneas base, llamadas también “Líneas para la medición del desempeño”, son importantes porque ayudan a definir el alcance, tiempo y costo del proyecto. Sirven al director para medir el desempeño del proyecto y alertan sobre la necesidad de hacer ajustes o solicitudes de cambio, mismas que deben ser solicitadas formalmente y documentadas.

4.1.2.1 Factores ambientales de la empresa.

Estos factores hacen referencia a condiciones que influyen, restringen o dirigen el proyecto, influyendo de manera positiva o negativa en él. De acuerdo con el área de especialización del presente proyecto como uno perteneciente al área de desarrollo de software o TI, deberán consultarse y tomar guía tanto de proyectos anteriores, como de los procedimientos correspondientes a los llamados métodos ágiles, utilizados frecuentemente en desarrollos de este tipo. A su vez se utilizarán los siguientes procedimientos para monitorear el avance del equipo:

- La empresa Cuatromedios cuenta con una guía de procesos que deberán consultarse, desde la toma de requerimientos con el cliente, hasta revisiones de cambios y entrega final.
- Para la supervisión del desempeño, se utilizará el método denominado SCRUM, que fomenta las revisiones diarias, de manera ágil y puntual, definiendo el avance que se ha tenido, lo que está por hacerse y lo que necesita ser resuelto por el equipo.
- Basándose siempre en el cronograma del proyecto que se representará por medio de una gráfica de Gantt, marcando hitos y tiempo de entregables.
- Se recurrirá a la documentación histórica archivada en Google Drive sobre proyectos anteriores.

4.1.2.2 Herramientas y documentos para el plan de dirección de proyecto.

- **Juicio de expertos y reuniones.** Se realizarán al inicio con motivo de determinar los detalles técnicos, definición de alcances y determinación de los niveles de habilidad y requisitos del personal necesarios para el desarrollo del proyecto. A su vez se llevarán a cabo tormentas de ideas y evaluación de opciones o diseño, para encontrar soluciones de acuerdo con los requerimientos de desempeño del proyecto.

PROYECTO:			
CLIENTE:			
PEDIDO:			
	SI	NO	COMENTARIOS
IDENTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL PROYECTO:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
SPONSOR DEL PROYECTO O COMITÉ DE DIRECCIÓN:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
OBJETIVOS DEL PROYECTO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ALCANCE DEL PROYECTO:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
PRESUPUESTO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
DEFINICIÓN DEL PLAZO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
DEFINICIÓN DE LOS PRINCIPALES INTERESADOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
RIESGOS DEL PROYECTO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ALCANCE DEL PROYECTO:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
LISTA DE ENTREGABLES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ORGANIGRAMA Y RESPONSABILIDADES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
CRONOGRAMA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
PLAN DE COMUNICACIONES Y REUNIONES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
DEFINICIÓN DE HERRAMIENTAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
COMENTARIOS:			

	DIRECTOR DEL PROYECTO
FIRMA	
NOMBRE:	
FECHA:	

Figura 11. Plantilla de arranque de proyecto

Fuente: (“Gestión de proyectos” , 2018.)

- **Acuerdos.** Los acuerdos se establecerán para determinar las intenciones iniciales, los requisitos y acuerdos. Estos se documentarán a través de minutas o contratos.

Cuadro 7 Minuta de acuerdos de reuniones

Minuta de reunión
Año/mes/fecha (lugar de la reunión)
Proyecto:
Objetivo:
Asistentes:
Puntos de la reunión:
Compromisos:
Fecha de la próxima junta:

Fuente (Elaboración propia)

- **Control de cambios.** De acuerdo con el PMI (2013) “Durante la ejecución del proyecto se recopilan los datos de desempeño del trabajo, se actúa sobre ellos y se comunican de manera adecuada.” El proceso Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto también requiere la revisión del impacto de todos los cambios del proyecto y la implementación de los cambios aprobados, que abarcan:

Acción correctiva: Una actividad intencionada que procura realinear el desempeño del trabajo del proyecto con el plan para la dirección del proyecto;

Acción preventiva: Una actividad intencionada que asegura que el desempeño futuro del trabajo del proyecto esté alineado con el plan para la dirección del proyecto; y/o

Reparación de defectos: Una actividad intencionada para modificar un producto o componente de producto no conforme.

- **Proceso de control de cambios.**

Como se ha mencionado anteriormente, este proyecto será gestionado durante su desarrollo bajo los conceptos de desarrollo ágil usado comúnmente en el desarrollo de software por lo que, en este punto de control de cambios, existe la idea de acoger al cambio como algo natural en los proyectos debido a su carácter iterativo, por lo que se consideran los siguientes puntos como principales dentro del desarrollo (Ver figura 11):

1. Construir sólo lo necesario PMV (Producto Mínimo Viable).
2. Eliminar todo aquello que no añade valor.
3. Parar si algo no va bien, lo que está relacionado con el principio de cero defectos, (Crosby, 1961) que dice que ante la aparición de un defecto se debe reaccionar de inmediato. Por una parte, habrá que subsanarlo de inmediato. Por otra parte, habrá que tomar medidas para que no pueda volver a ocurrir. Todo defecto detectado debe resolverse de inmediato, al presentarse un defecto se debe parar, resolverlo directamente o en su caso informar al proceso que lo produjo.
4. Verificar la solicitud, proporcionando toda la información sobre la afectación que tendrá el proyecto, razones y tiempos.
5. Evaluación de los impactos por parte del director de proyecto.
6. Búsqueda de alternativas.
7. Rechazar aquellas solicitudes que no estén alineadas con los objetivos del proyecto.
8. Validar reparación de defectos.
9. Notificación a los interesados del cambio y su impacto.
10. Aplicación de cambios
11. Validación del cambio
12. Avance a la siguiente entrega

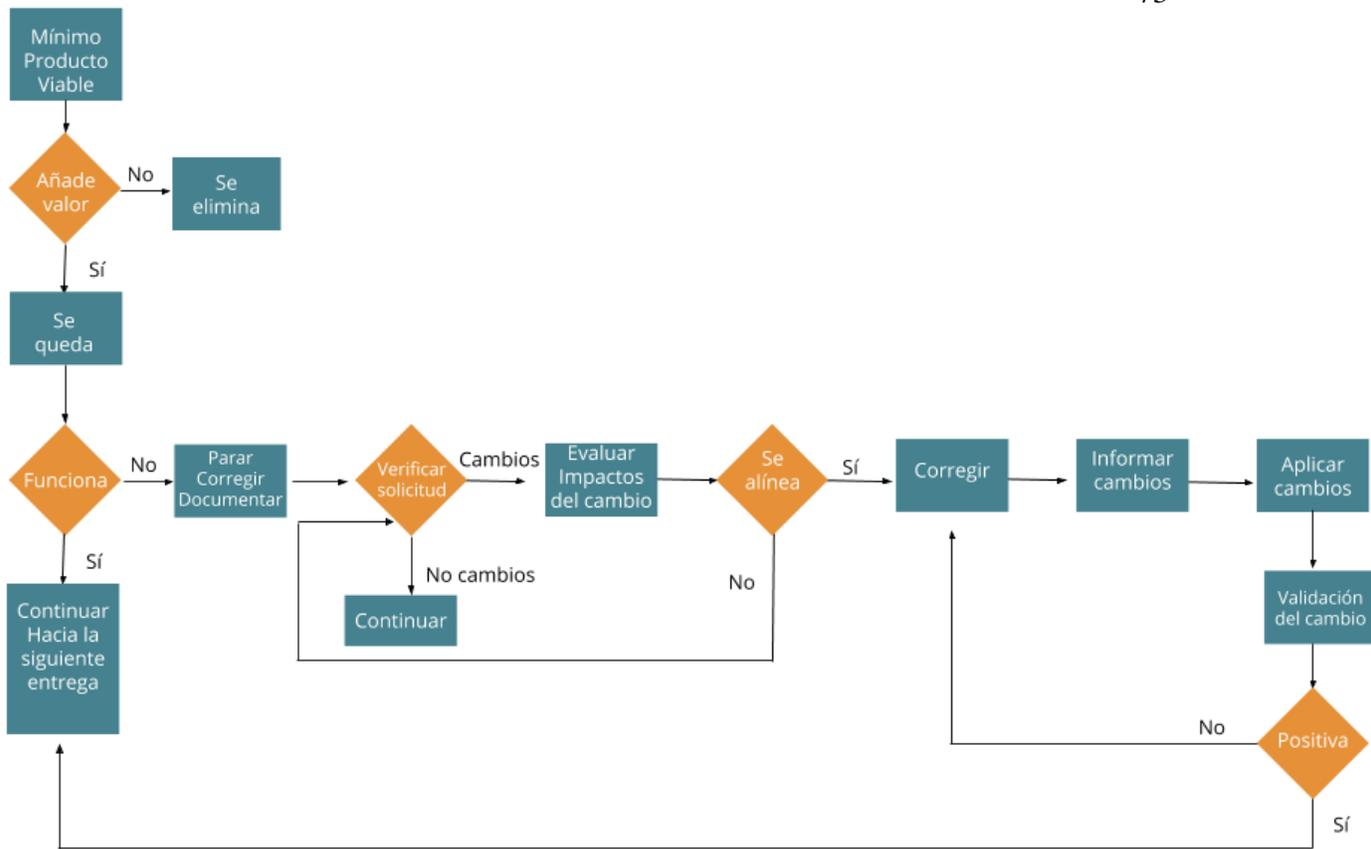


Figura 12. Flujo de control de cambios en el método ágil

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 8 Plantilla de solicitud de cambio

Solicitud de cambio	
Proyecto:	Referencia:
Cliente:	Revisión:
Fecha:	
Solicitador:	Empresa:
Descripción de la solicitud:	Paquete de trabajo afectado:
Justificación:	

Impacto de la solicitud de cambio	
En cronograma:	Analizado por:
En costo:	Analizado por:
Aceptación y firmas	
Autorizado por: Dirección. Cliente: Patrocinador:	Fecha:

Fuente: ("Gestión de proyectos ágiles", 2018)

Cuadro 9 Plantilla de seguimiento de cambios

Seguimiento de cambios								
Proyecto:						Revisión:		
Cliente:								
Autor:				Fecha:				
ID	Paquete de trabajo	Descripción del cambio	Efecto sobre el costo	Efecto sobre el cronograma	No. Solicitud de cambio	Aprobada por	Fecha de aprobación	Tipo de cambio (Correctivo, preventivo, defectos)
Acción correctiva:				Requiere reunión del comité, no puede ser aprobada solo por el director de proyecto.				
Acción preventiva				No requiere aprobación de comité, puede ser aprobada por el director de proyecto.				
Reparación de defectos:				Deberá de darse un reporte al comité del proyecto por parte del director, antes de ser aprobados.				

Fuente: ("Gestión de proyectos ágiles", 2018)

- **Gestión de las líneas base con el método Scrum.**

El monitoreo de las líneas base se ejecutará en bloques temporales y cortas, denominados Sprints, estos deberán ser de 2 semanas máximo, que es el

plazo para retroalimentación y revisión, para avance del proyecto y reuniones mensuales para resultados completos como es un incremento de producto potencialmente entregable. Cada día el equipo realiza una reunión de sincronización, donde cada miembro inspecciona el trabajo de los otros para poder hacer las adaptaciones necesarias, comunica cuales son los impedimentos con que se encuentra, actualiza el estado de la lista de tareas de la iteración y los gráficos de trabajo pendiente.

El Facilitador (Scrum Master) se encarga de que el equipo pueda cumplir con su compromiso y de que no se merme su productividad. También elimina los obstáculos que el equipo no puede resolver por sí mismo.

El proceso tiene como punto de partida una lista de objetivos/requisitos que conforman el plan de proyecto, conocido también como Product Backlog. En scrum, el dueño de producto o Product Owner es quien toma las decisiones del cliente. Su responsabilidad es el valor del producto. Su responsabilidad es el valor del producto. Es el encargado de priorizar esta lista de objetivos en función del riesgo, utilidad e incertidumbre y es su principal responsable, cada cambio, deberá contar con su aprobación en colaboración de con el equipo. El dueño de producto es quién decide en última instancia cómo será el resultado final, y el orden en el que se van construyendo los sucesivos incrementos: qué se pone y qué se quita de la lista de objetivos, y cuál es la prioridad de las funcionalidades. De igual forma, conoce el plan del producto, sus posibilidades y plan de inversión, así como del retorno esperado a la inversión realizada, y se responsabiliza sobre fechas y funcionalidades de las diferentes versiones del mismo.

4.2. Plan de gestión del Alcance del proyecto

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. (PMI, 2013, p 105)

4.2.1 Enunciado del alcance del proyecto

Enunciado del alcance		
Proyecto	Plataforma Juegos Ganados	
Preparado por:	Margarita Ascencio	Fecha 23 de mayo 2018
Revisado por:	Ramsés Moreno	
Aprobado por:		Fecha

Descripción general del proyecto
Plan de Gestión para el Desarrollo de una plataforma en línea para la consulta, administración y comunicación de información relacionada con ligas deportivas, que permita al usuario sentirse parte de una comunidad social deportiva, así como mantenerse al tanto de resultados de sus equipos favoritos, ya sean amateurs o profesionales.

Objetivos
<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaborar el plan de gestión de la integración del proyecto para coordinar los procesos y actividades requeridas para la dirección de proyecto. 2. Establecer el alcance y características para marcar los límites del proyecto, ayudando a la definición de tareas y entregables. 3. Definir a los involucrados para identificar los requerimientos a cubrir de cada grupo de interesados del proyecto. 4. Definir un plan de gestión del tiempo para desglosar los paquetes de trabajo y su duración necesaria, que servirán de guía en la ejecución del proyecto. 5. Estimar un plan de gestión de costos del proyecto para monitorear el presupuesto asignado a las actividades propias del proyecto. 6. Definir el plan de gestión de la calidad para proporcionar una guía sobre cómo se gestionará a lo largo del proyecto. 7. Elaborar un plan de administración de los recursos humanos para gestionar los roles y responsabilidades del equipo del proyecto.

<p>8. Realizar el plan de la gestión de los riesgos del proyecto para definir cómo se llevará a cabo el control de éstos, dándoles la importancia y el trato adecuado durante el proyecto.</p> <p>9. Desarrollar el plan de gestión de las adquisiciones del proyecto para determinar a los proveedores potenciales, la selección de los proveedores y su control.</p> <p>10. Definir el plan de gestión para las comunicaciones del proyecto para proporcionar los procesos requeridos en su monitoreo y control de forma oportuna y adecuada.</p>	
<p>Alcance del producto /bien/ servicio a adquirir</p>	
<p>Alta de una plataforma en línea para consulta y administración de ligas deportivas. Documentación del proceso.</p>	
Entregable	Criterios de aceptación
<ul style="list-style-type: none"> Documento de plan de gestión de la integración del proyecto. 	<p>Debe contener las actividades necesarias para coordinar los procesos y actividades requeridas para la dirección de proyecto.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Documento de gestión del alcance del proyecto. 	<p>Deberá definir formalmente el alcance que se tendrá al entregar el proyecto.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Plan de gestión de los requerimientos del proyecto. 	<p>Describirá los aspectos requeridos en cuanto a forma, función, calidad y desarrollo.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Documento con el plan de gestión de interesados del proyecto. 	<p>Deberá definir a los involucrados, sus intereses, manera de trabajar y de comunicación.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Plan de gestión del tiempo. 	<p>Especificará y desglosará los paquetes de trabajo y su duración necesaria. Debe contener el cronograma, hitos y entregables y sus fechas,</p>
<ul style="list-style-type: none"> Documento con el plan de gestión de costos del proyecto. 	<p>Deberá contener los procesos de estimación y presupuestación que son necesarios para completar las actividades definidas.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Plan de gestión de la calidad. 	<p>Este plan deberá incluir la correcta definición del alcance y el grado de cumplimiento que deberá alcanzar conforme a los requisitos marcados.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Plan de gestión de los recursos humanos. 	<p>Deberá definir los roles y responsabilidades del equipo del proyecto.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Plan de la gestión de los riesgos del proyecto. 	<p>Definirá cómo se llevará a cabo el control de riesgos, dándoles la importancia y el trato adecuado durante el proyecto.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Plan de gestión de las adquisiciones del proyecto. 	<p>Incluirá las decisiones de hacer o comprar, así como el criterio de la selección de proveedores y los documentos de las adquisiciones y sus términos.</p>

<ul style="list-style-type: none"> Plan de gestión para las comunicaciones del proyecto. 	Deberá contemplar las comunicaciones que deben emitirse en el proyecto, su objetivo, frecuencia, forma de distribución y audiencia.
---	---

Exclusiones del proyecto

Aunque la plataforma se presentará tanto en versión web como en aplicación móvil, la primera etapa solo contemplará la versión web.

Supuestos

1. La dirección general proporcionará la información histórica y documentación de procesos necesaria para el desarrollo del plan de integración.
2. La dirección general proporcionará los recursos humanos y financieros para el desarrollo del plan de gestión.
3. Se tendrá acceso a realizar reuniones con el equipo de desarrollo para discutir el contenido del plan.
4. La dirección proporcionará la información necesaria sobre la carga de tiempo para el correcto desarrollo del plan de gestión.
5. Se llevarán a cabo por parte de dirección análisis de la competencia y costos.
6. Se brindará la información financiera necesaria para utilizarse en el desarrollo del plan.
7. Existe interés por parte de la organización para lograr una mejora en los planes de gestión de los proyectos.
8. Se obtendrá retroalimentación constante por parte de la dirección general en cuanto al contenido y alcance del plan, así como información de recursos humanos y sus tiempos.
9. Se podrán realizar entrevistas con los involucrados para definir los riesgos desde todos los ángulos.
10. Se contará con interacción con el grupo técnico para obtener información de los recursos necesarios a adquirir.
11. Se realizará un estudio de involucrados para determinar sus requerimientos de información y comunicaciones.

4.2.2 Restricciones del alcance del proyecto

- No existe en la empresa un proceso definido para la gestión de proyectos.
- La dirección general no cuenta con la experiencia necesaria por lo que deberá consultar a expertos.
- La definición del equipo de desarrollo dependerá de las actividades que tenga el personal asignadas a otro proyecto.
- El plan deberá tomar en cuenta métodos de gestión usados en proyectos de TI. (Específicamente el método SCRUM)

- Este plan deberá realizarse en un tiempo máximo de 6 meses.
- El proyecto debe ajustar sus actividades al presupuesto asignado, el cual ha tomado en cuenta sólo las horas de trabajo.
- El sistema deberá someterse a pruebas de funcionamiento y usabilidad al término de cada sprint.
- Deberán contratarse recursos humanos especializados en el desarrollo de proyectos informáticos hasta un máximo de 3 personas.
- No deberá pasarse del punto de riesgo estimado y autorizado por la gerencia.
- Deberán analizarse a los proveedores de acuerdo con la experiencia en proyectos anteriores, así como aquellos que sean la mejor opción para cubrir los requerimientos del proyecto.
- Solo podrán utilizarse medios de comunicación a la vista de todos, mediante un CRM definido desde el inicio.

4.2.3 Gestión de requisitos del proyecto de acuerdo con el método SCRUM.

Con el fin de cumplir con los objetivos trazados en el proyecto, el Dueño de producto (quien está en contacto con el cliente) deberá registrar y documentar requisitos funcionales y no funcionales que debe cumplir el producto una vez entregado, por lo que la recopilación y gestión de estos, son una pieza clave para el éxito del proyecto. Como se ha mencionado en el plan de integración, en el método Scrum los requisitos se expresan como elementos del "Product Backlog". El Product Backlog es una lista iterativa de requisitos priorizados por el dueño de producto, quien los ordena de acuerdo con su valor para el cliente. El orden puede ser cambiante a lo largo de la vida del proyecto de acuerdo con el avance de las iteraciones. Los objetivos/requisitos se expresan detalladamente. Se les asigna el valor que suponen y el coste estimado para su ejecución.

A la hora de priorizar objetivos, el criterio que se sigue es la relación entre el valor de cada tarea para el conjunto del proyecto y el costo que supone realización. Es decir, se analiza su inversión.

Del mismo modo, en la lista se expresan las iteraciones y los plazos para la ejecución de cada objetivo/requisito. Para ello, se debe tener en cuenta la capacidad productiva de los equipos involucrados en la ejecución.

En Scrum, los requisitos se van abordando en Sprints (bloques temporales) en el orden en que aparecen en el llamado Product Backlog. Corral. (2007) Exprimiendo Scrum: Scrum y la gestión de requisitos.

Mediante entrevistas y cuestionarios, así como grupos de opinión y reuniones con los distintos involucrados, se anotarán e integrarán los requerimientos en una matriz de requisitos (Cuadro No.10) que los vincula desde su origen hasta los entregables que los cubren, permitiendo dar un seguimiento a lo largo del ciclo de vida del proyecto. De igual forma deberá tenerse una retroalimentación iterativa entre el grupo de desarrollo y la dirección, presentar prototipos preliminares funcionales que permitan monitorear el cumplimiento de los requisitos del proyecto.

Los requisitos de esta lista deben ser independientes, negociables, evaluables y estimables. Se dice que deben ser independientes debido a que el orden en el que se aborden puede cambiar. Negociables, ya que son un punto de partida para el desarrollo, no un hecho cerrado. Evaluables desde el punto de vista del retorno de inversión del patrocinador o cliente. Estimables, ya que no se puede priorizar algo de lo que no se conoce su magnitud final. Estos requisitos deben ser también, de un tamaño que permita su estimación sin demasiada incertidumbre sobre el alcance correcto. Todas las listas de objetivos o requisitos deben tener un mínimo de elementos y los siguientes parámetros pueden ser útiles para organizarlas: Corral R., (2007) Exprimiendo Scrum: Scrum y la gestión de requisitos.

- **Elementos imprescindibles (Must have):** En este apartado se apuntan las tareas que son consustanciales al proyecto, es decir, que no pueden obviarse

porque pondrían en riesgo su ejecución. Por lo general, se expresan como objetivos a gran escala.

- **Elementos importantes (Should have):** Son tareas o aspectos de mediana envergadura, pero que no alcanzan a determinar el curso de la ejecución de un proyecto. En muchos casos se derivan de los objetivos incluidos en la primera categoría.
- **Elementos interesantes (Could have):** Más que tareas o elementos específicos, son oportunidades que se podrían valorar para la puesta en marcha del proyecto. Muchas de ellas se expresan en condicional y siempre como alternativas a algo.
- **Elementos opcionales (Won't have now but Would be later):** Finalmente, lo opcional es aquello que está al alcance, pero que no por ello resulta necesariamente importante para un proyecto. A diferencia de las tareas de la categoría anterior, en este caso se habla de alternativas que pueden llevarse a cabo en cualquier momento, pero que sin embargo pueden esperar. Su ejecución no tiene gran influencia en el conjunto de actividades. Corral .(2007) Exprimiendo Scrum: Scrum y la gestión de requisitos .

Cuadro 10 Plantilla de matriz o lista de requisitos (método SCRUM)

ID	Tipo	Descripción	Estimado en semanas.	Interesado	Criterio de aceptación
R1	A				
R2	B				
R3	C				
R4	D				

Descripción de tipos de requisitos:

- A. Imprescindible
- B. Importante
- C. Podría tener
- D. Puede agregarse después.

Fuente: (“Scrum, la manera ágil de trabajar “, 2018)

4.2.4 Estructura de desglose de trabajo

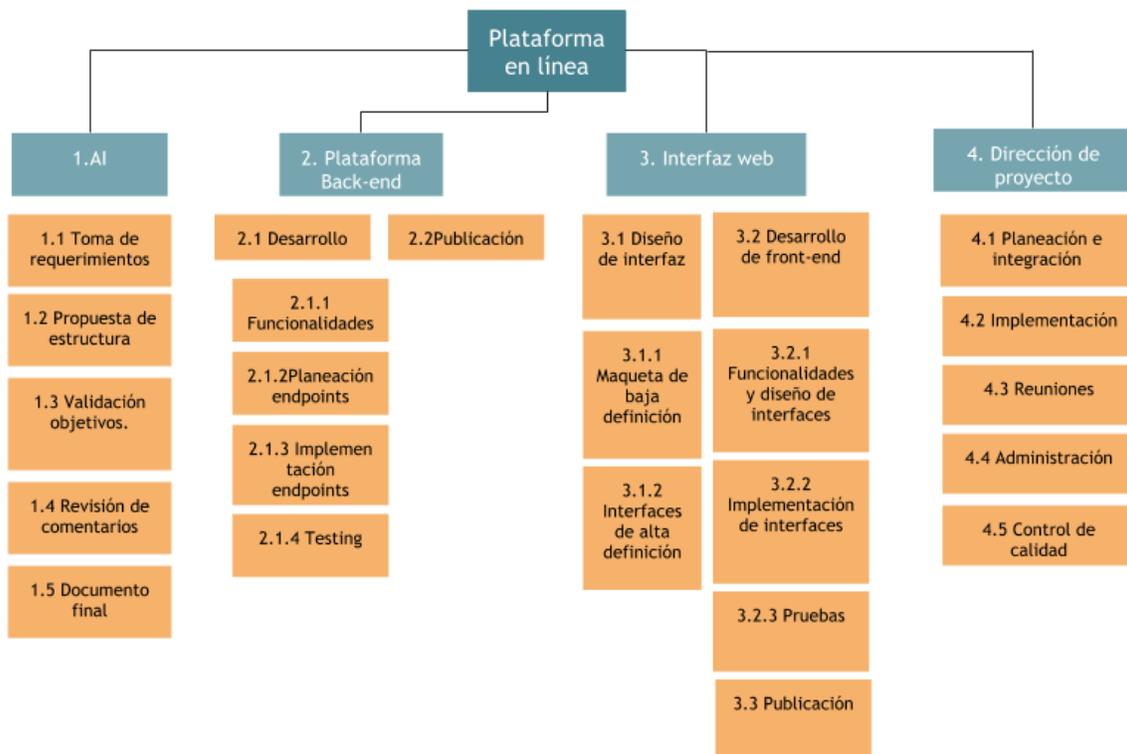


Figura 13. Estructura de desglose de trabajo

Fuente: Elaboración propia

4.2.5 Diccionario de la EDT

En este apartado, se proporciona información detallada sobre los entregables, actividades y programación de cada uno de los componentes de la EDT.

Cuadro 11 Diccionario de la EDT

ID	Nombre del entregable	Descripción	Criterios de aceptación	Responsable	Hitos
1	AI	Arquitectura de información	Debe contener la organización fundamental del sistema que incluye a sus componentes, sus relaciones entre ellos y los principios que dictan su diseño y evolución.	Equipo de desarrollo .	Diagrama de AI.
1.1	Toma de requerimientos	Recopilación de requerimientos a través de entrevistas, reuniones y juicio de expertos.	Deberá contemplar los requisitos de todos los grupos de involucrados del proyecto.	Equipo de dirección de proyecto.	Lista de requerimientos.
1.2	Propuesta de estructura.	Estructura de los componentes que hacen posible la funcionalidad del sistema.	Incluirá al conjunto de operaciones lógicas que hacen posible la funcionalidad del sistema de cómputo. Desde el usuario, sistema y el uso de herramientas y utilidades.	Equipo de desarrollo .	Diagrama de estructura.
1.3	Validación de objetivos	Comprobación de que el sistema de software descrito, corresponde con las necesidades de negocio de clientes y usuarios	Deberá incluir la revisión de dos rangos de actividades: aquellas relacionadas con las revisiones de la gestión de proyecto y las revisiones técnicas, que se centran en el producto o servicio.	Equipo de desarrollo	Lista de verificación
1.5	Documento final.	Documento que organiza grandes cantidades de contenidos de diversas fuentes, con el objetivo de que puedan ser manejados, navegar por ellos fácilmente y satisfacer sus necesidades de información.	El documento analizará qué hará y cómo lo hará, así como definir la arquitectura del mismo, especificando la estructuración de los contenidos de información e introduciéndose en el diseño inicial del producto.	Equipo de desarrollo	Documento PDF.
2.	Plataforma back-end	En diseño de software el front-	Deberá contener las aplicaciones que	Equipo de desarrollo	Plataforma backend.

ID	Nombre del entregable	Descripción	Criterios de aceptación	Responsable	Hitos
		end es la parte del software que interactúa con los usuarios y el back-end se alude a la parte encargada de procesar y almacenar la información.	gestionan el proceso y el almacenamiento de los datos que se mostrarán en la web.		
2.1.1	Funcionalidades	Las que se ejecutan en el lado del servidor encargados de manipular la información y obtenerla de la base de datos o almacenarla en ella.	Contendrá la infraestructura de base de datos además de un servidor web y un lenguaje de programación con el que manipular la información de la base de datos.	Equipo de desarrollo	Funcionalidades corriendo al 100%
2.1.2	Planeación de "endpoints"	A las URL's que reciben o retornan información de un Web API.	Proporcionará una referencia o especificación para definir un grupo o familia de propiedades de direccionamiento de mensajes y da características de extremo a extremo de mensajes.	Equipo de desarrollo	Documento de planeación.
2.1.3	Implementación de endpoints	Integración de los puntos dentro de la programación.	Proporcionar la información necesaria para hacer frente a un servicio de punto final web.	Equipo de desarrollo	Integración de software.
2.1.4	Testing	Pruebas de funcionamiento.	Brindará la información sobre el desempeño del sistema.	Beta tester	Reporte de comportamiento del sistema.
2.2	Publicación	Poner en funcionamiento público el sistema.	Cumplirá con los requisitos y funciones para las que fue diseñado.	Equipo de desarrollo	Sistema en línea.
3	Interfaz web	Conjunto de elementos de la pantalla que permiten al usuario realizar acciones sobre el Sitio Web.	Deberán considerarse recomendaciones sobre la experiencia de usuario o UX.	Equipo de diseño.	Boceto o propuesta.
3.1	Diseño de interfaz	Diseño de elementos de identificación, de navegación, de	Los elementos que sean integrados dentro de la interfaz deberán estar pensados para	Equipo de diseño.	Boceto o propuesta.

ID	Nombre del entregable	Descripción	Criterios de aceptación	Responsable	Hitos
		contenidos y de acción.	causar un efecto sobre el usuario y deben ser utilizados con un propósito.		
3.1.1	Maqueta de baja definición	Maqueta genérica, sin imágenes, sin contenido real y sin color llamada también wireframes, se aleja del detalle y es más cercano a ser una base sobre la cual el diseño de interfaz se deberá cumplir ciertas decisiones.	Deberá probar si el flujo de interacción es el correcto o si hace falta corregirlo	Equipo de diseño.	Wireframes o maqueta.
3.1.2	Interfaces alta definición	Mayor nivel de detalle de la maqueta, permite visualizar de una manera muy aproximada a la versión final el diseño de la interfaz.	Permitirá probar si el flujo de interacción es el correcto o si hace falta corregirlo, proporcionando una gran cantidad de información sobre la interacción del usuario en varios niveles.	Equipo de diseño	Prototipo
3.2	Desarrollo de front-end	El desarrollo de front-end se encarga de la parte del software que interactúa con el usuario y que el usuario puede ver.	Deberá asegurar que el diseño, la definición de objetivos, los mapas de contenidos, wireframes y partituras de interacción, sean interpretados, respetando las definiciones que se hicieron en términos de diseño de experiencia del usuario, usabilidad y accesibilidad.	Equipo de desarrollo	Front-end terminado
3.2.1	Funcionalidades y diseño de interfaces	La interfaz de usuario es la cara visible de la aplicación al usuario.	Conjunto de elementos hardware y software de una computadora que presentan información al usuario y le permiten interactuar con la información	Equipo de diseño	Interfaces diseñadas
3.2.2	Implementación de interfaces	La interfaz de usuario es la cara	Implementación de los elementos	Equipo de desarrollo	Interfaces implementadas

ID	Nombre del entregable	Descripción	Criterios de aceptación	Responsable	Hitos
		visible de la aplicación al usuario.	hardware y software de una computadora que presentan información al usuario y le permiten interactuar con la información.		
3.2.3	Pruebas	Investigaciones técnicas cuyo objetivo es proporcionar información objetiva e independiente sobre la calidad del producto a la parte interesada.	Deberá informar al equipo con la mejor habilidad posible sobre los problemas que pueden tener impacto en el valor del producto.	Beta tester.	Reporte de testeo.
3.3	Publicación	Publicación en línea.	Deberá cumplir con los requerimientos marcados desde el inicio, en cuanto a diseño, experiencia de usuario, contenido y funcionalidad.	Equipo de desarrollo	Plataforma en línea.
4	Dirección de proyecto	Es la aplicación del conocimiento, de las habilidades, y de las técnicas para ejecutar los proyectos en forma eficiente y efectiva.	Deberán seguirse los lineamientos planteados por el PMBOK, así como por el método SCRUM.	Equipo de dirección de proyecto	Documento
4.1	Planeación e integración	Se refiere a los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de la dirección de proyectos.	Deberá incluir los procesos necesarios para asegurar que todos los factores y elementos del proyecto son abordados y coordinados adecuadamente a lo largo del desarrollo del proyecto.	Equipo de dirección de proyecto	Documento
4.2	Implementación	Se refiere a la movilización, utilización y control de los recursos y operaciones del proyecto.	Deberá asegurar que todos los recursos (personal, equipos, área física, etc.) que necesite el proyecto estén en el momento adecuado y en la forma adecuada.	Equipo de dirección de proyecto	Documento
4.3	Reuniones	Estas reuniones permiten juntar a todo el equipo y	Permitirá planificar las acciones futuras,	Equipo de dirección	Documento

ID	Nombre del entregable	Descripción	Criterios de aceptación	Responsable	Hitos
		poner sobre la mesa el estado de los proyectos y revisiones con el cliente.	especialmente a corto y medio plazo.	de proyecto	
4.4	Administración	Un plan que aplica principios, conceptos, herramientas y técnicas, para mejorar el desarrollo del proyecto.	Deberá incluir la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para realizar proyectos efectiva y eficientemente.	Equipo de dirección de proyecto	Documento con el plan de administración.
4.5	Control de calidad	Implica supervisar los resultados específicos del proyecto, para determinar si cumplen con las normas de calidad establecidas al inicio.	Deberá contener los procesos, objetivos y políticas de calidad a fin de que el proyecto satisfaga las necesidades por la cuales fue emprendido.	Equipo de dirección de proyecto	Documento con el plan de calidad.

Fuente (Elaboración propia)

4.2.6 Validación y control del alcance

Con el fin de formalizar la aceptación de los entregables del proyecto ya completados, se llevarán a cabo las siguientes acciones basadas en el desarrollo ágil de software tipo SCRUM:

- Gestionar que el equipo del proyecto mantenga actualizadas sus estimaciones y programación diarios.
- Asegurarse de que todo el equipo entienda Scrum y cómo funciona.
- Eliminar impedimentos, a la brevedad posible para continuar con el desarrollo.
- Asegurarse de que el equipo se mantiene en rumbo, recordándole al equipo los objetivos del Sprint (desarrollo por bloques) en cada reunión.
- Organizar los Scrums diarios (una reunión diaria en donde todos dicen lo que hicieron ayer, lo que van a hacer hoy qué impedimentos tienen).

- Dirigir una inspección y adaptación, para que los elementos de desarrollo sean usados de la manera para la cual fueron diseñados. Esto es lo que le permite al equipo mejorar en cada bloque.
- Basarse en la premisa de salida sustentable, y para lograrlo es imperativo que la calidad se construya desde el principio
- Los desarrolladores participan en el proceso completo. Esto genera una nueva perspectiva de las cosas, ya que se forma parte de las historias iniciales, escuchando directamente del Cliente/Dueño del Producto. También participan de la retrospectiva para reflexionar sobre lo que ocurrió, lo que salió bien y mal, y así implementar mejoras sprint a sprint.

Basado en De Seta (2009) Gestión del alcance en SCRUM.

De acuerdo con los métodos ágiles, los cambios no suelen ser lo más frecuente, sino que, por el contrario lo es el seguir detalladamente el plan de alcance. “Esto conlleva a que muchas veces, el software finalmente entregado, incluso cuando las funcionalidades requeridas se hayan cumplimentado según lo pactado, al utilizarlas, el cliente y/o usuario final, se da cuenta de que no es precisamente lo que se esperaba. El agilismo se encuentra abierto al cambio de requerimientos y prioridades. Se adapta. Participando al cliente del desarrollo, sumado a las entregas parciales 100% funcionales, los requerimientos van cambiando sobre la marcha, a medida que lo entregado se va utilizando, a fin de sumar valor al producto.” Manchón (2006) Desarrollo ágil.

4.3. Plan de gestión del tiempo del proyecto

De acuerdo con la guía del PMBOK® (PMI, 2013), la gestión del tiempo del proyecto incluye los procesos requeridos para gestionar la terminación en plazo del proyecto.

4.3.1. Gestión del cronograma

Para llevar a cabo la gestión del cronograma se deben establecer las políticas, procedimientos y documentos necesarios para el control y manejo del tiempo del proyecto, incluyendo los cambios y su solución.

De acuerdo con la metodología ágil, la gestión el tiempo se basa en la definición de Sprints, que son un intervalo de tiempo durante los cuales se crea un incremento en el producto que puede ser utilizable y potencialmente entregable. Cada uno de estos sprints se pueden considerar proyectos pequeños (que no duran más de un mes), planeados para obtener un resultado definido al inicio del sprint, siguiendo el plan de trabajo de producto final.

Para el control del tiempo del proyecto, se llevarán a cabo 5 etapas fundamentales, (Bara, 2016):

- **Reunión de planificación de Sprint.** Donde el equipo de desarrollo elabora un plan que incluye todo el trabajo a realizar. La reunión podrá tener duraciones variables, por ejemplo, para planear un sprint de un mes, la duración sería de entre 7 y 8 horas. Estas reuniones serán compuestas de dos partes, en donde se resuelven las siguientes preguntas: ¿Qué va a ser entregado en el incremento resultante del próximo Sprint? Y ¿Cómo se va a realizar el trabajo seleccionado?. El objetivo del Sprint puede ser un hito en el objetivo más amplio de la hoja de ruta (roadmap) del producto.
- **Scrum diario.** Reunión de 15 minutos que se realizará con el objetivo de que el equipo de desarrollo sincronice actividades y se cree un plan para las siguientes 24 hrs. Llevando a cabo una inspección del trabajo desde la anterior reunión, monitoreando el progreso hacia la meta y mejorando la

comunicación para agilizar la toma de decisiones entre los miembros del equipo.

- **Trabajo de desarrollo durante el Sprint.** Durante el sprint, no se realizarán cambios que afectan al objetivo trazado para este, no se deben disminuir los objetivos de calidad y el alcance podrá reajustarse con la dirección y el equipo de desarrollo conforme se va aprendiendo y avanzando.
- **Revisión del sprint.** Al final de este intervalo de tiempo, se llevará a cabo una inspección del resultado y un ajuste en las tareas pendientes, obteniendo retroalimentación sobre los objetivos.
- **Retrospectiva del Sprint.** Este análisis permitirá al equipo revisar cómo fue el último Sprint en lo que respecta a personas, procesos y herramientas, así como identificar y ordenar los temas principales que dieron buen resultado y las posibles mejoras. Como resultado, podrá crearse un plan para la implementación de mejoras en el desarrollo del trabajo del proyecto.

4.3.2. Definición de las actividades

La definición de las actividades se ha realizado descomponiendo los paquetes de trabajo en acciones específicas para realizar o producir los entregables del proyecto definidos en la EDT.

Requisito	Tarea	Quien	Estado (No iniciada / en progreso / completada)	Día:										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Horas pendientes				1120	1088	1076	1048	1040	1032	1020	1008	992	972	
Requisito A	Tarea 1	Joao	Completada	16	8									
Requisito A	Tarea 4	Laura	Completada	4										
Requisito A	Tarea 5	Laura	Completada	4										
Requisito A	Tarea 3	Gabri	Completada	8										
Requisito A	Tarea 2	Laura	Completada	16	8	4								
Requisito A	Tarea 6	Gabri	Completada	8	8	8								
Requisito A	Tarea 7	Joao	Completada	16	16	16	8							
Requisito A	Tarea 8	Laura	Completada	8	8	8								
Requisito A	Tarea 9	Laura	Completada	8	8	8	8	8						
Requisito A	Tarea 10	Laura	Completada	8	8	8	8	8	8	4				
Requisito A	Tarea 11	Joao	Completada	16	16	16	16	16	16	8				
Requisito B	Tarea 12	Gabri	Completada	16	16	16	16	16	16	16	16	8		
Requisito B	Tarea 13	Laura	Completada	16	16	16	16	16	16	16	16	8		
Requisito B	Tarea 14	Joao	En progreso	8	8	8	8	8	8	8	8	8	4	
Requisito B	Tarea 15	Gabri	En progreso	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
Requisito B	Tarea 16	Laura	En progreso	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
Requisito C	Tarea 17	Joao	No iniciada	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Requisito C	Tarea 18	Gabri	No iniciada	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
Requisito C	Tarea 19	Laura	No iniciada	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	
Requisito C	Tarea 20	Joao	No iniciada	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	

Figura 14. Ejemplo del listado de tareas

Fuente: (“Scrum, la manera ágil de trabajar “, 2018)

La lista de tareas, conocida en el método scrum como Sprint Backlog, se define en la reunión de planificación del sprint, con la intención de completar los incrementos que formarán los entregables y requisitos del proyecto. Para cada uno de los objetivos o requisitos, se deben mostrar sus tareas, el esfuerzo pendiente para terminarlas y el estado en el que se encuentran.

Cuadro 12 Plantilla de Listado de tareas (Sprint Backlog)

Identificador (ID)	Objetivo del sprint	Tarea	Dueño	Estatus	Hora estimadas
1.	Gráfica de Arquitectura de Información	Toma de requerimientos	MA	Completada	6
		Propuesta de estructura	HR	En progreso	8
		Validación de objetivos	MA	En progres0	12

Fuente: Elaboración propia basado en (“Scrum, la manera ágil de trabajar”, 2017)

La lista debe de utilizarse con el fin de que los objetivos/requisitos están ordenados por orden de prioridad para el cliente. Si una tarea depende de otra, se coloca por debajo de la que depende. Las tareas deben estar identificadas de manera que tengan un tiempo semejante para ser completadas, entre 4 y 16 horas. Este tamaño facilita que las tareas sean suficientemente pequeñas como para poder detectar progreso o estancamiento de manera diaria, así como medir la velocidad de desarrollo del equipo y monitorear el tiempo y costos de proyecto.

La definición de las tareas o actividades permitirá:

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

El trabajo por fases permite reaccionar a un cambio en las solicitudes impuesto por el cliente o por el mercado.

4.3.3. Gestión de las actividades

La lista de objetivos a completar en la iteración se puede gestionar mediante un tablón de tareas (Scrum Taskboard). Al lado de cada objetivo se ponen las tareas necesarias para completarlo, en forma de post-its, y se van moviendo hacia la derecha para cambiarlas de estado (pendientes de iniciar, en progreso, hechas). Recuperado de <https://proyectosagiles.org> (2018)



Figura 15. Ejemplo del Scrum Taskboard

Fuente: (“El Scrum master como facilitador”, 2018)

Este tablón o cuadro de mandos funciona como comunicador de información tanto para el equipo como para cualquier otra persona relacionada con el proyecto, difunde el estado actual de la iteración (actualizado en la reunión diaria de sincronización) También es especialmente útil en las reuniones que se realizarán durante el sprint, por lo que en él se muestra aquella información que se requiera consultar:

- La leyenda con el nombre de los miembros del equipo y su código de colores.
- Información general del proyecto

- La definición de hecho, que servirá como base inicial para hacer el despiece de objetivos de la iteración en tareas durante la reunión de Planificación de la iteración (Sprint planning).
- La lista de objetivos priorizada del proyecto (Product Backlog).
- Modelos del producto que se está desarrollando, a los que referirnos cuando expliquemos algo a los demás. De esta manera todos los miembros del equipo tendrán una misma visión, les servirá de apoyo cuando comuniquen cosas y ayudará a que se utilice una misma nomenclatura.
- El objetivo del sprint.
- El gráfico de horas pendientes del sprint (Sprint burndown chart).

(“El Scrum master como facilitador”, 2018)

4.3.4. Estimar recursos de las actividades

Una vez que se ha establecido el objetivo y seleccionado los elementos de la lista de tareas, el equipo de desarrollo decide cómo construirá esta funcionalidad para formar un incremento de producto “Terminado”. Los elementos de la lista de producto seleccionados para este Sprint, más el plan para terminarlos, recibe el nombre de lista de Pendientes del Sprint (Sprint Backlog). Schwaber y Sutherland (2013)

Se diseñará el sistema y el trabajo necesario para convertir la lista de producto en un incremento de producto funcional, este trabajo podría ser de tamaño variable, sin embargo, durante la reunión de planificación del sprint, se descompone el trabajo hasta su mínima parte, para que el equipo de desarrollo pueda hacer una proyección de los recursos necesarios para poder completar en el sprint que comienza. Para el final de esta reunión, el trabajo planificado para los primeros días del sprint es descompuesto en unidades de un día o menos.

El director de proyecto puede ayudar a clarificar los elementos de la lista y hacer ajustes. Mediante esta reunión el equipo de desarrollo determina qué elementos

tienen demasiado trabajo o quienes no tienen suficiente trabajo, se podrían renegociar y ajustar los elementos de la lista de producto, de acuerdo con esta posibilidad, el director de proyecto podría también integrar a otras personas que proporcionen asesoría técnica o relacionada con el dominio de ciertos temas.

Al finalizar la reunión de planificación de sprint, el equipo de desarrollo debería ser capaz de explicar tener claro cómo pretende trabajar como un equipo autoorganizado para lograr el objetivo del Sprint y crear el Incremento esperado.

Un sprint se cancelaría si el objetivo del sprint llega a quedar obsoleto. En general, un sprint debería cancelarse si no tuviese sentido seguir con él dadas las circunstancias. Pero debido a la corta duración de los sprints, rara vez la cancelación tiene sentido.

4.3.5. Estimar duración de las actividades

La estimación se puede realizar utilizando alguna de las siguientes unidades:

- **Días ideales:** los días necesarios para que el equipo pueda completar un objetivo, sin considerar interrupciones. Para pasar a días reales hay que aplicar un factor de corrección que puede ir del 60 % al 70 % de dedicación real al proyecto. Asimismo, habrá que tener en cuenta un margen para imprevistos como bajas por enfermedad, etc.
- **Puntos por objetivo:** la complejidad que tiene uno y el tiempo que se estime para completarlo.

Existe un paso sumamente importante que consiste en es calcular la velocidad del equipo completando objetivos a lo largo de las iteraciones. Ésta se calculará tomando en cuenta la velocidad mostrada en dos -como máximo tres- iteraciones, para así proporcionar datos para definir el tamaño y duración total estimada del proyecto. Para este objetivo se elabora el llamado “burndown chart”, una gráfica que muestra en el eje Y la cantidad total de objetivos del

proyecto, y sobre el eje X las iteraciones. Cada vez que se finaliza una iteración, se completa un punto del gráfico, indicando la velocidad en ese ciclo.

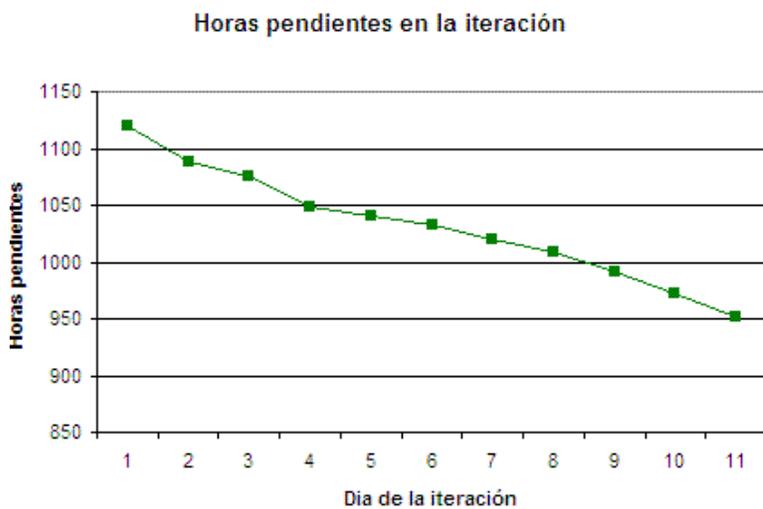
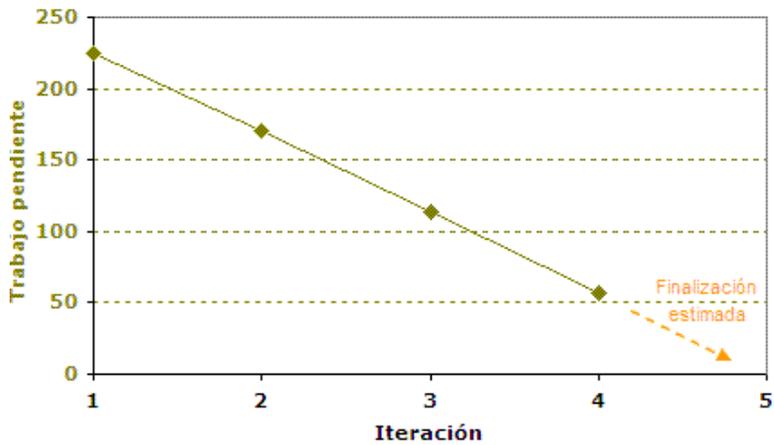


Figura 16. Ejemplo burn down chart método Scrum

Fuente: (“Gráficos de trabajo pendiente”, 2018)

Si se tiene una fecha prefijada para la terminación del proyecto, esto permite calcular la velocidad teórica a la que se tiene avanzar para alcanzar esa fecha.

Esta gráfica permite rápidamente y en todo momento ver dos estadísticas vitales para la planificación: la estimación actual de cuándo va a estar terminado el

100% del proyecto; y la estimación del porcentaje de proyecto que va a estar terminado cuando lleguemos a cierta fecha.

4.3.6. Desarrollo del cronograma y registro de avances

En Scrum la estimación y planeación de tiempos se realiza al inicio de cada iteración (Sprint).

En este evento el objetivo principal es responder a dos preguntas:

- ¿Qué incremento se debe lograr en este Sprint?
- ¿Cómo se puede lograr ese incremento?

En esta parte, el equipo de dirección del proyecto se reúne para organizar el trabajo que se va a realizar. El fin es obtener un objetivo realista y realizable durante el Sprint y una previsión del alcance que el equipo de desarrollo será capaz de cumplir.

Para lograr una mayor eficiencia en los tiempos, se deberá contar con los ítems refinados, esto significa que cuenten con el detalle suficiente como para que el Equipo de desarrollo pueda entender, estimar y dividir cada ítem en tareas técnicas. Esto no quiere decir que debe incluir detalle técnico, de eso se encargará el Equipo de desarrollo; el Dueño de producto sólo debe poner el foco en el “qué” se quiere o se necesita.

Para llevar control de los incrementos y tiempos de entrega se utilizará un gráfico de avance o “burndown”, este gráfico lo actualiza el equipo en las reuniones de seguimiento del sprint, para monitorizar el ritmo de avance, y detectar de forma temprana posibles desviaciones sobre la previsión que pudieran comprometer la entrega al final de sprint. Scrum Manager Bok (2016)

La estrategia ágil para el seguimiento de los proyectos se basa en:

- Medir el esfuerzo que falta, no el realizado.
- Realizar un seguimiento muy cercano (diario de ser posible).

Este gráfico debe ser actualizado diariamente, y se registra:

- En el eje Y el trabajo que aún falta por realizar.
- En el eje X los días del sprint.

El equipo deberá disponer en la lista de tareas, las que va a realizar, y cada una con la estimación del esfuerzo pendiente. Esto es: el primer día, en la lista de tareas figura para cada una de ellas el esfuerzo que se ha estimado, puesto que aún no se ha trabajado en ninguna. Scrum Manager Bok (2016)

Todos los días, cada miembro del equipo actualizará en la pila del sprint el tiempo que le queda a las tareas que va desarrollando, hasta que estas se terminan y van quedando en 0 los tiempos pendientes. El avance ideal de un sprint estaría representado por la diagonal que reduce el esfuerzo pendiente de forma continua y gradual hasta terminarlo en el último día del sprint. Es decir, el diagrama representa una serie temporal del trabajo pendiente lo cual es útil para estimar cuándo se completará todo el trabajo.

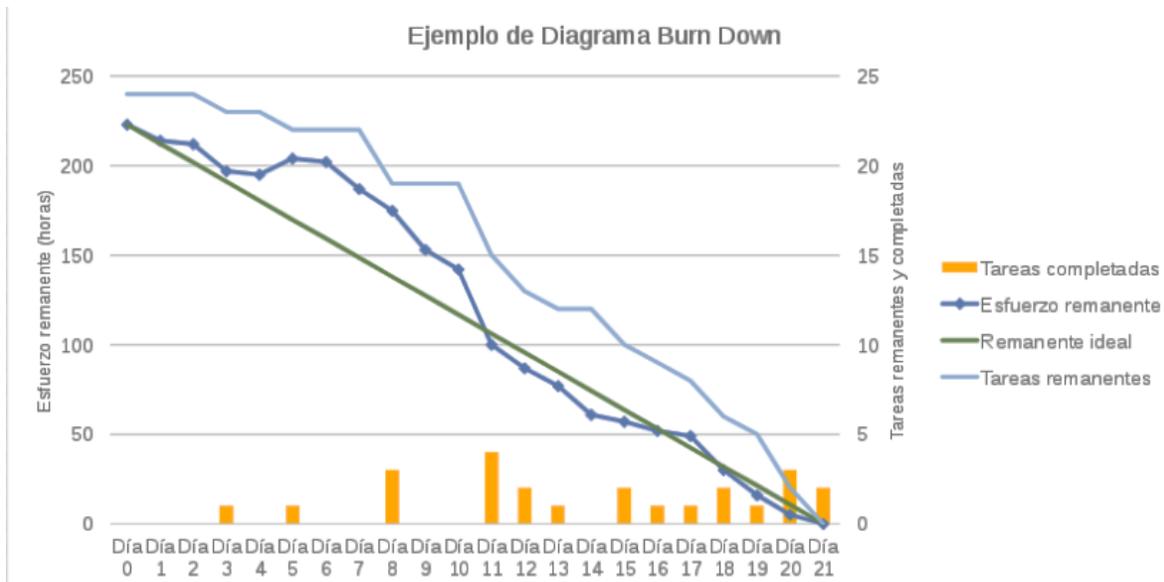


Figura 17. Cronograma tipo Burn Down o gráfico de avance.

Fuente: scrummanager.net (Burn down graphic, 2018)

De igual manera y como complemento a la gráfica de avance, las tareas deberán hacerse visibles para todo el equipo mediante una pizarra de Scrum y sus tres columnas: Pendiente, En proceso, Hecho. Los ítems que hay que completar se representan por medio de etiquetas (tipo post-it) y el equipo los cambia de sitio en la pizarra, a medida que se van terminando, uno por uno.

4.4. Plan de gestión de costos del proyecto

La Gestión de los Costos del Proyecto incluye los procesos relacionados con planificar, estimar, presupuestar, financiar, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado. (PMI, 2013)

En proyectos de software, la estimación y gestión del costo es de vital importancia, deben de contemplarse diversos factores que afectan el costo como son: la capacidad del programador, complejidad del producto, tamaño del programa, tiempo disponible y confiabilidad requerida.

4.4.1 Estimar los costos del proyecto

El proceso de estimación del coste de un producto software está formado por un conjunto de técnicas y procedimientos que se usan en la organización para poder llegar a una predicción fiable. Éste es un proceso continuo, que debe ser usado y consultado a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. Se divide en los siguientes pasos:

- Estimación del tamaño.
- Estimación del costo y del esfuerzo.
- Estimación de la programación temporal.
- Estimación de la cantidad de recursos computacionales.
- Asunción de riesgos.
- Inspección y aprobación.
- Redacción de informes de estimación.

Todas estas estimaciones necesarias están basadas en probabilidades debido a la influencia de factores externos de difícil control. Además de estas probabilidades, es necesario recurrir a información histórica, que debe ser fácilmente accesible y disponible para la organización en cualquier momento. (“Control de gestión de proyectos de software”, 2017)

De una manera general se puede concluir que existen dos maneras diferentes de estimar el presupuesto y el tiempo para un proyecto software: Usando modelos de costo y usando razonamiento basado en similitud, en ambas opciones es necesario recurrir a información histórica y de proyectos anteriores previamente almacenados en bases de datos.

El proceso de estimación deberá contemplar 3 puntos fundamentales:

1. Estimar el tamaño del producto (en número de líneas de código fuente LCD o puntos de función PF)
1. Estimar el esfuerzo (personal, equipamiento, materiales.)
2. Estimar el plan (meses)

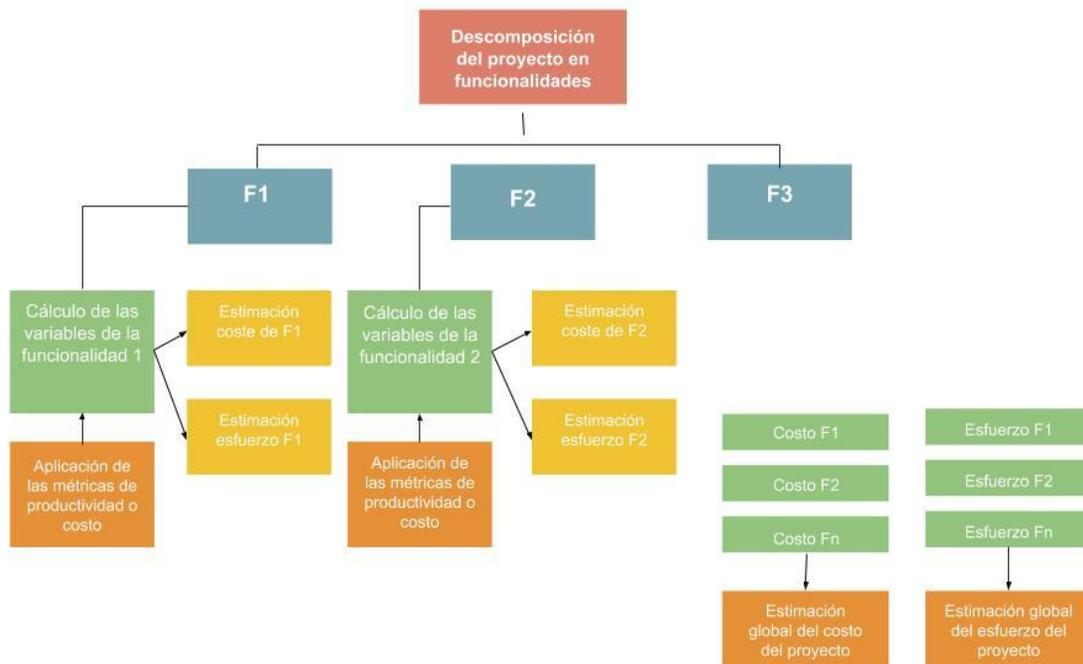


Figura 18. Estimación de costo por funcionalidades

Fuente: Elaboración propia basada en (Cano, 2012)

En los métodos ágiles para el desarrollo de software, se utilizan prácticas empíricas basadas en el juicio de expertos para estimar el costo de desarrollo para un nuevo producto. Una de estas prácticas definida por Cohn, (2005) es aquella basada en realizar la estimación del esfuerzo total necesario para cumplir con el objetivo final del proyecto, este estimado lo lleva a cabo el equipo de desarrollo, basándose en una velocidad base documentada en los históricos de la empresa, asesorados por el juicio de expertos. Una vez calculado el tiempo necesario para lograr el desarrollo total del proyecto, se calcula el costo por persona que formará parte del equipo de desarrollo, el costo por hora, más la suma de otros gastos inherentes al proyecto.

4.4.2 Monitoreo y control de costos del proyecto.

Sulaiman y Barton (2006) definen una metodología llamada AgileEVM, que tiene el propósito de monitorear el avance de un proyecto en los atributos de tiempo y costo. AgileEVM se basa en el método de administración del valor ganado (EVM, Earned Value Management) que es definido en el PMI (2003) como: “Un método para la integración del alcance, cronograma y recursos, y para medir el desempeño del proyecto”

En AgileEVM las métricas de SCRUM se relacionan directamente con las métricas de EVM tradicional. El monitoreo del desempeño del proyecto se basará en AgileEVM este se realiza al final de cada iteración o sprint, en estas revisiones se recolectarán cuatro parámetros: el número de iteración actual (n), los puntos de historia terminados durante la iteración (PC), los puntos de historia agregados o eliminados de la lista de trabajo que se tiene que desarrollar en la siguiente iteración (*lista backlog*) durante la iteración actual (PA) y el costo de la iteración (SC).

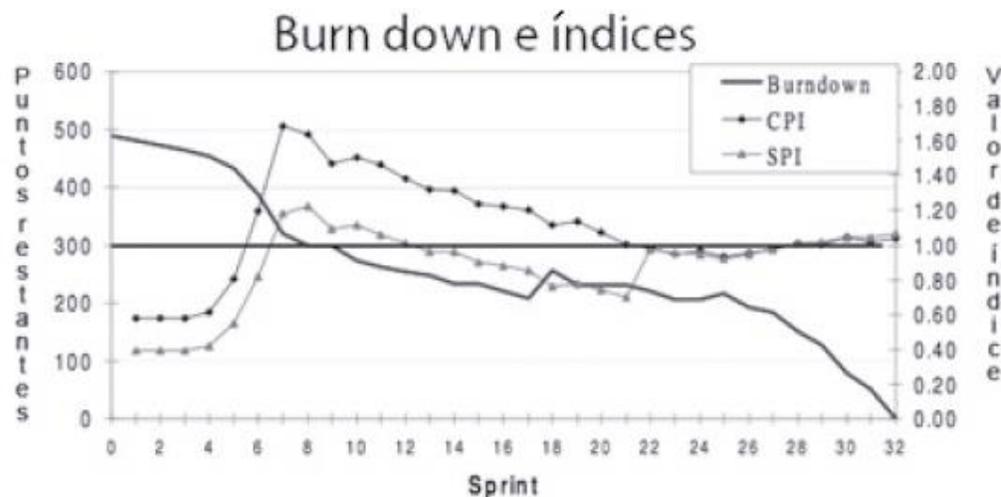


Figura 19. Gráfica para mostrar el valor ganado, CPI y SPI en AgileEVM

Fuente: (Mitre, Ortega y Hernández, 2013).

Las métricas de monitoreo que AgileEVM muestra, son el índice del desempeño del costo (CPI), el índice del desempeño en el tiempo (SPI) y los puntos de historia SP (Story Points) faltantes durante cada iteración. Por lo que conociendo el CPI y el SPI es posible conocer si el proyecto marcha de acuerdo con lo planeado, ya que, si es así, el valor de CPI y SPI debe ser igual a 1. Si el CPI es mayor que 1 entonces se está gastando menos de lo planeado, un CPI menor que 1 significa que se está gastando más del presupuesto. Mitre, Ortega y Hernández (2013).

4.5. Plan de gestión de la calidad del proyecto

En monitoreo de la calidad en los proyectos de software suele representar un reto debido a las características cambiantes tanto del producto como del proyecto. Existen para este fin, herramientas y buenas prácticas que han sido empleadas en los desarrollos basados en métodos ágiles, como la integración continua, Fowler (2012). Esta práctica consiste en realizar integraciones automáticas de un proyecto lo más frecuentemente posible, para de esta manera, detectar fallos cuanto antes mediante compilación y ejecución de pruebas de todo el proyecto.

“La Gestión de la Calidad del Proyecto aborda la calidad tanto de la gestión del proyecto como la de sus entregables. Se aplica a todos los proyectos, independientemente de la naturaleza de sus entregables. Las medidas y técnicas de calidad son específicas para el tipo de entregables que genera el proyecto.” (PMI, 2013).

De acuerdo con el (PMI, 2013), los conceptos de calidad y grado no son equivalentes:

Por ejemplo:

- Si un producto de software de bajo grado (con un número limitado de funcionalidades) es de alta calidad (sin defectos apreciables, con manual legible) puede no constituir un problema. En este ejemplo, el producto sería adecuado para un uso general.
- Si un producto software de alto grado (con numerosas funcionalidades) es de baja calidad (numerosos defectos, documentación de usuario desorganizada) puede constituir un problema. En esencia, su conjunto de funcionalidades de alto grado probaría ser ineficaz y/o ineficiente debido a su bajo nivel de calidad.

Para los métodos ágiles como SCRUM, la calidad no es negociable, podrán variarse costos y tiempo pero no la calidad. Con este fin se establecen dos principales roles bien definidos, los cuales trabajan simultáneamente en la

integración continua del producto: los miembros del equipo de desarrollo en el que están los creativos del proyecto y el equipo de calidad, que velan por que el código funcione correctamente (Méndez, 2015).

4.5.1 Aseguramiento de la calidad

La gestión de la calidad en desarrollo de software está formada para evaluar al producto terminado, teniendo claro que para minimizar costos y tiempos se debe de asegurar la calidad durante todo el proceso de desarrollo, buscando corregir errores en las primeras etapas del proyecto. La calidad del software se define como la adecuación a los requisitos de funcionalidad y rendimiento explícitamente expresados, a los estándares de desarrollo debidamente documentados y a las características implícitas que se esperan del software profesional. (Pressman, 2000).

Con el fin de asegurar la calidad del producto, deberá llevarse a cabo un proceso de pruebas con técnicas de evaluación dinámicas, concretamente las pruebas de software se pueden definir como las actividades en las cuales un sistema o uno de sus componentes se ejecuta en circunstancias previamente especificadas (configuración de la prueba), registrándose los resultados obtenidos. El objetivo de las pruebas no es asegurar la ausencia de defectos, si no demostrar que existen defectos en el software, para buscar corregirlos lo más pronto posible. Para esto se deberán diseñar pruebas que sistemáticamente saquen a la luz diferentes clases de errores, (de usabilidad, de código, de programación, de diseño) haciéndolo con la menor cantidad de tiempo y esfuerzo. Las pruebas de software, comparan los resultados obtenidos con los esperados.

Las características que deberán cumplir las pruebas de calidad son:

- Una alta probabilidad de encontrar un fallo. Para alcanzar este objetivo el responsable de la prueba debe entender el software e intentar desarrollar una imagen mental de cómo podría fallar.

- Centrarse en dos objetivos: 1) probar si el software no hace lo que debe hacer, y 2) probar si el software hace lo que no debe hacer.
- No debe ser redundante. El tiempo y los recursos son limitados, así que todas las pruebas deberían tener un propósito diferente.
- Deberá aplicarse la prueba que tenga la más alta probabilidad de descubrir una clase entera de errores.
- Cada prueba debería realizarse separadamente para evitar que se enmascaren errores.

De acuerdo con Zapata (2016). Un proceso de pruebas formal, deberá estar compuesto, cuando menos por las siguientes 5 etapas:

- **Planeación de pruebas.** Etapa que define el alcance y tipos de prueba, qué funcionalidades serán probadas y su prioridad. Los posibles tipos de prueba a aplicar son: pruebas de stress, pruebas de rendimiento, pruebas de carga, pruebas funcionales, pruebas de usabilidad, pruebas de regresión, entre otros. Deberán planearse también los criterios de salida o porcentajes de funcionalidades, así como los números de defectos críticos aceptados.
- **Diseño de pruebas.** En esta etapa se inicia el análisis de toda la documentación existente con respecto al sistema. Los entregables claves para iniciar este diseño pueden ser: casos de uso, historias de usuario, arquitectura del sistema, diseños, manuales de usuario (si existen), manuales técnicos (si existen). Se deben considerar la elaboración de casos positivos y negativos. Los casos de prueba negativos permiten validar cómo se comporta el sistema ante situaciones atípicas y permite verificar la robustez del sistema.
- **Implementación de pruebas.** Podrá realizarse de manera manual o automatizada; en cualquiera de los casos, cuando se detecte un fallo en el sistema, este debe ser documentado y registrado. Una vez que el defecto ha sido corregido, es necesario realizar de nuevo otra

prueba que permita confirmar que el defecto fue solucionado de manera exitosa y que al corregirse este, no se desencadenaron nuevos fallos.

- **Evaluación de criterios de salida.** Los criterios de salida son necesarios para determinar si es posible dar por finalizado un ciclo de pruebas. Para esto, es conveniente definir una serie de métricas que permitirán al finalizar un proceso de pruebas, comparar los resultados obtenidos contra las métricas definidas,
- **Cierre del proceso.** Se deben cerrar las incidencias reportadas, verificar si los entregables planeados han sido aprobados, se deben finalizar y aprobar los documentos de soporte de prueba, analizar las lecciones aprendidas para aplicar en futuros proyectos.

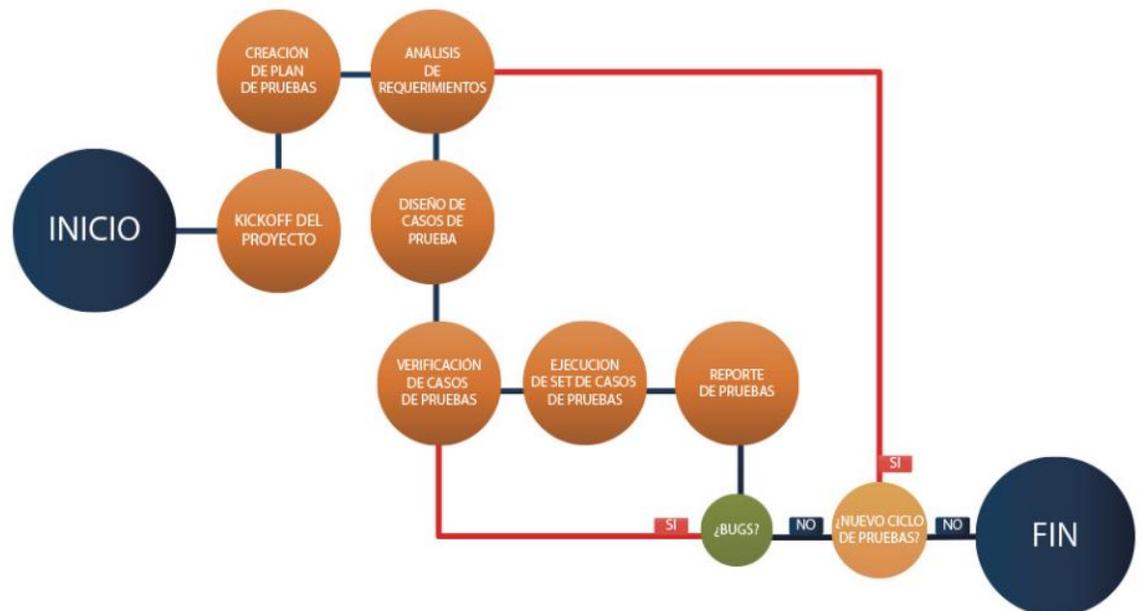


Figura 20. Flujo del proceso de pruebas de software.

Fuente: (Ebcomm, 2018)

Méndez (2015) sugiere que las pruebas que los miembros del equipo de desarrollo deben seguir para conseguir los niveles adecuados de calidad del producto son:

- **Pruebas unitarias:** Éstas son responsabilidad de los desarrolladores y tienen que estar automatizadas. Para hablar de una calidad ágil, al menos el 80% del software debería estar cubierto.
- **Programación en pareja:** Es una técnica en la que una persona desarrolla y otra se sienta a su lado para revisar el código en tiempo de escritura (es habitual que uno no vea sus propios errores). En periodos cortos, se intercambian. Con esta técnica se consigue un código más sencillo, fácil de mantener y, gracias al hecho de que lo revise otra persona, con menos posibilidades de errores.
- **Reestructurar:** Reestructurar es un proceso fundamental para limpiar y simplificar. En ágil es mejor hacer al principio unos prototipos rápidos para mostrar al cliente la funcionalidad, verificar que se comprendió bien lo solicitado y que está bien implementado. Luego se reestructura para tener un código mejor y más limpio y es en ese momento cuando se introducen las correcciones de calidad. Esto hace el desarrollo del software iterativo e incremental.
- **Métricas:** La medición es considerada como una eficaz herramienta en las pruebas de software (en este caso aplicaciones móviles), es la base para: detectar las desviaciones del rendimiento aceptable en los procesos y producto de software, y las oportunidades de mejora, identificar y priorizar las principales preocupaciones, dar seguimiento a la solución y mejorar la calidad del producto. Las mediciones permiten además cuantificar tanto el proceso como el producto. En el proceso de prueba, las mediciones pueden ser usadas para: Kaner y Pretichord, (2001)

- Reportar las pruebas: Métricas recolectadas al finalizar cada etapa de prueba para evaluar la adecuación de los objetivos de la etapa, la

adecuación de la estrategia de pruebas tomada y la efectividad de las pruebas con respecto a sus objetivos.

- Controlar las pruebas: Acciones correctivas tomadas como el resultado de la información, las métricas tomadas y reportadas.

Las métricas externas de funcionalidad deben ser capaces de medir de un atributo como es el comportamiento funcional del sistema en el cual el software está presente.

- **Métricas de idoneidad.** Las métricas externas de idoneidad deben ser capaces de medir de un atributo como es la ocurrencia de un funcionamiento insatisfactorio o la ocurrencia de una operación insatisfactoria. Un funcionamiento u operación insatisfactoria puede ser:

- Funcionamiento u operación que no se desempeña de la forma especificada la especificación de requisitos.
- Funcionamiento u operación que no provee una salida aceptable o razonable al tomar en consideración un objetivo específico de las tareas del usuario.

- **Métricas de funcionalidad.** Una métrica de funcionalidad externa debe ser capaz de medir el cumplimiento de un atributo con el número de funciones, o por otros acontecimientos de los problemas de cumplimiento como que el producto de software no cumpla con las normas, convenios, contratos u otros requisitos reglamentarios

- **Métricas de comprensibilidad.** Las métricas externas de comprensibilidad deben ser capaces de valorar cómo un nuevo usuario podría comprender:

- Si el software es idóneo para la aplicación a la cual lo destina.
- Cómo el software puede ser usado para una tarea en particular.

- **Métricas de instructibilidad.** Una métrica externa de instructibilidad debe ser capaz de evaluar cuánto tardarán los usuarios en aprender a utilizar funciones específicas y la eficiencia de los sistemas de ayuda y documentación. La instructibilidad está muy relacionada con claridad, comprensibilidad y medidas pueden ser indicadores de la potencial capacidad de aprendizaje del software
- **Gestión de requisitos y trazabilidad:** Son herramientas que permiten gestionar o dar de alta incidencias y su resolución, y por otro lado gestionar requerimientos funcionales, entre otras cosas.
- **Revisión de código:** Es una práctica obligatoria y exhaustiva, en la que parte del equipo revisa el código realizado por otros compañeros.

Para el equipo de calidad, el objetivo debe ser evitar que se produzcan errores y no tanto encontrarlos, debiendo colaborar también en la mejora de procesos de trabajo.

4.5.2 Calidad durante el ciclo de vida del producto

La calidad durante el ciclo de vida del producto hace referencia a la vida de un producto de software, el cual dura hasta que éste deja de usarse. Durante este tiempo, está en continuo proceso evolutivo y correctivo. Para conseguir un estándar de calidad superior, ésta tiene que estar presente en todas sus fases.

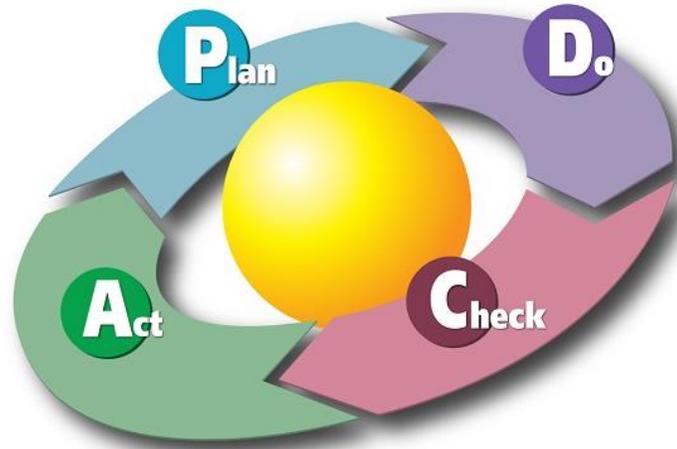


Figura 21. Ciclo de vida del proyecto (Planear-Hacer-Verificar-Actuar)

Fuente: (Méndez, 2015).

Los pasos por los que atraviesa un producto son de suma importancia para buscar la calidad desde el planteamiento de la idea en que se basa, ésta debe ser clara, útil, simple y escalable; A su vez los requerimientos deberán estar limitados, detallando al máximo los ítems superiores o más importantes y los medios o inferiores pueden estar apenas detallados.

Para conseguir la calidad máxima en el desarrollo se deberán de combinar buenas prácticas de revisión de código e integración continua. El desarrollo y el testing durante el proceso contribuyen a elevar los niveles de calidad. Deberá documentarse el código que ha sido probado y las validaciones aprobadas por el cliente. Los equipos deberán ser multifuncionales y se debe contemplar la integración al equipo de un ejecutor externo realice pruebas y que revise que se cumplan con las funcionalidades planeadas.

Es muy importante tener retroalimentación del usuario lo más rápido posible, de preferencia al final de cada ciclo corto de trabajo (Sprint) para evitar que se acumulen los errores al final, ya que habrá pasado tiempo de desarrollo de código y costará mucho más modificarlo.

4.5.3 Control de la calidad en entornos digitales

Se pueden definir dos tipos de calidad en el desarrollo de un proyecto de software, la calidad objetiva y subjetiva. Méndez (2015) indica que la **calidad objetiva** afecta a los requisitos pactados: o se cumplen o no se cumplen. La **calidad subjetiva** depende de los usuarios, es más difícil de consensuar y establecer. Desde el inicio del proyecto, el equipo de desarrollo deberá definir los alcances finales desde los puntos de vista de calidad objetiva y subjetiva, realizar una aproximación iterativa e incremental, en cualquier iteración se debe poder entregar un producto funcional así sea en su versión más básica. En cada sprint se pueden definir cualidades o atributos para esa entrega en especial.

Como se ha mencionado antes, existen tres diferentes tipos de requerimientos a definir para el prototipado y el desarrollo:

1. **Must-haves:** Son los que tiene que tener sí o sí. No son necesariamente los que más impresionen al cliente, pero son necesarios, constituyen la base del producto.
2. **Unidimensionales:** Definen la calidad del producto, son variables y aportan satisfacción al usuario: ergonomía, usabilidad, capacidad de retener al usuario, curva de aprendizaje.
3. **Los requisitos atractivos:** No son fundamentales, pero sí son los que más satisfacción aportan al cliente: diferenciación, novedad, diseño, apariencia, solidez, prestigio.

Existe otra herramienta de gran utilidad en el control de la calidad del proyecto, las pruebas de aceptación, el objetivo de estas pruebas no es validar el comportamiento

lógico específico de un componente sino un escenario, caso de uso o caso de negocio de la aplicación. Su característica principal es que se realiza con el cliente para validar que la aplicación permite a los clientes completar las tareas para la que fue diseñada.

Existen también otros tipos de pruebas, cada una con objetivos específicos y cuya responsabilidad recae sobre diferentes roles. (Camilorada, 2014):

- **Pruebas de unidad.** Validan que una unidad de código (una clase, función o método) realice el trabajo para el que fue diseñado.
- **Pruebas de integración.** Validan el funcionamiento o integración entre dos o más sistemas. Por ejemplo, el acceso a un servicio web o el almacenamiento en la base de datos.
- **Pruebas de regresión.** Se ejecutan después de un cambio en el sistema (nueva característica o solución a un bug). Su objetivo principal es validar que las características previas al cambio no se vean afectadas.
- **Pruebas de humo.** Son pruebas rápidas que buscan encontrar problemas graves (fuego oculto) en el software recientemente modificado.



Figura 22. Fases de desarrollo para control de calidad en método SCRUM

Fuente: (Rodríguez, 2012).

En un entorno de desarrollo ágil, el aseguramiento de la calidad del proyecto no es simplemente una etapa durante el ciclo de vida del mismo, por el contrario, el aseguramiento de la calidad es un tema que concierne a todos, desde el cliente que

debe definir claramente sus requerimientos y así tener escenarios de prueba efectivos, hasta el arquitecto de información que debe presentar una solución que permita la evolución en el tiempo del proyecto y pasando por los desarrolladores, quienes son los directamente encargados de crear las pruebas como tal. Tal como lo indica Ceballos (2015) en su artículo *Herramientas y buenas prácticas para el aseguramiento de calidad de software con metodologías ágiles* publicado en <https://www.researchgate.net/>

4.6. Plan de gestión de los recursos humanos del proyecto

Los procesos que organizan, gestionan y conducen al equipo del proyecto están contenidos en la gestión de los recursos humanos del proyecto (PMI, 2013). La participación de los miembros del equipo en la planificación aporta experiencia a los procesos y fortalece el compromiso hacia el proyecto.

Las metodologías ágiles para el desarrollo de software proponen tareas claves para la correcta gestión de los recursos humanos, tiene como base el trabajo en equipo y el espíritu de mejora continua, para la obtención de mejores resultados. Su aplicación en el ámbito de los recursos humanos pasa por la creación de equipos de trabajo. Estos equipos de trabajo están formados por personas con capacidades, motivadas y capaces de trabajar en equipo. (Martínez, 2015)

Los miembros del equipo estarán obligados a cooperar para lograr los objetivos, a tomar decisiones de manera conjunta. Los conflictos y las decisiones tomadas deben ser productivas. En este tipo de métodos, el objetivo es llegar a consensos que aporten más valor a los proyectos.

4.6.1 Definición del equipo de proyecto

De acuerdo con la metodología SCRUM, el equipo se dividirá en pequeños grupos que funcionan de forma autónoma y se organizará el trabajo en una lista de tareas

concretas. Se trabajará por sprints o iteraciones cortas (suelen durar una semana, más o menos). Al finalizar se analizan los resultados para ver qué se puede mejorar y se vuelve a empezar.

Para el desarrollo de este proyecto el equipo deberá enfocarse en construir software de calidad, definir cuáles son las características que debe tener el producto a construir (qué construir, qué no y en qué orden) y en vencer cualquier obstáculo que pudiera entorpecer la tarea del equipo de desarrollo.

El equipo Scrum estará organizado de acuerdo con la definición de los siguientes roles:

- **Scrum máster o director de proyecto:** Es quien lidera al equipo guiándolo para que cumplan los procesos y se cumpla con los objetivos de proyecto. Gestiona la reducción de impedimentos del proyecto y trabaja con el dueño de proyecto.
- **Dueño del proyecto:** Representante de los accionistas y clientes que usan el software. Se focaliza en la parte de negocio y él es responsable de la rentabilidad del proyecto (entregar un valor superior al dinero invertido). Traslada la visión del proyecto al equipo, formaliza los requerimientos a incorporar en la lista de necesidades (Product Backlog) y ajusta prioridades de forma regular.

- **Equipo:** Grupo de profesionales con los conocimientos técnicos necesarios y que desarrollan el proyecto de manera conjunta consiguiendo obtener los objetivos a los que se comprometen al inicio de cada sprint.



Figura 23. Organización dentro del método Scrum

Fuente: Elaboración propia basada en (Martínez, 2015)

El primer paso será llevar a cabo la elección del Scrum Máster, se debe elegir a la persona adecuada para liderar ese trabajo. No tendrá por qué ser necesariamente el director de todo el proyecto, sino que será el responsable de este desarrollo en particular, que se puede estar englobado en un proyecto mayor.

4.6.2 Responsabilidades del equipo de proyecto

El desarrollo en Scrum consiste en uno o más equipos de trabajo, cada equipo está compuesto por uno de los tres roles: dueño del producto o product owner, Director de Proyecto o ScrumMaster y el equipo de desarrollo. Pueden existir otros roles, pero el marco de trabajo del método scrum requiere siempre de estas tres. El tamaño del equipo estará entre 5 y 9 personas. Por debajo de 5 personas cualquier imprevisto o interrupción sobre un miembro del equipo compromete el compromiso

adquirido y, por tanto, el resultado. Por encima de 9 personas, la comunicación y colaboración entre todos los miembros se hace más difícil.

Cuadro 13 Roles y responsabilidades

Rol	Responsabilidad
Dueño de producto	<ul style="list-style-type: none"> • Define los requerimientos y funcionalidades del producto. • Gestiona las características y entregas del proyecto para optimizar el retorno sobre inversión. • Prioriza los requerimientos de acuerdo con el valor para el negocio. • Inspecciona los incrementos y realiza adaptaciones al proyecto. • Puede cambiar los requerimientos y las prioridades en cada sprint (ciclo de desarrollo)
Equipo	<ul style="list-style-type: none"> • Debe ser multifuncional • Selecciona los objetivos de cada iteración y especifica el trabajo a realizar. • Se compromete solo con lo que puede completar cada iteración. • Tiene la autoridad para hacer cualquier cosa dentro de las guías y estándares existentes para cumplir con los objetivos de la iteración. • Se gestiona a sí mismo. • Colabora con el Dueño de producto para maximizar el valor para el negocio. • Realiza demos del resultado del trabajo al Dueño del producto.
Director de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Se asegura que el equipo es completamente funcional, productivo y que mejora la calidad. • Promueve la estrecha colaboración entre todos los roles y funciones. Elimina impedimentos que surgen en el proceso. • Protege al equipo de interferencias externas. • Se asegura que se sigue el proceso debidamente. • Guía al Dueño de proyecto y al Equipo en el cumplimiento de sus roles.

Fuente: Elaboración propia basada en Pacheco. Ingeniería de software (2018)

Antes de comenzar el desarrollo, es necesario definir el organigrama del proyecto. En este esquema, se establecen las competencias y jerarquía de todo el equipo humano que intervendrá en el proyecto.

Los organigramas de proyecto suelen tener elementos comunes, pero lo habitual es que cada organigrama esté adaptado a las peculiaridades de cada proyecto. Según cada caso, pueden cambiarse las responsabilidades de algunas posiciones. Algunas consideraciones a tener en cuenta a la hora de definir el organigrama de proyecto son: Tipo de proyecto, planificación, alcances, recursos disponibles y requisitos del cliente.



Figura 24. Organigrama de proyecto

Fuente: Elaboración propia

El **Dueño de proyecto** será el representante de los clientes. Se focaliza en la parte de negocio y es responsable del ROI del proyecto (entregar un valor superior al dinero invertido). Comparte la visión del proyecto al equipo, formaliza y prioriza los objetivos.

El **Director de proyecto** es la persona que lidera al equipo guiándolo para que cumpla las reglas y procesos de la metodología con el fin de lograr los entregables en tiempo y forma. Gestiona la reducción de impedimentos del proyecto y trabaja a la par del Dueño de proyecto.

El **Equipo de proyecto** deberá ser un equipo auto organizado que realice de manera conjunta las siguientes actividades:

- Seleccionar los requisitos que se compromete a completar en una iteración, de forma que estén preparados para ser entregados al cliente.
- Estimar la complejidad de cada requisito en la lista de requisitos priorizada del producto o proyecto.
- En la reunión de planificación de la iteración se decidirá cómo va a realizar su trabajo:
 - Seleccionar los requisitos que pueden completar en cada iteración, realizando al cliente las preguntas necesarias.
 - Identificar todas las tareas necesarias para completar cada requisito.
 - Estimar el esfuerzo necesario para realizar cada tarea.
 - Cada miembro del equipo se autoasigna a las tareas.
 - Durante la iteración, trabajar de manera conjunta para conseguir los objetivos de la iteración.
 - Cada especialista lidera el trabajo en su área y el resto colaboran si es necesario para poder completar un requisito.

Al finalizar la iteración, los miembros del equipo deberán ser capaces de:

- Demostrar al cliente los requisitos completados en cada iteración.

- Hacer una retrospectiva la final de cada iteración para mejorar de forma continua su manera de trabajar.

(“Scrum, la manera ágil de trabajar”, 2017)



Figura 25. Interacción de los RH durante el desarrollo del proyecto.

Fuente: (Socialh4ck, 2015)

4.6.3 Monitoreo del equipo de proyecto

Los miembros del equipo deberán dedicarse al proyecto a tiempo completo para evitar afectar su productividad por cambios de tareas en diferentes proyectos, para evitar interrupciones externas y así poder mantener el compromiso que se adquiere en cada iteración.

De ser posible todos los miembros del equipo trabajarán en la misma localización física, para poder maximizar la comunicación entre ellos mediante conversaciones cara a cara, y trabajo en equipo como desarrollo de diagramas y calendarios. De esta manera se minimizan otros canales de comunicación menos eficientes y más lentos. Se debe procurar que el equipo sea estable durante el proyecto, sus miembros deben cambiar lo mínimo posible, para poder aprovechar las relaciones interpersonales, engranarse y establecer su organización del trabajo. (“Proyectos ágiles”, 2017)

Se llevarán a cabo reuniones diarias y cortas (no más de 15 minutos y de preferencia se deberá permanecer de pie), por medio de las cuales equipo obtendrá una retroalimentación sobre el logro de objetivos, así como los impedimentos a los que se enfrentan los miembros del equipo, esta retroalimentación se logra al responder 3 preguntas básicas:

1. ¿Qué hice ayer? (¿Qué logré?)
2. ¿Qué haré hoy? (La tarea del día)
3. ¿Qué impide mi progreso? (¿Qué desafíos enfrento?)

Este tipo de reuniones fomenta disciplina en el equipo, de igual manera, ayuda a los equipos a identificar y resolver los conflictos causados por falta de entendimiento de los requerimientos o de las tareas del proyecto. De igual manera se llevará a cabo una reunión de máximo 2 horas al final de cada desarrollo o sprint que permita al dueño del producto asegurarse que los elementos desarrollados son funcionales, al director de proyecto revisar la productividad del equipo y al equipo darse cuenta de sus avances y objetivos completados.

4.7. Plan de gestión de los involucrados del proyecto

La gestión de los interesados es clave en el desarrollo del proyecto, en ésta, deberán llevarse a cabo los procesos necesarios para identificar a las personas o grupos que serán afectados por el proyecto. Deberán analizarse también las expectativas de cada interesado y su impacto.

Después de identificar y categorizar los involucrados, se deberá crear la estrategia de involucramiento, donde se define a cuáles se debe notificar y entregar información (Directivos – Sponsors), cuáles son los que generarán definiciones e insumos para el refinamiento de la lista de requerimientos y cuáles tendrán una participación activa en ciertas fases del desarrollo del proyecto.

Para lograr una participación colaborativa con los involucrados, Giovanni (2017) recomienda:

- Identificar a todos los involucrados (buscar todos los posibles interesados del proyecto, teniendo una herramienta donde se puedan realizar actualizaciones, pueden ser tablas o registros digitales compartidos por el equipo de proyecto).
- Analizar el perfil personal de cada uno (dependiendo el tipo de perfil de la persona, seleccionar la mejor manera de realizar un acercamiento).
- Empatizar con los intereses de cada uno (tener conciencia del entorno y como es su forma de trabajar, para llegar a entender su comportamiento y no generar conflictos).
- Involucrar con el equipo (mostrar lo importante que puede ser para el proyecto dando una armonía para involucrarlo en todas las actividades que puede llegar a contribuir con el equipo sin llegar a tener conflictos).

4.7.1 Identificación de los involucrados del proyecto

“Identificar a los Interesados es el proceso de identificar a las personas, grupos u organizaciones que podrían afectar o ser afectados por una decisión, actividad o resultado del proyecto, así como de analizar y documentar información relevante relativa a sus intereses, participación, interdependencias, influencia y posible impacto en el éxito del proyecto”. (PMI, 2013) En el desarrollo de proyectos de software mediante métodos ágiles, se identifican los siguientes involucrados y sus intereses:

Cuadro 14 Cuadro de involucrados

Involucrado	Participación	Derechos	Mandatos
Dueño de proyecto	Sabe lo que quieren los usuarios del sistema que se va a desarrollar, sabe priorizar y validar. Es quien aporta la visión de negocio al equipo. Responsable de maximizar el valor que el equipo Scrum entrega al usuario.	– Que el equipo de desarrollo no trabaje en otros requisitos distintos a los que el dueño de producto incluya en la lista de requerimientos.	<ul style="list-style-type: none"> -Recoger y tener claros los requisitos y necesidades de la aplicación. -Definir buenas historias de usuario. - Fijar criterios de aceptación para cada historia de usuario. - Ordenar y priorizar los ítems en el Product Backlog, en función del valor que aportan al usuario o cliente final. - Definir cuál es el producto mínimo viable. - Asegurarse de que el Product Backlog es visible para todo el mundo, y muestra cuáles son los siguientes ítems en los que tendrá que trabajar el equipo. - Asegurarse de que el equipo de desarrollo entiende claramente los ítems del Product Backlog. - Debe estar disponible y accesible para explicar al equipo técnico dudas que puedan surgir, validar. - Acordar junto con el resto del equipo una definición

Involucrado	Participación	Derechos	Mandatos
			<p>del "DONE" (en un proyecto ágil, acordar una buena definición de lo que significa terminado, el done)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Responsable final de cancelar el sprint si la meta del sprint se queda obsoleta o de manera excepcional, se encuentran impedimentos muy graves para su realización.
Equipo de desarrollo	Trabajan para elaborar un incremento del producto, terminado y potencialmente entregable.	La organización tiene que animar al equipo a auto-organizarse, sin entrometerse en su forma de trabajar.	<ul style="list-style-type: none"> - El equipo debe ser auto-organizado. Los propios miembros del equipo establecerán la forma de hacer su trabajo. - Tiene que ser multifuncional. - Todos los miembros deben trabajar con sus habilidades para cumplir con los objetivos. - Los equipos de desarrollo deben ser pequeños, de 3 - 7 personas. - Hacer la demo. - Implementar pruebas de aceptación y pruebas unitarias. - Trabajo de calidad y mejora continua de la calidad (refactorización, por ejemplo) - Participar en las reuniones diarias y de fin de sprint y de proyecto. - Estar motivados. - Utilizar buenas prácticas de programación. - Identificar posibles obstáculos y comunicárselos al Scrum Máster.
Scrum Máster o director del proyecto.	Se centra en el proceso Scrum, actúa como mentor y ayuda a resolver los	Deberá respetarse su juicio experto y así como la programación	-Ayuda a entender la agilidad.

Involucrado	Participación	Derechos	Mandatos
	impedimentos que vayan surgiendo.	de trabajo como la programe.	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza gestiones para maximizar el valor de negocio. - Ayuda al equipo a entender los requerimientos -Ayuda al equipo a formar grupos funcionales -Elimina los problemas que impidan progresar al equipo de desarrollo. -Participa en las reuniones de Scrum, se asegura de que duren el tiempo establecido y cumplan su objetivo.
Otros involucrados	No forman parte directa del proceso de desarrollo pero si deben ser tenidos en cuenta, por ser personas interesadas en él, directores, gerentes, comerciales etc.	Aportarán un beneficio directo asociado a la consecución de objetivos	Aunque no participan directamente en el proyecto en sí, lo hacen de manera importante durante las revisiones del llamado Sprint.
Usuarios	No forman parte del proceso de creación directamente (podrían estar en la fase de revisión de entregables si se considera necesario)	Se escucharán su retroalimentación como pieza clave del proceso de mejora continua.	Son los destinatarios finales de la aplicación a desarrollar, el público objetivo del mismo. Una vez que la aplicación esté completada serán los que accedan a ella con mayor frecuencia.

Fuente: Elaboración propia basado en (Garzás, 2014)

4.7.2 Gestión de la participación de los involucrados del proyecto

Las metodologías ágiles se adaptan muy bien a entornos cambiantes, pero no solucionan todos los problemas. Gestionar las expectativas de los equipos, de los clientes, de la dirección es importante para tener éxito en la implantación, se deberán exponer siempre los objetivos y las soluciones propuestas a todos los participantes para discutirlos, el contacto constante es clave para el éxito del proyecto. En cada una de las iteraciones o sprints, deberán exponerse las expectativas de los grupos de involucrados para tenerlas presentes en el desarrollo de cada entrega. Este método de desarrollo ágil de software especialmente útil en proyectos complejos, con actividades simultáneas o en aquellos en los que participen numerosos miembros.

De hecho, para optimizar la gestión del personal involucrado, Scrum define roles básicos que se deben tener en cuenta a la hora de liderar un proyecto:

Cuadro 15 Matriz RACI según método SCRUM

Matriz de asignación de responsabilidades				
	Dueño del producto	Scrum Máster	Equipo	Otros involucrados (usuarios, vendedores, patrocinador)
Lista de requerimientos	A	R	R	R
Lista de tareas	I	C	A	-
Reuniones diarias	I	C	A	I
Planeación del sprint	C	R	R	I
Demo o producto beta	R	C	A	R
Revisión de Sprint	R	R	A	I

A: Aprobador R: Responsable C: Consultado I: Informado

Fuente: Elaboración propia basado en (Garzás, 2014)

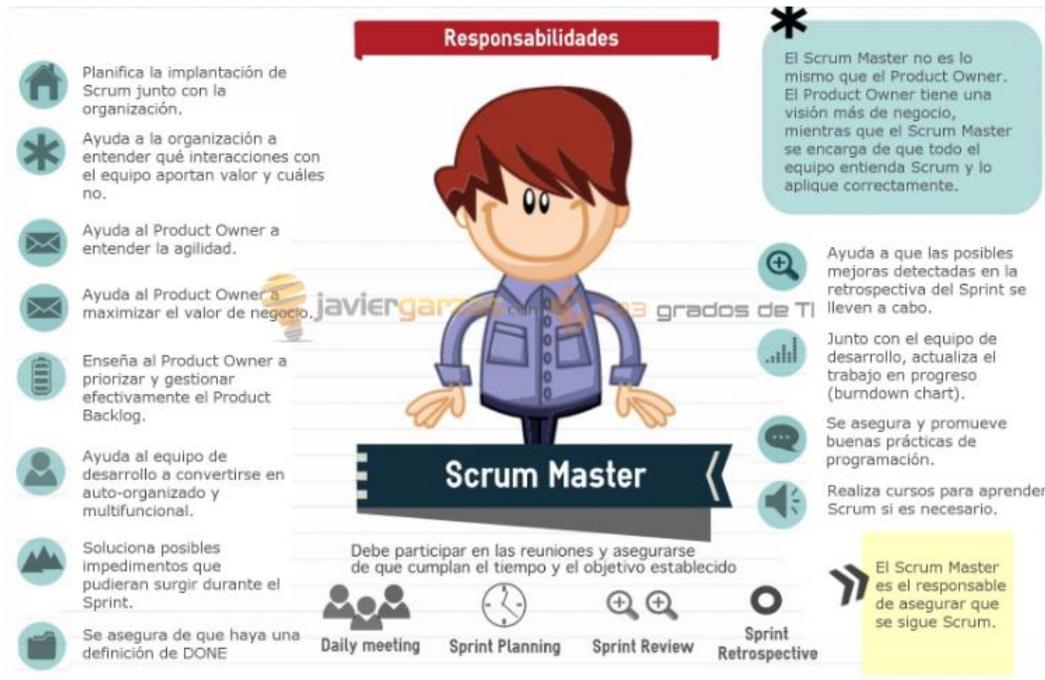


Figura 26. Infografía Roles de Scrum “Scrum Master”

Fuente: (Garzás, 2014)

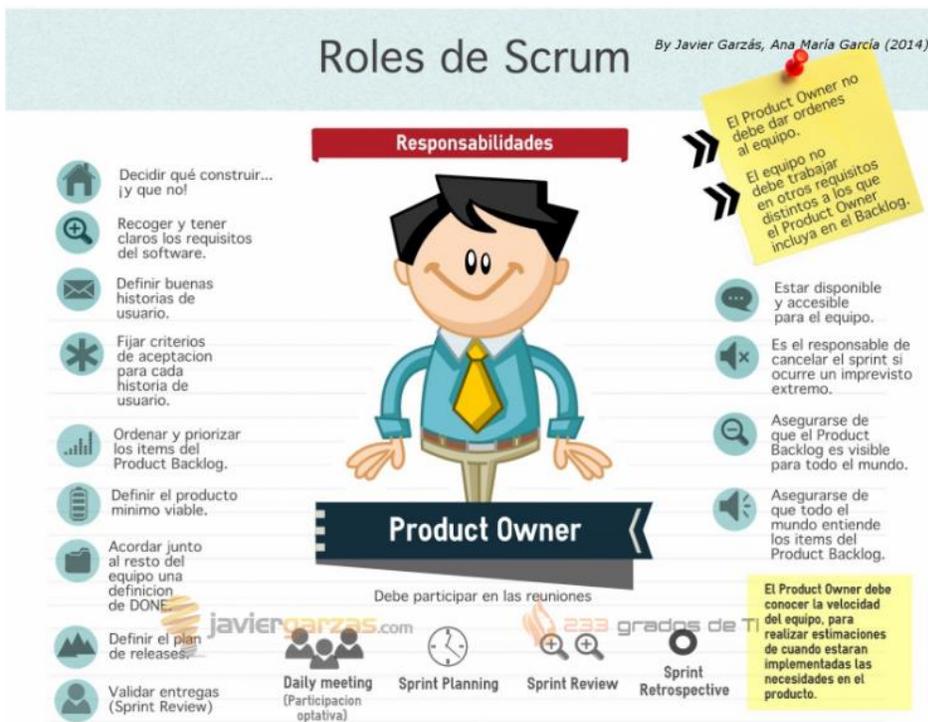


Figura 27. Infografía Roles de Scrum “Dueño de producto”

Fuente: (Garzás, 2014)

4.8. Plan de gestión de los riesgos del proyecto

Los objetivos de la gestión de los riesgos del proyecto consisten en aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos negativos en el proyecto, PMI (2013). Las metodologías ágiles, debido a su carácter iterativo, con entregas a corto plazo y frecuente inspección, hace que el proyecto se ajuste cuando se presenta un problema. De igual manera reduce el costo por riesgos deteniendo procesos poco efectivos en cada sprint. Scrum es una gestión de riesgos en sí y se presenta en varios momentos: en las reuniones diarias, en las reuniones de planificación, en las reuniones de planificación de entrega, en las reuniones de revisión y también en las retrospectivas al final del proyecto.

En la **identificación de riesgos**, todo el equipo hace este ejercicio en forma iterativa. Los resultados se registran en una pizarra blanca o en rotafolio. En el **análisis cualitativo** se usa el juicio, la intuición y la experiencia para determinar los riesgos y las posibles pérdidas. En proyectos ágiles los ciclos de desarrollo son cortos y con constantes revisiones, lo que hace que esto sea posible y eficaz. Después de este análisis todo el equipo participa en el desarrollo de la **planificación de respuesta a los riesgos**, opciones y acciones para reducir las amenazas. El riesgo es objeto de **seguimiento y control**, y al final de cada iteración se discuten las estrategias. Los riesgos también se monitorean diariamente mediante el uso de radiadores de información (Una pizarra con información crítica del proyecto a la vista de todos) (Gómez, 2008)

4.8.1 Identificar y analizar los riesgos en un proyecto de software

De acuerdo con Paliminio (2015), lo difícil es lograr una gestión de riesgos ágil en vez de una gestión pesada, dificultosa y que demande mucho esfuerzo de gestión. En esta vía, es preferible mantener un simple registro de riesgos con información concisa. Los datos principales por registrar de un riesgo, además de su nombre,

pueden ser: probabilidad (probability), impacto (severity), criticidad (criticality), acciones de mitigación, dueño y estado.

Los riesgos establecidos para la realización del proyecto se han clasificado según la prioridad otorgada a cada uno de ellos, para de esta manera lograr actuar con el plan de contingencia adecuado. Entre cada uno de estos existe un riesgo que afecta al aspecto más importante de la aplicación, el cambio constante de requerimientos, lo cual puede ocasionar retraso en el desarrollo o cambios en los tiempos de cada desarrollo a corto plazo, lo que de igual manera ocasiona retraso, cambio de tecnología dado que el equipo puede no tener suficiente experiencia para cierta tecnología o bien puede haberse desarrollado una más eficiente.

Cuadro 16 Plantilla de registro de riesgos

No.	Riesgo	Probabilidad	Impacto	Acciones	Dueño	Estado	Pxl
1	Cambio en requerimientos	2	5	Toma de requerimientos eficiente y acta de trabajo firmada.	RM		10

Fuente: Elaboración propia basado en ("Plan de gestión de riesgos", 2017)

Cuadro 17 Tabla de probabilidad de riesgos

Rango probabilidad	Explicación	Valor numérico
01% – 28%	Baja probabilidad	1
28% - 47%	Probablemente suceda	2
48% - 86%	Alta probabilidad	3
87% - 99%	Certeza que sucederá	4

Fuente: Elaboración propia basado en (“Plan de gestión de riesgos”, 2017)

Cuadro 18 Tabla de impacto de riesgos

Valor numérico	Criterio	Porcentaje costo	Retraso	Técnico
1	Muy bajo	Menos de 1%	-	-
2	Bajo	Menos de 3%	1 semana	Bajo efecto del rendimiento
3	Medio	Menos de 6%	2 semanas	Moderado efecto de rendimiento
4	Alto	Menos de 10%	1 mes	Severo efecto de rendimiento
5	Crítico	10% o más	Más de 1 mes	Fallo crítico en el rendimiento.

Fuente: Elaboración propia basado en (“Plan de gestión de riesgos”, 2017)

Cuadro 19 Cuadro de probabilidad e impacto

Probabilidad	Impacto				
	Muy bajo .05	Bajo .1	Moderado .2	Alto .4	Muy Alto .8
0.9	.05	.09	.18	.36	.72
0.7	.04	.07	.14	.28	.56
0.5	.03	.05	.10	.20	.40
0.3	.02	.03	.06	.12	.24
0.1	.01	.01	.02	.04	.08

Cada riesgo es calificado de acuerdo con su probabilidad de ocurrencia y el impacto sobre un objetivo en caso de que ocurra.

Fuente: Elaboración propia basado en PMI (2017)

Cuando se utilizan metodologías ágiles en los proyectos, los riesgos generalmente se minimizan, en gran parte debido al trabajo que es realizado en periodos cortos de desarrollo (Sprints), en estos, se producen una serie continua de entregables en ciclos muy cortos, los entregables se comparan con los requerimientos, además de que el dueño del producto participa activamente en el proyecto.

4.8.2 Controlar los riesgos

De acuerdo con el PMI (2018) planificar la respuesta a los riesgos es el proceso de desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto. Los riesgos, continua el PMI, incluyen las amenazas y las oportunidades que pueden afectar al éxito del proyecto, y se debaten las respuestas para cada una de ellas. Las tres estrategias que normalmente abordan las amenazas o los riesgos que pueden tener impactos negativos sobre los objetivos del proyecto en caso de materializarse, son: **evitar, transferir y mitigar**. La cuarta estrategia, **aceptar**, puede utilizarse para riesgos negativos o amenazas así como para riesgos positivos u oportunidades.

Cuadro 20 Plantilla de respuesta a los riesgos

No. Riesgo	Tipo de Riesgo	Estrategia	Acciones preventivas
1	Alto	Evitar	Definición puntual de los requerimientos. Aceptación de requerimientos por todos los interesados del proyecto, por escrito.

Fuente: Elaboración propia basado en PMI (2017)

De acuerdo con estos conceptos, se definen las siguientes estrategias para riesgos negativos o amenazas:

Evitar: En riesgos negativos, es una estrategia de respuesta a los riesgos según la cual el equipo del proyecto actúa para eliminar la amenaza o para proteger al proyecto de su impacto. Por lo general implica cambiar el plan para la dirección del proyecto, a fin de eliminar por completo la amenaza.

Transferir: Trasladar el impacto negativo del riesgo hacia un tercero.

Mitigar: Disminuir la probabilidad de ocurrencia y/o el impacto.

Aceptar: No cambiar el plan original. Una aceptación activa consiste en dejar establecida una política de cómo actuar en caso de que ocurra el evento negativo.

Para riesgos positivos u oportunidades:

Explotar: Realizar acciones para concretar la oportunidad para el beneficio del proyecto.

Compartir: Aprovechar las sinergias de otra persona u organización mejor capacitada para capturar las oportunidades del mercado.

Mejorar: Realizar acciones para aumentar la probabilidad de ocurrencia y/o el impacto.

Aceptar: Estar dispuesto a aprovechar la oportunidad si se presenta, pero sin buscarla de manera activa. (No cambia el plan). Gascón (2018) *Planificar la respuesta a los riesgos*

“En Scrum la gestión del riesgo está implícita en la propia metodología, no como una actividad paralela, sino como una disciplina articulada de manera natural en todas las actividades que se llevan a cabo en el proyecto”. (Corral, 2007). En Scrum la gestión del riesgo se aborda de manera diferente, continúa Corral, se sustituye la gestión del riesgo explícita por la gestión del riesgo continua. Una de las principales razones de ser de las reuniones diarias, es la gestión del riesgo. Una de las preguntas que se responden en estas reuniones es: ¿Qué impedimentos se han encontrado?. Responder esta pregunta día a día es sin duda una manera implícita de gestionar los riesgos del proyecto. Scrum pone el peso en la comunicación continua de los problemas que acechan al proyecto como instrumento para atajar los riesgos del proyecto.

Cuadro 21 Ejemplo de riesgos y su manejo en métodos ágiles.

Riesgo	Cómo lo controla Scrum
Ampliación descontrolada de características	En Scrum nunca la ampliación de características es descontrolada sino el fruto de un proceso explícito de priorización y evaluación.
Captura de requisitos mal realizada	Ninguna metodología protege de una captura de requisitos mal realizada. En Scrum estos riesgos se atajan con la construcción del product backlog o tabla de requisitos, evitando detallarlos en una fase temprana de proyecto y detallándoles adecuadamente, durante la junta de planeación de desarrollo, cuando se va a realizar su implementación.
Calidad insuficiente	Ningún equipo que desarrollo de software de baja calidad podrá salir airoso de una revisión de sprint.
Plazos optimistas impuestos	Nadie puede imponer plazos que no sean realistas pues el equipo tiene la potestad para no aceptarlos, con lo que los riesgos relacionados con la imposición de plazos optimistas no realistas, se zanja de raíz.
Diseño inadecuado	Si el diseño de la aplicación no es adecuado, las carencias se harán patentes durante el Sprint Review. Durante la el análisis en retrospectiva también el equipo detecta a menudo partes del diseño de la aplicación que deben ser refactorizadas.
Personal inadecuado	Scrum minimiza las posibilidades de que en el equipo haya personal inadecuado al incidir mucho en que los miembros del equipo sean multidisciplinares, y que se produzca una continua comunicación y transmisión de conocimientos entre ellos mediante las reuniones diarias.
Fricción con los clientes	Scrum pone en todo proyecto un representante de los intereses de cliente, el Product Owner, además permite y persigue la colaboración y la comunicación con todos los involucrados en el proyecto durante los Sprint Reviews.

Fuente: (Corral, 2007)

Una de las características de scrum y de las metodologías ágiles es la importancia que se le da a la visualización de información para todos los miembros del equipo (radiadores de información), esto no implica que no haya seguimiento y elementos digitales pero se le da preferencia a lo visual (preferiblemente papel) esto logra. (Abad, 2017):

- Compromiso del equipo
- Información instantánea (no se requiere ingresar a algún lugar para saber algo)
- El equipo sabe el estatus del compromiso en el sprint y en la entrega de manera constante.
- Se visualizan los pendientes técnicos
- Permite observar los bugs, problemas y riesgos que han surgido durante la construcción del producto
- Se visualiza la velocidad a través de los sprints.

Todo el equipo debe procurar que al sprint no se entren tareas con riesgos que hagan "caer" el sprint y los puntos. Si inevitablemente se debe entrar al sprint con riesgos, la visualización de los mismos hace parte de una buena gestión de impedimentos por parte del director de proyecto y todo el equipo scrum. Una de las reglas de la filosofía ágil es que si algo no funciona bien, es mucho mejor fallar rápido que persistir en el error.

4.9. Plan de gestión de las adquisiciones del proyecto

De acuerdo con el PMI (2013) la Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos necesarios para comprar o adquirir productos, servicios o resultados que es preciso obtener fuera del equipo del proyecto. Los procesos de Gestión de las Adquisiciones del Proyecto involucran acuerdos, incluidos los contratos, que son documentos legales que se establecen entre un comprador y un vendedor. Un contrato representa un acuerdo vinculante para las partes en virtud del cual el vendedor se obliga a proporcionar algún valor.

Los métodos ágiles priorizan una entrega temprana de un “mínimo producto viable” tangible, sobre el que se puede ir construyendo a través de interacciones sucesivas. Esta fórmula permite un ajuste casi inmediato a los cambios que experimenta la empresa y los competidores. (Albaladejo, 2017)

4.9.1 Controlar las adquisiciones

Debido al carácter iterativo de los métodos ágiles, se debe tener en cuenta que tanto las tareas como las adquisiciones serán cambiantes y ajustadas a lo largo del desarrollo, por lo que, se sugiere se desarrollen contratos que permitan esta flexibilidad sin dejar de lado el compromiso reflejado en ellos.

Albaladejo (2017) precisa que se deben contemplar diferentes modalidades de contratos ágiles (en función de si se fijan o no las variables alcance, coste o plazos, desde contratos cerrados hasta tiempo y materiales o servicios, pasando por diferentes posibilidades de pago):



Figura 28. Modalidades de contratos en función de las variables que se fijen

Fuente: (Albaladejo, 2017)

Contratos Cerrados. Esta modalidad de contrato funciona bien en proyectos y servicios donde la complejidad e incertidumbre es baja, cuando el cliente sólo tiene opciones concretas a escoger y la calidad de servicio es conocida, por ejemplo en un servicio que se puede proporcionar de manera estándar. Estos servicios pueden contar con procedimientos muy claros (la inteligencia reside en el proceso) y no se producen situaciones donde las personas que proporcionan estos servicios tengan que tomar decisiones difíciles.

Contrato Alcance No Vinculante. (Alcance Variable e Importe Fijo) En esta modalidad de contrato es conveniente explicitar la reemplazabilidad de objetivos del alcance. Por ejemplo, estableciendo un Product Backlog o tareas de requerimientos inicial no vinculante.

Este tipo de acuerdo es muy favorable para entornos donde el cliente no tenga claro cuál es el alcance del proyecto que quiere empezar. Este acuerdo intenta llegar a un punto intermedio entre cliente y proveedor: por una parte, el cliente puede pagar

menos por el proyecto que había pensado inicialmente, y el proveedor recibe una compensación por terminar antes a pesar de que no va a dedicar tiempo al proyecto durante ese tiempo. (Serrano, 2015)

De acuerdo con Albaladejo (2017), se pueden dar 4 diferentes tipos de contratos no vinculantes:

- Cambios gratis (change for free). El cliente puede hacer cambios sobre los requisitos todavía no desarrollados, siempre que la reestimación del cómputo de horas restante no se incremente.
- Finalización anticipada. El cliente puede cancelar el contrato en cualquier momento (por ejemplo, si el resultado conseguido hasta el momento es suficientemente bueno – o malo).
- “Dinero a cambio de nada” (money for nothing). Es una finalización anticipada en la que se protege también al proveedor. El cliente paga un porcentaje del dinero restante al proveedor (por ejemplo un 20%, de manera que se ahorra un 80%).
- Pago de tareas adicionales. Las tareas que se solicitan durante el proyecto y que no se identificaron en el contrato se pagan por esfuerzo dedicado – Por ejemplo: valoraciones o estudios extra, subidas a producción adicionales a las previstas, etc.

Contrato Costo Objetivo (Alcance Fijo e Importe Variable). En el contrato de costo objetivo (target cost) se comparten tanto las ganancias (beneficios) como las pérdidas (costos). La idea 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.

Estimación del coste objetivo por parte del proveedor	Beneficio objetivo del proveedor	Pago objetivo del cliente
1000	150	1150
1100 (superior al estimado)	110 (inferior al previsto)	1210 (asume un 60% del sobrecoste)
900 (inferior al estimado)	190 (superior al estimado)	1090 (se queda con un 60% del ahorro)

Figura 29. Ejemplo de pago del cliente en un contrato de coste objetivo / Ejemplo de pago real del cliente si se produce una desviación en los costes.

Fuente: (Albaladejo, 2017)

En el pago de la desviación se incluirían:

- Arreglos del proveedor porque no entendió lo que se esperaba.
- Clarificaciones del cliente, necesita que se modifique algo bien desarrollado pero que no se supo o no se pudo explicar adecuadamente antes de su desarrollo.

No se considerarían desviaciones:

- Requisitos nuevos, que se deberían pagar en un 100%.
- Corregir defectos, que no se pagarían.

Contrato Progresivos (Alcance Variable y Precio Variable). Esta modalidad de contrato se basa en el pago por fase o iteración. Se suele utilizar, además de en proyectos, en servicios anuales. Se pueden encontrar diversos tipos de contratos en función de si el pago es más o menos fijo:

- Pago fijo por fase o iteración. El pago fijo por iteración es sencillo de entender y de gestionar, resultando especialmente adecuado cuando hay un equipo de trabajo fijo en cada iteración o fase (como en Scrum o en servicios de entregas continuas).
- Pago por costo de la fase o iteración (Time & Materials). El cliente paga por el esfuerzo y recursos dedicados por el proveedor. Un planteamiento más sofisticado sería un pago por objetivos o productividad en forma de precio fijo por unidad de trabajo (Puntos de Casos de Uso, Puntos de Historia, Puntos

Función, etc.). Para ello es necesario acordar qué es un punto y su precio, por ejemplo a través de la media de varios proyectos o realizando una media de la producción de varias iteraciones (lo cual necesita de un seguimiento detallado de costes).

En los proyectos y servicios ágiles la aceptación de producto se hace de manera continuada. Es importante que esta aceptación sea con suficiente calidad y dedicación por parte de todos los implicados, con el objeto de obtener una buena retroalimentación y avanzar con paso seguro. (Albaladejo, 2017)

Cabe mencionar que en los contratos con proveedores, las penalizaciones suponen una forma de traspasar el riesgo, y los incentivos una forma de vincular el proveedor con la consecución de determinados objetivos que pueden favorecer al proyecto, como pueden ser ahorros o reducciones de plazos. En ambos casos una buena definición y negociación de las penalizaciones e incentivos puede significar un beneficio para el proyecto.

4.9.2 Cerrar las adquisiciones

Cerrar las adquisiciones es verificar que los bienes y servicios entregados por los vendedores cumplen con los términos y acuerdos legales firmados. Este proceso es complementario a cerrar el proyecto o fase pues implica verificar que la totalidad del trabajo y de los entregables sí son aceptables, aunque cabe recordar que en proyectos de software llevados bajo metodologías ágiles, cada cierto tiempo se definen, evalúan y completan entregables.

El proceso Cerrar las Adquisiciones aborda cada uno de los contratos aplicables al proyecto o a alguna de sus fases. En proyectos de fases múltiples, puede suceder que el plazo de vigencia de un contrato sea aplicable únicamente a una fase determinada del proyecto. En estos casos, el proceso Cerrar las Adquisiciones cierra las adquisiciones aplicables a dicha fase del proyecto. (PMI, 2013)

Desde un punto de vista práctico y formal, el cierre del proyecto oficializa la finalización de todos los compromisos, tanto con la propia organización como con personas externas a ella:

- Certifica y oficializa que se ha cumplido con el alcance y los compromisos delante del cliente (para lo cual es necesario que antes del cierre se haya realizado la aceptación). Lo que implica que ya no deberemos hacer nada más en relación con este proyecto o pedido, y que cualquier nueva solicitud será tramitada como un nuevo proyecto.
- Libera totalmente al equipo del proyecto, incluido al director del proyecto. Por lo que estos pueden asumir nuevos proyectos.
- Supone el cierre administrativo y financiero de todos los compromisos y derechos adquiridos por el proyecto. Esto incluye el cierre de los contratos con proveedores y cliente, y el cierre financiero del proyecto dentro de la propia organización.

Recibir la aceptación formal de un entregable implica que los proveedores que hayan participado en su ejecución han completado su trabajo. Por lo tanto se debe también aceptar su trabajo, liberar los últimos pagos y proceder al cierre de los contratos, de acuerdo a los procesos administrativos existentes en la organización. De igual forma que con los proveedores, el equipo interno que ha participado en el proyecto queda liberado en el momento de que el entregable final es aceptado. A partir de este punto, cualquier implicación adicional debería ser considerada como un nuevo encargo o garantía. Si la organización trabaja con órdenes de trabajo, esta liberación se oficializa con la aprobación y cierre de la orden de trabajo. (“Recursos en Project Managment”, 2018)

Las lecciones aprendidas y la documentación permiten ampliar y actualizar la base de datos de la empresa para ayudar a la planificación de nuevos proyectos, y suponen la base sobre la que trabajar los procesos de mejora.

Como medida de cierre y mejora continua, se puede recomendar que, si el cliente solicita trabajar con un contrato cerrado en alcance y coste, una estrategia para ayudar a que el proyecto cada vez sea más productivo es dividirlo en fases, generar confianza e ir negociando cada vez contratos más ágiles para las siguientes fases.

4.10. Plan de gestión de las comunicaciones del proyecto

Las comunicaciones a menudo se convierten en el principal obstáculo de muchos proyectos de desarrollo de software. Se debe saber cómo transmitir lo que necesitamos, mantener un constante y eficiente sistema de comunicación, conocer los distintos roles del equipo y también, igual de importante, saber escuchar.

Para el PMI (2013) las actividades de comunicación incluidas en estos procesos a menudo pueden presentar numerosas dimensiones potenciales que se han de tener en cuenta, incluyendo, entre otras:

- Interna (dentro del proyecto) y externa (cliente, proveedores, otros proyectos, organizaciones, el público);
- Formal (informes, actas, instrucciones) e informal (correos electrónicos, memorandos, discusiones ad hoc);
- Vertical (hacia arriba y hacia abajo dentro de la organización) y horizontal (entre pares);
- Oficial (boletines, informe anual) y no oficial (comunicaciones extraoficiales); y
- Escrita y oral, y verbal (inflexiones de voz) y no verbal (lenguaje corporal).

4.10.1 Controlar las comunicaciones

Muchos de los problemas que pueden surgir en Scrum parten de la mala comunicación en equipos ágiles. En las reuniones diarias se debe comentar qué se hizo un día anterior, que se hará hoy y los inconvenientes a resolver. Ante cualquier duda, se deberá consultar en ese momento al compañero de equipo o bien al director de proyecto.

Algunas de las alertas que pueden ayudar a detectar una falta de comunicación en el equipo son las siguientes:

- En las reuniones diarias, los miembros del equipo no están coordinados con las tareas o no se tiene clara la situación real.
- Las validaciones se retrasan y los validadores tienen tiempo disponible para validar.
- Las tareas realizadas no siguen la priorización establecidas con el dueño del producto.
- Se pierde más tiempo del habitual en hacer la unión de varias tareas.
- El alcance de las tareas no se adecua a lo que indican .
(BeAgile, 2018)

Para mejorar la comunicación en los equipos Scrum se pueden aplicar algunas de las siguientes medidas:

- Dinámicas para descubrir aficiones o intereses de otros miembros del equipo. Estas actividades fomentan conocer nuevas cosas de otros miembros del equipo, lo que permite abrir el ámbito de los temas de conversación e intereses.
- Programación en pareja (Pair Programming). Establecer varias tareas donde se sienten juntos 2 miembros del equipo para ejecutarlas.
- Rotar los puestos de trabajo. Cambiar a los miembros del equipo de mesa, sentándolos juntos a otros miembros del equipo ayuda a fomentar la comunicación.

En equipos dispersos geográficamente se debe prestar especial atención con los procesos de comunicación. Se deberá pensar en una estrategia para este tipo de trabajo online, como pueden ser grupos de chat en equipo o bien utilizando alguna plataforma de administración de proyectos interactiva.

Sinnaps (2017) propone la siguiente estrategia de comunicación en equipos de desarrollo de software.

1.- Identificar a todos los interesados de los proyectos de software. Es clave saber con quién tenemos que tratar a lo largo de la planificación y desarrollo del proyecto; sus responsabilidades, intereses y roles.

2.- Involucrar a colaboradores en una misma app. Unir a los miembros del equipo a que sigan la evolución de la planificación del proyecto en aplicaciones que realmente permitan una comunicación instantánea y efectiva.

3.- Preparar adecuadamente la reunión de arranque. Será la primera toma de contacto entre todo el equipo y el proyecto. En ella, se sentarán las bases de la evolución del trabajo, se hablará de protocolos, de requisitos generales –no, de detalles-, se asignarán tareas, y de las cosas más importantes como formatos de comunicación y responsables. Deberá prestarse especial atención en el carácter social de esta reunión, que fomentará las relaciones entre las personas, la confianza, el conocimiento los compañeros y la facilidad que ofrecen estos aspectos para hablar a lo largo del proyecto.

4.- Identificar los hitos desde el principio y transmitirlo. Al dividir el proyecto en bloques, se necesita un seguimiento continuo para decidir lo que hacer en la siguiente fase. Para ello, es importante saber los objetivos a tratar al final de cada bloque y transmitirlo adecuadamente al equipo. La comunicación en este sentido, es imprescindible para recoger toda la información necesaria y tomar la decisión

adecuada en el momento oportuno, y no cuando sea demasiado tarde. Otra de las claves de la metodología ágil.

5.- Utilizar sistemas de notificación inmediata. Toda aplicación para la planificación y gestión de proyectos de software, debe ofrecer un sistema de notificaciones adecuada. Al desarrollar un proyecto siguiendo las técnicas ágiles, cada vez que se realizan cambios en planificación se tiene que informar a cada persona de todo lo que se ha modificado en su actividad a través de un sistema de comunicación inmediata e interactiva.

Una comunicación eficiente permite aumentar la productividad del proyecto y aumenta el compromiso de equipo. En las reuniones se ponen en la mesa las tareas que pueden afectar a otros miembros del equipo, se identifican problemas a tiempo y se intercambian ideas para la solución. Al mismo tiempo, cada miembro del equipo se entera de las necesidades de otro y fomenta el aprendizaje grupal, intercambiando ideas y conocimientos. Deberán usarse también habilidades no técnicas para lograr una comunicación fluida como son:

- Transparencia y credibilidad
- Empatía
- Escucha activa
- Estilo del lenguaje, verbal y no verbal.
- Resolución de conflictos y negociación
- Asertividad
- Respeto
- Persuasión

Las metodologías ágiles sistematizan la colaboración y comunicación entre el cliente y el equipo: El equipo participa con el cliente en la creación de la lista de objetivos/requisitos priorizada del producto o proyecto, en las reuniones de replanificación del producto o proyecto, proporcionando la estimación de su esfuerzo y aportando mejoras, nuevas ideas e innovación. En el inicio de cada

iteración, en la reunión de planificación de la iteración el equipo pregunta al cliente los detalles que pueda necesitar de los requisitos para poder dimensionar mejor el contenido de la iteración. Al finalizar cada iteración el equipo realiza una demostración al cliente de los requisitos completados, cerrando el círculo de comunicación.

Cuadro 22 Ejemplo de matriz de comunicaciones

Informe	Contenido	Formato	Detalle	Responsable	Receptor	Metodología	Frecuencia
Inicio de proyecto	Alcance, objetivos, requisitos, definición del proyecto	Informe, Project charter, minuta de reunión.	Alto	Director de proyecto.	Dueño de proyecto, equipo de proyecto.	Documento digital, pizarra en oficina.	Única.
Planificación del proyecto	Detalle de alcance, tiempo, costo, calidad, RH, involucrados, comunicaciones, riesgos, adquisiciones.	Plan de proyecto	Muy alto	Director de proyecto	Equipo de proyecto, Dueño de proyecto.	Documento digital, email.	Única.
Avance de proyecto	Avance diario, ¿Qué se hizo?, ¿Qué se hará?, ¿Qué obstáculos se encontraron?	Reunión	Medio	Equipo de desarrollo	Equipo de desarrollo, director de proyecto	Verbal	Diaria
Resultado de sprint	Detalle de entrega resultante	Informe, minuta de reunión.	Alto	Equipo de desarrollo	Dueño de proyecto, director de proyecto.	Documento digital, pizarra.	Al final de cada sprint.
Coordinación de proyecto	Informes detallados de reuniones programadas	Minuta de reunión	Alto	Director de proyecto	Equipo de proyecto, Dueño de proyecto.	Documento digital, email.	Semanal
Cierre de proyecto	Informes sobre resultados.	Acta de cierre. Minuta de reunión.	Medio	Director de proyecto	Equipo de proyecto, Dueño de proyecto.	Documento digital, email.	Única.

Fuente: Elaboración propia basada en DharmaConsulting (2017)

5.CONCLUSIONES

- El desarrollo del presente plan de gestión de proyecto, permitió evidenciar las fallas en la planeación por parte de la empresa, por lo que este plan representa un hito en la forma de trabajo y organización interna.
- El plan de integración de proyecto permitió definir los procesos y actividades que gestionarán el avance del proyecto, de igual forma se estableció una referencia de gestión para futuros proyectos y las líneas de medición de desempeño.
- La elaboración del plan de gestión del alcance garantizó establecer el enunciado del alcance del proyecto, así como incluir todo el trabajo requerido para completar el proyecto.
- Realizar el plan de gestión del tiempo del proyecto logro definir los procedimientos necesarios para el control y manejo del tiempo bajo la metodología SCRUM, así como la lista de las actividades necesarias y completar el proyecto.
- La definición del plan de costos del proyecto determinó que la estimación del proyecto deberá estar basada en las funcionalidades que debe cubrir el producto, su tiempo de desarrollo y el esfuerzo invertido.
- El plan de calidad establece que cada uno de los resultantes entregables de los periodos de desarrollo cortos, serán revisados con el fin de que cumplan con los requisitos de funcionalidad para lo que fueron pensados, realizando pruebas y en su caso reestructuraciones.

- La elaboración del plan de gestión de recursos humanos permitió definir el organigrama del proyecto, así como los roles y responsabilidades dentro del proceso, bajo lo cual se conducirá al equipo para cumplir con los objetivos trazados.
- Mediante el plan de gestión de los involucrados, se logrará identificar y analizar requerimientos, expectativas e impacto de cada uno de ellos en el proyecto y la forma correcta de monitorear a todas las partes interesadas.
- En el plan de las comunicaciones, se establece que estas deberán ser constantes y claras, ya sea en forma vertical, oral, escrita o informal, pero constante e interactiva.
- El plan de gestión de los riesgos del proyecto deberá ser puntual en cuanto a la identificación de cada uno de ellos y ser claros con el hecho de que, en cada revisión del proyecto, se expondrán los obstáculos o posibles impedimentos que se presenten en el desarrollo de la plataforma.
- La definición del plan de gestión contribuye a seleccionar el tipo de contrato que mejor funcione con cada proveedor de servicios o bien con los colaboradores internos y externos, de igual manera contiene las cláusulas a considerar en cuanto a modificaciones y/o requisitos nuevos, así como el establecer penalizaciones o incentivos que sean benéficos para el proyecto.
- La implementación del presente plan de gestión impactará positivamente en la estructura organizacional de la empresa, aportando procedimientos y buenas prácticas al manejo, diseño y desarrollo de futuros proyectos.

6. RECOMENDACIONES

- La organización deberá seguir con cuidado y atención las actividades definidas en el presente plan de gestión, con el fin de mejorar la eficiencia de los procesos de desarrollo y monitoreo de los proyectos.
- La organización deberá llevar a cabo una capacitación a sus colaboradores, para lograr que todos dominen los conceptos de métodos ágiles y sus etapas específicamente en el uso de la metodología utilizada en el plan descrito.
- El grupo de trabajo, gestión y desarrollo deberán alinearse bajo la idea de mejora continua y comunicación eficiente. Enfocados en lograr los objetivos a corto y largo plazo, con la mira en cumplir con los requerimientos y funcionalidades para las que fue pensado el producto.
- El director de proyecto junto con la dirección de la organización serán los responsables de formar el equipo de desarrollo, se hará pensando en las necesidades propias del proyecto, así como en sus habilidades interpersonales.
- Procurar un ambiente de trabajo propicio para la comunicación es responsabilidad del director de proyecto así como de la dirección, permitiendo a los colaboradores sentirse integrados y valorados.
- Se recomienda ampliamente al equipo de desarrollo, analizar y valorar la experiencia de usuario desde el inicio del proyecto, con el fin de que el producto vaya desarrollándose bajo estos lineamientos, evitando tener que realizar cambios al concluir las pruebas finales y que resultarían muy altos en costo para el proyecto.

- El equipo de desarrollo deberá siempre anteponer la funcionalidad sobre las características meramente visuales del producto, sin dejar de lado el mantener la claridad en la instruccionalidad del diseño para el usuario.
- El director de proyecto deberá realizar evaluaciones de desempeño periódicas, tanto para los integrantes del equipo como del producto en sí.
- Se recomienda el director del proyecto que vele para que la calidad sea el centro y el punto bajo el cual se lleven a cabo los entregables parciales, no deberá continuarse en una etapa subsecuente si el proyecto en determinado momento no cumple con los estándares funcionales o requisitos de esa etapa. El producto y sus funcionalidades deberán analizarse, replantearse y en dado caso reestructurarse.
- El presente plan deberá tomarse como una base guía de buenas prácticas para la gestión de futuros proyectos, siempre abierto a actualizarse y mejorarse con base en experiencias adquiridas. De esta forma desde el punto de vista estratégico, se establecerán procesos formales de gestión de proyectos dentro de la empresa.

7. BIBLIOGRAFIA

Albaladejo, Xavier. (2017). *Cómo organizar tu transformación Agile*. Recuperado de <https://proyectosagiles.org>

Anónimo. (2017). *Lista de objetivos / requisitos priorizada (Product Backlog)*. Recuperado de <https://proyectosagiles.org/lista-requisitos-priorizada-product-backlog/>

Anónimo. (2017). *Comunicaciones en equipos Scrum* Recuperado de <http://www.dharmacon.net/>

Anónimo. (2017). *Gestión de proyectos de software*. Universidad de Sevilla Recuperado de <http://grupo1u6.blogspot.mx/2016/03/beneficios-de-aplicar-metodologias.html>

Anónimo. (2016). *Proyecto de Grado Ingeniería de Sistemas*. Recuperado de <http://www.us.es/>

Bedini González, Alejandro. *Gestión de Proyectos de Software*. Recuperado de <https://www.inf.utfsm.cl/~guerra/publicaciones/Gestion%20de%20ProyectosPAra%20de%20Software.pdf>

Buonacore, Domingo (1980) *Diccionario de Bibliotecología. (2da ed.)*. Buenos Aires, Argentina: Marymar.

Corral, Rodrigo. (2007). *Exprimiendo Scrum: Scrum y la gestión de requisitos*. Recuperado de <https://geeks.ms/rcorral/2007/11/12/exprimiendo-scrum-scrum-y-la-gestin-de-requisitos/>

- Cuatromedios SC. (2016). *Documento presentación de empresa*. Guadalajara, Jalisco. México.
- Escuela Superior Ingenieros de la Universidad de Sevilla. *Problemática de los proyectos de software*. Recuperado de <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/70193/fichero/5.+PROBLEM%C3%81TICA+DE+LOS+PROYECTOS+SOFTWARE.pdf>
- Garzías, Javier. (2014). *Derechos y deberes de los miembros de un equipo de Scrum*. Recuperado de <http://www.javiergarzas.com/2014/02/derechos-y-deberes-de-los-miembros-de-un-equipo-scrum-o-agil-en-general-o-de-cualquier-tipo.html>
- Gido Jack, James P. Clements. (2012). *Administración exitosa de proyectos*. Quinta edición. México.
- Gómez Bastar, Sergio. (2012) *Metodología de la investigación*. Tlanepantla, Estado de México. México.
- Lledó, Pablo. (2009). *Director profesional de proyectos: Cómo aprobar el PMP® sin morir en el intento*. 2da Edición. Victoria, BC, Canadá.
- Massuh, Carlos. (2011). *Obtención de la Información*. Recuperado de <https://es.slideshare.net/cmassuh/ge11-metodologa-3-obtencin-de-la-informacin>
- Méndez, Oscar. (2015). *Control de calidad en entornos ágiles*. Recuperado de <https://www.paradigmadigital.com/techbiz/stack-de-lujo-para-control-de-calidad-en-entornos-agiles-22/>
- Pérez Alabarce, Jesús. (2017, 11, 09). *Metodologías ágiles ¿Qué beneficios aportan al desarrollo de software?* Recuperado de

<http://info.bravent.net/blog/scrum-metodologias-agiles-beneficios-aportan-al-desarrollo-del-software>

PMI, Project Management Institute, Inc. (2013). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) (5ta. ed.)*. Pensilvania, Estados Unidos: PMI Publications.

PMI, Project Management Institute, Inc. (2013). *Practice Standard for Project Estimating*. Pensilvania, Estados Unidos: PMI Publications.

Rouse, Margaret. (2016). *Gestión de proyectos de TI*. Recuperado de <http://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Gestion-de-proyectos-de-TI>

Ruiz, Ramón. (2011) *Historia y Evolución del pensamiento científico*. Recuperado de <http://www.eumed.net/libros-gratis/2007a/257/#indice>

Velázquez Camacho, Jesús (2016). *Desarrollo en Cascada (Waterfall) VS Desarrollo Agile-SCRUM*. Recuperado de <http://www.northware.mx/desarrollo-en-cascada-waterfall-vs-desarrollo-agile-scrum/>

Yanory Méndez Padilla. (2011). Proyecto final de graduación: *Manual para la administración de proyectos en el centro científico tropical*. San José, Costa Rica. Maestría en Administración de Proyectos. Universidad para la Cooperación Internacional.

Yorlenny Hidalgo Morales (2017). *Presentación Semana 2: Seminario de graduación, preparación para el proyecto final de graduación*. San José, Costa Rica. Maestría en Administración de Proyectos. Universidad para la Cooperación Internacional.

8. ANEXOS

Anexo 1: ACTA DEL PFG

ACTA DEL PROYECTO	
Fecha	Nombre de Proyecto
09 Noviembre 2017	Plan de Gestión para el Desarrollo de una plataforma en línea para la consulta, administración y comunicación de información relacionada con ligas deportivas.
Áreas de conocimiento / procesos:	Área de aplicación (Sector / Actividad):
Grupos de Procesos: De inicio, De planificación. Áreas de Conocimiento: Integración, Alcance, Tiempo, Costo, Calidad, Recursos Humanos, Riesgos, Comunicaciones, Adquisiciones, Interesados.	Servicios de Tecnologías de la información.
Fecha de inicio del proyecto	Fecha tentativa de finalización del proyecto
06/11/2017	15/07/2018
Objetivos del proyecto (general y específicos)	
<p>Objetivo general</p> <p>Desarrollar el Plan de Gestión para la creación de una plataforma en línea que sirva de consulta, administración y comunicación de información relacionada con ligas deportivas</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>Definir el alcance y características para marcar los límites del proyecto.</p> <p>Definir a los involucrados para identificar el enfoque adecuado para cada grupo de interesados del proyecto.</p> <p>Definir un plan de gestión del tiempo para permitir el desglose de los paquetes de trabajo.</p> <p>Estimar un plan de gestión de costos del proyecto para determinar el monto requerido para completar el trabajo del proyecto.</p> <p>Definir el plan de gestión de la calidad del proyecto para documentar y proporcionar una guía sobre cómo se gestionará la misma lo largo del proyecto.</p> <p>Elaborar un plan de gestión de los recursos humanos para definir los roles y responsabilidades del equipo del proyecto, así como el cronograma para la adquisición y liberación del personal.</p> <p>Realizar el plan de la gestión de los riesgos del proyecto para jerarquizar, visibilizar y, definir su control.</p> <p>Desarrollar el plan de gestión de las adquisiciones del proyecto para determinar a los proveedores potenciales y su control.</p>	

Definir el plan de gestión para las comunicaciones del proyecto para determinar las forma más eficiente y eficaz de manejarlas.

Justificación o propósito del proyecto (Aporte y resultados esperados)

La empresa Cuatromedios, desarrolladora del proyecto de plataforma en línea, cuenta con varios años de experiencia en el desarrollo de software, recientemente se ha puesto de manifiesto dentro de la organización, la importancia de una correcta gestión de proyectos, considerándola como una pieza fundamental en el éxito de los mismos.

Por lo anterior mencionado, para el siguiente proyecto de primer nivel para la empresa se ha considerado de vital importancia el contar con un plan que permita ordenar y gestionar de manera ordenada y estructurada las actividades, costos, interesados, alcance, cronograma, riesgos y recursos humanos, con el fin de cumplir con los objetivos marcados y permita lograr ser el diferenciador que brinde a la empresa una base para planificar y desarrollar proyectos en adelante.

Descripción del producto o servicio que generará el proyecto – Entregables finales del proyecto

El producto final del presente trabajo será un Plan de gestión escrito, que permita a la empresa desarrollar el proyecto conforme a lo establecido.

Entregable 1: Documento del alcance del proyecto.

Entregable 2: Documento con el registro de los requisitos del proyecto.

Entregable 3: Documento con el registro de los interesados del proyecto.

Entregable 4: Documento plan de gestión del tiempo del proyecto.

Entregable 6: Documento con el plan de gestión de los costos del proyecto.

Entregable 7: Plan de gestión de la calidad.

Entregable 8: Plan de gestión de los recursos humanos.

Entregable 9: Plan de gestión de los riesgos.

Entregable 10: Plan de gestión de las adquisiciones del proyecto.

Entregable 11: Plan para la gestión de las comunicaciones del proyecto.

Supuestos

La dirección general proporcionará los recursos humanos y financieros para el desarrollo del plan de gestión.

Se tendrá acceso a realizar reuniones con el equipo de desarrollo para discutir el contenido del plan.

La dirección proporcionará la información necesaria para el correcto desarrollo del plan de gestión.

Se obtendrá retroalimentación constante por parte de la dirección general en cuanto al contenido y alcance del plan.

Existe interés por parte de la organización para lograr una mejora en los planes de gestión de los proyectos.

Restricciones

- No existe en la empresa un proceso definido para la gestión de proyectos.
- La dirección general no cuenta con la experiencia necesaria por lo que deberá consultar a expertos.
- La definición del equipo de desarrollo dependerá de las actividades que tenga el personal asignadas a otro proyecto.
- El plan deberá tomar en cuenta métodos de gestión usados en proyectos de TI. (Específicamente el método SCRUM) Este plan deberá realizarse en un tiempo máximo de 6 meses.
- El proyecto debe ajustar sus actividades al presupuesto asignado, el cual ha tomado en cuenta sólo las horas de trabajo.
- El sistema deberá someterse a pruebas de funcionamiento y usabilidad al término de cada sprint.
- Deberán contratarse recursos humanos especializados en el desarrollo de proyectos informáticos hasta un máximo de 3 personas.
- No deberá pasarse del punto de riesgo estimado y autorizado por la gerencia.
- Deberán analizarse a los proveedores de acuerdo con experiencia en proyectos anteriores, así como aquellos que sean la mejor opción para cubrir los requerimientos del proyecto.
- Solo podrán utilizarse medios de comunicación a la vista de todos, mediante un CRM definido desde el inicio.

Identificación riesgos

Si no se realizan las reuniones necesarias con el grupo de desarrollo, podría limitar la obtención de datos relevantes para el plan, impactando el alcance.

El no llevar a cabo una correcta definición de los entregables, podría no abarcar los puntos críticos del plan de gestión afectando el alcance.

El no contar con retroalimentación por parte de la dirección general podría frenar los avances afectando en el tiempo de entrega.

Presupuesto

Plan de gestión de proyecto (600 hrs de desarrollo)	\$3,500 usd
Implementación y capacitación (320 horas profesionales)	\$2,500 usd
Desarrollo de formatos y registros (120 hrs trabajo)	\$1,200 usd

Principales hitos y fechas

Nombre hito	Fecha inicio	Fecha final
-------------	--------------	-------------

Aprobación del documento de alcances, interesados, actividades y requisitos del proyecto	Febrero	Marzo
Definición del cronograma	01 Marzo	15 Marzo
Aprobación del plan de gestión de costos del proyecto	16 Marzo	01 Abril
Definición del Plan de Gestión de la calidad.	02 Abril	07 Abril
Aprobación del Plan de gestión de los recursos humanos del proyecto.	08 Abril	13 Abril
Aceptación del Plan de gestión de los riesgos.	14 Abril	20 Abril
Aprobación del Plan de gestión de las adquisiciones del proyecto.	22 Mayo	29 Junio
Aprobación del Plan para la gestión del Desarrollo general del Proyecto	01 Marzo	15 Marzo

Información histórica relevante

Cuatromedios fue fundada en el año 2003, es una empresa de desarrollo de sistemas y medios digitales, así como aplicaciones móviles y videojuegos. A través de los años, se ha ido especializando en el desarrollo de productos a la medida, como productos SAS (Software as a Service).

Durante este tiempo la gestión de los proyectos se ha llevado a cabo con una manera no estructurada, realizando solo algunos métodos de desarrollo ágil.

Identificación de grupos de interés (involucrados)

Involucrados Directos:

Director

Oficina de dirección general de la organización.

Equipo de desarrollo

Involucrados Indirectos:

Ligas amateurs.

Proveedores de servicios de internet.

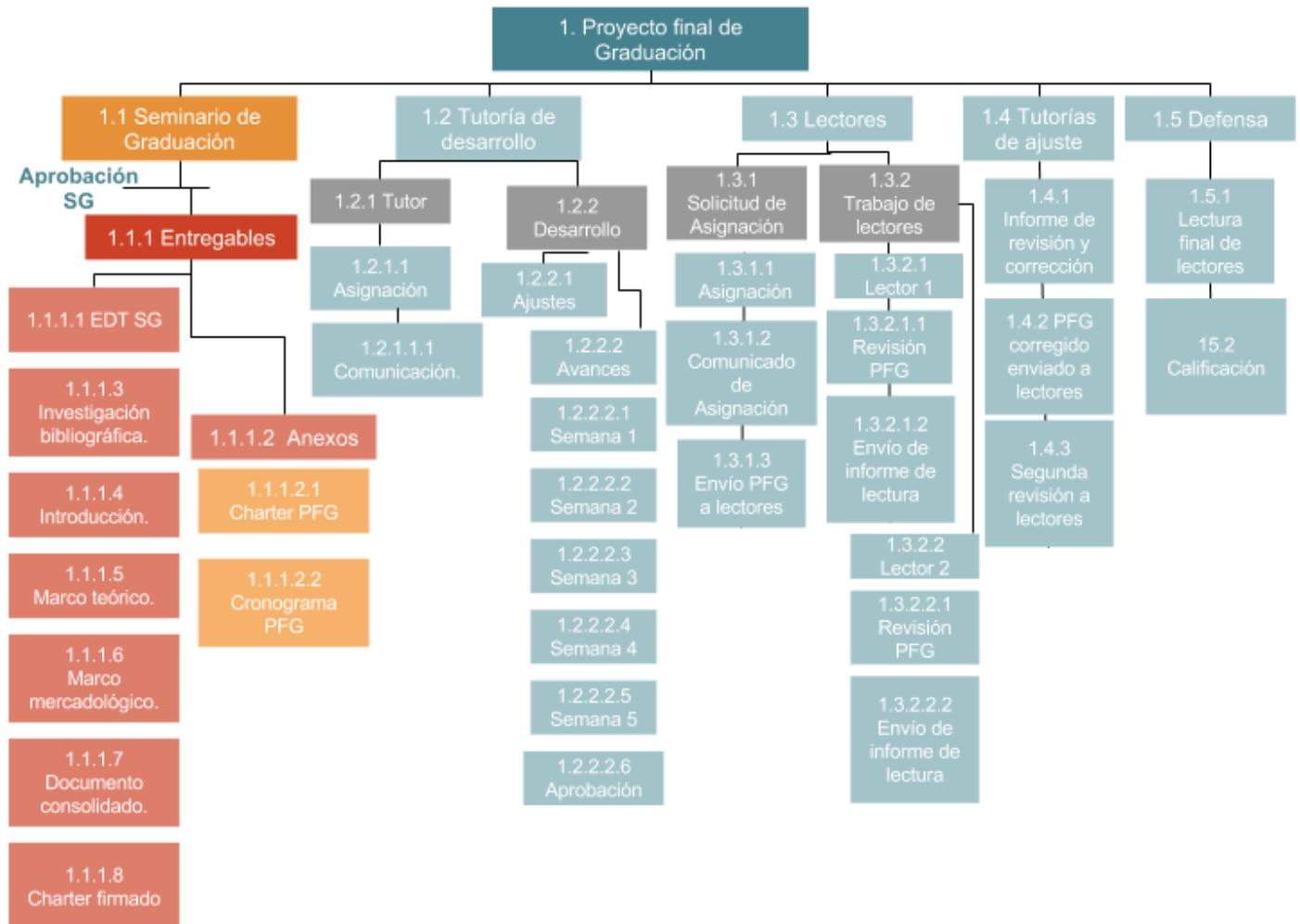
Director de proyecto:
Lic. Margarita Guadalupe Ascencio
Anguiano

Firma:



Autorización de Yorlenny Hidalgo Morales:	Firma:
---	--------

Anexo 2: EDT de SG



Anexo 3: CRONOGRAMA

