



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escola Tècnica
Superior d'Enginyeria
Informàtica

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Informàtica
Universitat Politècnica de València

Gestión de proyectos de software desde una perspectiva tradicional y una ágil: contrastando PMBOK con los métodos ágiles

TRABAJO FIN DE GRADO

Grado en Ingeniería Informática

Autor: Clara Vidal Juan

Tutor: Patricio Orlando Letelier Torres

Curso 2018-2019

Resumen

La gestión tradicional de proyectos está representada por la Guía del PMBOK. Desde la perspectiva ágil no ocurre lo mismo, no existe un estándar sino una gran variedad de propuestas.

Hay que destacar que aunque ambos enfoques son diferentes, tienen aspectos comunes y algunos complementarios. Sin embargo, usualmente han sido presentados como antagónicos.

En este trabajo se establecen correspondencias entre los procesos identificadas en el PMBOK y las prácticas ágiles de los métodos ágiles más representativos, recogidas en AgileRoadmap. El objetivo de este trabajo es contribuir a aclarar las similitudes y diferencias de estos enfoques y hacer divulgación de esta información.

Palabras clave: PMBOK, Metodologías Ágiles, Gestión de proyectos, Software

Resum

La gestió tradicional de projectes està representada per la Guia del PMBOK. Des de la perspectiva àgil no passa el mateix, no existeix un estàndard sinó una gran varietat de propostes.

Cal destacar que tot i que tots dos enfocaments són diferents, tenen aspectes comuns i alguns complementaris. No obstant això, usualment han estat presentats com antagònics.

En aquest treball s'estableixen correspondències entre els processos identificades en el PMBOK i les pràctiques àgils dels mètodes àgils més representatius, recollides en AgileRoadmap. L'objectiu d'aquest treball és contribuir a aclarir les similituds i diferències d'aquests enfocaments i fer divulgació d'aquesta informació.

Paraules clau: PMBOK, Metodologies Àgils, Gestió de projectes, Software

Abstract

Traditional project management is represented by the PMBOK Guide. However, there is no standard for agile perspective but a wide variety of proposals.

It should be noted that although both approaches are different, they have common and some complementary aspects. However, they have usually been presented as antagonistic.

This work establishes correspondences between the processes identified in the PMBOK and the agile practices of the most representative agile methods, collected in AgileRoadmap. The objective of this work is help to clarify the similarities and differences of these approaches and publish this information.

Key words: PMBOK, Agile methodologies, Project managment, Software

Índice general

Índice general	II
Índice de figuras	IV
Índice de tablas	V
<hr/>	
1 Introducción	3
1.1 Motivación	3
1.2 Objetivos	3
1.3 Estructura de la memoria	4
2 Estado del arte	5
3 PMBOK	9
4 Métodos ágiles	12
4.1 Kanban	13
4.2 Lean Development	13
4.3 Scrum	14
4.4 Extreme Programming (XP)	15
4.5 AgileRoadmap	16
5 Correspondencia entre PMBOK y prácticas ágiles	20
Gestión de la integración del proyecto (4)	21
Desarrollar el acta de constitución de un proyecto (4.1)	21
Desarrollar el plan para la dirección del proyecto (4.2)	23
Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto (4.3)	25
Gestionar el conocimiento del proyecto (4.4)	26
Monitorear y controlar el trabajo del proyecto (4.5)	27
Realizar el control integrado de cambios (4.6)	28
Cerrar el proyecto o fase (4.7)	29
Gestión del alcance del proyecto (5)	30
Planificar la gestión del alcance (5.1)	32
Recopilar requisitos (5.2)	33
Definir el alcance (5.3)	34
Crear la EDT/WBS (5.4)	35
Validar el alcance (5.5)	37
Controlar el alcance (5.6)	38
Gestión del cronograma del proyecto (6)	39
Planificar la gestión del cronograma (6.1)	39
Definir las actividades (6.2)	41
Secuenciar las actividades (6.3)	43
Estimar la duración de las actividades (6.4)	44
Desarrollar el cronograma (6.5)	45
Controlar el cronograma (6.6)	47
Gestión de costos del proyecto (7)	48
Planificar la gestión de los costos (7.1)	48
Estimar los costos (7.2)	49

Determinar el presupuesto (7.3)	49
Controlar los costos (7.4)	50
Gestión de la calidad del proyecto (8)	50
Planificar la gestión de la calidad (8.1)	51
Gestionar la calidad (8.2)	52
Controlar la calidad (8.3)	53
Gestión de los recursos del proyecto (9)	54
Planificar la gestión de recursos (9.1)	54
Estimar los recursos de las actividades (9.2)	55
Adquirir recursos (9.3)	55
Desarrollar el equipo (9.4)	56
Dirigir al equipo (9.5)	56
Controlar los recursos (9.6)	57
Gestión de las comunicaciones del proyecto (10)	58
Planificar la gestión de las comunicaciones (10.1)	59
Gestionar las comunicaciones (10.2)	60
Monitorear las comunicaciones (10.3)	60
Gestión de los riesgos del proyecto (11)	61
Planificar la gestión de los riesgos (11.1)	61
Identificar los riesgos (11.2)	62
Realizar el análisis cualitativo de riesgos (11.3)	63
Realizar el análisis cuantitativo de riesgos (11.4)	64
Planificar la respuesta a los riesgos (11.5)	64
Implementar la respuesta a los riesgos (11.6)	65
Monitorear los riesgos (11.7)	65
Gestión de las adquisiciones del proyecto (12)	66
Planificar la gestión de las adquisiciones del proyecto (12.1)	67
Efectuar las adquisiciones (12.2)	68
Controlar las adquisiciones (12.3)	69
Gestión de los interesados del proyecto (13)	70
Identificar a los interesados (13.1)	70
Planificar el involucramiento de los interesados (13.2)	71
Gestionar el involucramiento de los interesados (13.3)	71
Monitorear el involucramiento de los interesados (13.4)	72
6 Análisis de correspondencias	74
7 Divulgación del estudio	76
8 Conclusiones y Trabajo Futuro	80
Referencias	82

Índice de figuras

4.1	Tablero Kanban	13
4.2	Componentes Scrum	15
4.3	Reglas de XP	16
4.4	Prácticas ágiles correspondientes a cada método ágil de referencia [2]	18
5.1	Plantilla proceso PMBOK vs. prácticas ágiles	20
5.2	Procesos PMBOK del área de Gestión de la Integración	21
5.3	Ejemplo de Backlog	23
5.4	Cronograma de Sprints	23
5.5	Ejemplo de diagrama de Burndown [27]	28
5.6	Procesos PMBOK del área Gestión del Alcance del proyecto	31
5.7	Triangulo de hierro tradicional vs ágil [28]	31
5.8	Ejemplo de EDT [9]	36
5.9	Procesos del PMBOK del área Gestión del Cronograma	39
5.10	Ejemplo de Diagrama de Red del Cronograma del Proyecto [9]	43
5.11	Ejemplo de Cronograma del Proyecto [9]	46
5.12	Diagrama Gantt Ágil [28]	47
5.13	Procesos PMBOK del área de Gestión de Costos del Proyecto	48
5.14	Procesos PMBOK del área de Gestión de la Calidad del Proyecto	51
5.15	Procesos PMBOK del área de Gestión de los Recursos del Proyecto	54
5.16	Seguimiento Ágil [28]	58
5.17	Procesos PMBOK del área de Gestión de las Comunicaciones del Proyecto	58
5.18	Procesos PMBOK del área de Gestión de los Riesgos del Proyecto	61
5.19	Procesos PMBOK del área de Gestión de las Adquisiciones del Proyecto	66
5.20	Procesos PMBOK del área de Gestión de los Interesados del proyecto	70
6.1	Número de prácticas AgileRoadmap asociadas a cada proceso del PMBOK	74
6.2	Número de procesos PMBOK asociados con cada práctica AgileRoadmap	75
7.1	Diagrama entidad-relación	76
7.2	Página inicio de la web	77
7.3	Tabla de correspondencias entre Procesos PMBOK y prácticas AgileRoadmap	77
7.4	Modal Proceso PMBOK	78
7.5	Modal de correspondencia entre proceso PMBOK y prácticas AgileRoadmap	78
7.6	Modal Práctica AgileRoadmap	79
7.7	Tabla de correspondencias entre prácticas AgileRoadmap y procesos PMBOK	79
8.1	Línea temporal del TFG	80

Índice de tablas

2.1	Recomendaciones de aplicación de prácticas ágiles en los procesos del PM-BOK	6
3.1	De la Guía del PMBOK v6 - Catálogo de procesos [9]	10
4.1	Catálogo de prácticas ágiles de AgileRoadmap [2]	18
6.1	Prácticas AgileRoadmap con mayor número de procesos PMBOK asociados	75

Glosario

Backlog Lista ordenada de todo lo conocido que podría ser necesario en el producto. Es la única fuente de requisitos para cualquier cambio a realizarse en el producto. El backlog debe estar siempre correctamente ordenado, con los elementos más prioritarios y que aportan más valor en la parte superior del mismo [21].. 1

Historia de Usuario Ítem del backlog que representa un requisito a desarrollar. El nivel de detalle puede variar en función de la complejidad o el momento en el que se vaya a implementar [21].. 1

Product Owner Responsable de maximizar el valor del producto y del trabajo del Equipo de Desarrollo. El cómo se lleva esto a cabo puede variar ampliamente entre distintas organizaciones, Equipos Scrum e individuos. El Dueño de Producto es la única persona responsable de gestionar la Pila de Producto (Product Backlog) [21].. 1

Sprint Periodo de tiempo de un mes o menos durante el cual se crea un incremento de producto "Terminado" utilizable y potencialmente desplegable. Los Sprints tienen una duración consistente a lo largo de todo el esfuerzo de desarrollo [21].. 1

CAPÍTULO 1

Introducción

1.1 Motivación

La guía Project Management Body of Knowledge (PMBOK)[9] es el estándar y referencia mundial para la gestión de proyectos. El PMBOK representa el enfoque tradicional. No obstante, el enfoque ágil, un enfoque alternativo para gestión de proyectos ha ido aumentando su popularidad. Según una encuesta llevada a cabo en 2017 por el propio Project Management Institute (PMI, organismo que edita el PMBOK), el 71 % de las empresas encuestadas aplica metodologías ágiles en sus procesos de gestión de proyectos [1]. Es por ello que el PMBOK ha ido tímidamente incorporando algunas menciones al enfoque ágil. En el enfoque ágil existen decenas de propuestas, no se dispone un estándar equivalente al PMBOK para el enfoque tradicional. Sin embargo, la propuesta llamada AgileRoadmap [2] ofrece un catálogo de prácticas ágiles recogidas de los principales métodos ágiles (Kanban [3], Lean Development [4], Scrum [5] y Extreme Programming [6]) sirviendo de referencia en cuanto al conocimiento que hay detrás de los métodos ágiles. Desde el punto de vista pragmático ambos enfoques en algunos aspectos son complementarios, pero en otros son alternativos. Así pues, para quienes gestionan proyectos no es fácil aprovechar ambos enfoques y normalmente se plantea como una elección excluyente entre uno u otro. Mediante la correspondencia entre estas dos propuestas (PMBOK y AgileRoadmap) en este trabajo se persigue proporcionar una guía para adaptar una metodología en concreto a las necesidades del proyecto y de esta forma ser capaces de aprovechar lo mejor de cada uno de los enfoques.

1.2 Objetivos

Los objetivos de este trabajo son:

- Establecer correspondencias y destacar diferencias entre el enfoque tradicional para gestión de proyectos, representado por el PMBOK, y las prácticas para gestión de proyectos de los principales métodos ágiles representados por AgileRoadmap. Para ello, se establecerán relaciones entre los 49 procesos identificados en el PMBOK respecto de las 42 prácticas ágiles del AgileRoadmap.
- Facilitar la consulta de los procesos y prácticas de ambos enfoques y de las correspondencias y diferencias detectadas mediante la publicación de los resultados en un sitio web de acceso público.
- Promover el aprovechamiento de procesos y prácticas que resulten complementarios cuando se opte por aplicar uno de los enfoques.

- Detectar procesos del PMBOK que no tienen correspondencia con prácticas ágiles o viceversa.

1.3 Estructura de la memoria

En el capítulo 2, Estado del arte, se resumen los estudios más relevantes realizados hasta la fecha similares a este y se argumentan los huecos sin cubrir de los mismos.

En el capítulo 3, PMBOK, se introduce el estándar de gestión de proyectos tradicional utilizado como base de referencia de este trabajo.

En el capítulo 4, Métodos Ágiles, se empieza describiendo el origen de dichas metodologías y se describen brevemente los cuatro métodos ágiles más relevantes: Kanban, Lean Development, Scrum y Extreme Programming. Para finalizar este capítulo, se presenta AgileRoadmap, la propuesta utilizada como referencia del punto de vista ágil de gestión de proyectos y que reúne las prácticas de los cuatro métodos ágiles anteriores.

En el capítulo 5, Correspondencia entre PMBOK y prácticas ágiles, se recorren todos los procesos presentes en el PMBOK y se establecen las correspondencias con las prácticas de AgileRoadmap.

En el capítulo 6, Análisis de la correspondencia, se realiza un análisis a nivel global de las correspondencias establecidas entre los procesos del PMBOK y las prácticas ágiles.

En el capítulo 7, Divulgación del estudio, se exponen el diseño y el modelo de datos de la herramienta web en la que ha sido publicado este trabajo para su difusión.

En el capítulo 8, Conclusiones y Trabajo Futuro, se exponen los objetivos que se han alcanzado en este TFG, así como los retos y las aportaciones personales que ha supuesto su realización y la relación que guarda con la carrera cursada. También se comentan posibles líneas de trabajo para ampliar el tema de este TFG.

CAPÍTULO 2

Estado del arte

La gestión de proyectos tradicional tiene a sus espaldas bastantes más años de historia que las metodologías ágiles, por lo que las buenas prácticas han sido más perfeccionadas y comprobadas. No obstante, en el contexto cambiante actual, la necesidad de las metodologías ágiles es cada vez mayor gracias a su flexibilidad y capacidad de adaptación al cambio. El propio PMBOK [9] ha incorporado en su última edición un apartado referente a metodologías ágiles a nivel de área de conocimiento y a nivel de grupo de procesos tradicionales.

Así mismo, el PMI¹ junto con la Agile Alliance² han publicado la Agile Practice Guide [10], orientada a la implementación de prácticas ágiles a nivel de proyecto u equipo. No obstante, estas referencias no contemplan todos los procesos detallados en el PMBOK ni las prácticas ágiles de las metodologías ágiles más relevantes, sino que se limitan a hacer una revisión a nivel general de 7 páginas de extensión frente a las más de 500 páginas dedicadas a los procesos.

Se han realizado numerosas comparativas previas entre ambos enfoques pero sigue siendo difícil establecer una correspondencia entre el enfoque tradicional de gestión de proyectos y el enfoque ágil. En este capítulo se resumen las propuestas más relevantes y se argumentan sus puntos débiles por los que estos no son suficientes para establecer una correlación completa entre ambos enfoques.

Mike Griffiths, Project Manager con más de 20 años de experiencia en metodologías ágiles de gestión de proyectos y autor del blog *Leading Answers*³ en el que discute sobre las aproximaciones ágiles y tradicionales, no solo ha participado en la creación de la metodología ágil *Dynamic Systems Development Method (DSDM)*, sino que también ha contribuido a la redacción de las versiones 3-6 de la guía del PMBOK y dedicado su vida a conciliar ambos enfoques y difundir la filosofía ágil. Todo esto lo convierte en la referencia por excelencia del estado del arte ya que es autor de numerosos trabajos sobre el tema de interés.

En *Using Agile Alongside the PMBOK Guide* [12], Griffiths se enfoca en la revisión de los grupos de proceso del PMBOK y concluye que: "La gestión de proyectos tradicional está fuertemente centrada en los procesos de Planificación y menos en los procesos de Ejecución y Control. La asunción de que la ejecución del proyecto debería ser simplemente llevar a cabo la lista de tareas del plan del proyecto no es cierta en el caso de los proyectos de desarrollo de software, los cuales tienen alto riesgo asociado a su desarrollo". La parte interesante de esta guía de Griffiths son las recomendaciones que hace para el entorno de software sobre la conveniencia de seguir los procesos de cada grupo tal como cons-

¹<https://www.pmi.org>

²<https://www.agilealliance.org>

³<https://leadinganswers.typepad.com>

tan en el PMBOK, adaptar las definiciones del PMBOK para adoptar un enfoque híbrido o, por el contrario, optar directamente por la aplicación de prácticas ágiles, y que se ha resumido en la tabla 2.1.

	Seguir PMBOK	Adaptar	Seguir prácticas ágiles
INICIO	Cuando se usan métodos ágiles, los conceptos de desarrollos iterativos e incrementales de software deben quedar claramente explicados a todos los interesados		
PLANIFICACIÓN		En el ámbito ágil, la planificación no tiene por qué estar concentrada al inicio del proyecto. Por el contrario, debe ser iterativa y continua durante todo el proyecto	
EJECUCIÓN			<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo iterativo e incremental - Usar métricas con sentido: permanecer alineado con el verdadero objetivo debe usarse como medida de mesura principal
CONTROL			<ul style="list-style-type: none"> - Revisiones iterativas - Peticiones de cambio, defectos y riesgos: las peticiones son priorizadas dentro de la lista de funcionalidades pendientes. De esta manera pueden ser intercambiadas por las ya existentes y planificadas para una iteración, manteniendo la planificación de iteraciones. - Controlar el Flujo: teniendo una visión general del proceso de desarrollo, cuellos de botella o restricciones.
CIERRE	Seguir el PMBOK		

Tabla 2.1: Recomendaciones de aplicación de prácticas ágiles en los procesos del PMBOK

La razón por la que Griffiths recomienda aplicar prácticas ágiles en los grupos de procesos de Ejecución es que: «La guía del PMBOK es generalista e independiente del sector. Por tanto, contiene muy poco sobre como emprender realmente el trabajo en cualquier proyecto. La intención es que los procesos de ejecución se adapten al sector en cuestión».

En el caso del grupo de procesos de control «En el PMBOK, el objetivo principal de estos procesos es comprobar las variaciones del plan del proyecto y realizar las acciones apropiadas. Esto implica que el plan de proyecto es correcto y que la desviación del mismo requiere de intervención. En los procesos de software, donde la probabilidad de que el plan inicial sea defectuoso es muy alta, este no es un método adecuado».

Si bien el artículo anterior se trata de una revisión únicamente a nivel de grupo de procesos, en *Agile and PMBOK v5 Alignment* [13], Griffiths realiza una correspondencia tanto a nivel de procesos de ejecución, complementando el estudio anterior, como a nivel de área de conocimiento entrando al detalle de cada uno de los procesos. Las conclusiones a nivel de grupo de procesos son las siguientes:

- **Procesos de Inicio:** La mayoría de los ciclos de vida contienen actividades tempranas que se corresponden con los procesos del PMBOK v5.

- **Procesos de Planificación:** Mientras que en el PMBOK el alcance total del proyecto, los objetivos y el curso de las acciones se definen en la fase inicial de planificación, en el ámbito ágil se van definiendo incrementalmente a medida que el conocimiento del proyecto aumenta.
- **Procesos de Ejecución:** Según el PMBOK, todos los ítems quedan perfectamente identificados en el plan del proyecto y el trabajo se realizan en base a dicho plan. En caso de ocurrir algún cambio, deben actualizarse los componentes del plan afectados y las bases del proyecto. Esto implica muchas solicitudes de cambio. En contraste, los métodos ágiles proponen una ejecución más dinámica y una re-planificación a más alto nivel, jugando con las tres variables de alcance, tiempo y costo.
- **Procesos de Monitoreo:** Las metodologías ágiles realizan el seguimiento del proyecto mediante demos y retroalimentación, mientras que el PMBOK se centra más en testear las especificaciones realizadas previamente y comprobar que los resultados son los esperados.
- **Cierre:** En las metodologías ágiles, se recolectan las lecciones aprendidas tras cada iteración, en vez de al final del proyecto tal y como propone el PMBOK. Esto permite aplicar inmediatamente las mejoras detectadas y detectar más posibles mejoras. En un proyecto ágil, se priorizan el trabajo de forma que se realicen primero los ítems que aportan mayor valor de negocio. Esto significa que, en un cierre de la fase temprano, es más probable que se aporte mayor valor de negocio siguiendo una aproximación ágil.

En su blog *Leading Answers*⁴, Griffiths ha publicado un mapa interactivo [14], que relaciona los procesos de la versión 4 del PMBOK con los principios de las metodologías ágiles. Haciendo clic sobre el nombre de un proceso, redirige a una descripción breve del proceso tanto desde el punto de vista tradicional como desde el punto de vista ágil, resaltando las diferencias y las similitudes entre ambos.

Por otro lado, existen muchos artículos que toman como referencia una única metodología ágil para compararla con el PMBOK, como es el caso de los siguientes trabajos:

- En *Diseño de marco ágil para la dirección de proyectos de desarrollo de producto en una ebit integrando las mejores prácticas de Pmbok y Scrum* [15], Medina selecciona los procesos clave del PMBOK y los integra con las fases de SCRUM.
- En *How a Traditional Project Manager Transforms to Scrum: PMBOK vs. Scrum* [16], Jeff Sutherland, uno de los creadores de SCRUM, integra también los principios de SCRUM con lo grupos de procesos y las áreas de conocimiento del PMBOK para proponer una transición accesible de las metodologías tradicionales a las ágiles.
- En *Embedding Project Management into XP, Scrum and RUP* [17], Usman', Rahim y Nawaz realizan una tabla para cada una de las metodologías ágiles de XP, Scrum y RUP, relacionando los procesos de cada una de las áreas de conocimiento del PMBOK con los principios de cada metodología.

En cuanto a nuestro interés por facilitar la integración de ambos enfoques metodológicos, los estudios nombrados presentan los siguientes inconvenientes:

- Se refieren a los métodos ágiles como un concepto genérico, sin llegar a establecer prácticas concretas de referencia.

⁴<https://leadinganswers.typepad.com>

- Su propósito es básicamente establecer relaciones a nivel general de grupo de procesos o, como mucho, áreas de conocimiento. No entran en la correspondencia a nivel de proceso con suficiente detalle.
- Las comparativas no incluyen prácticas de las metodologías ágiles más representativas como referencia de una aproximación ágil. Como consecuencia, las referencias ágiles quedan sesgadas por una sola metodología.

Como hemos visto en este capítulo, las metodologías de gestión de proyectos son un tema que despierta gran interés. No es tarea sencilla escoger las mejores prácticas de gestión a la hora de dirigir un proyecto. Las buenas prácticas desde una aproximación tradicional quedan bien definidas en el PMBOK pero las buenas prácticas ágiles están descritas en conceptos generales y diseminadas entre múltiples metodologías. Los estudios realizados hasta la fecha no cuentan con todas ellas y se centran principalmente en las fases o grupos de procesos generales, sin entrar a las actividades concretas.

Además del nivel de detalle al que se establecen las correspondencias, interesa detectar procesos del PMBOK que no tienen correspondencia con prácticas ágiles o viceversa.

Por último, las correspondencias pueden conllevar similitudes, contrastes o complementariedades.

CAPÍTULO 3

PMBOK

La guía *Project Management Body Of Knowledge*, más conocida como PMBOK, es el estándar de referencia respecto de la gestión de proyectos. La primera edición fue publicada en 1996 por el *Project Management Institute* (PMI). Desde entonces, se ha ido revisado cada cuatro años y publicando versiones mejoradas más accesibles y consistentes con tal de reflejar el crecimiento de la profesión. La sexta y última edición fue publicada en Septiembre de 2017.

La guía PMBOK está basada en *The Standard for Project Management* [26], el único estándar ANSI (*American National Standards Institute*) reconocido para la gestión de proyectos. En él se establece un conjunto de buenas prácticas generalmente reconocidas relacionadas con la administración, la gestión y la dirección de proyectos mediante la implementación de técnicas y herramientas que permiten identificar un total de 49 procesos, distribuidos a su vez en 5 macro procesos y 10 áreas de conocimiento. Según el PMBOK [9]:

- Generalmente reconocidas quiere decir que el conocimiento y las prácticas descritas son aplicables a la mayoría de proyectos la mayor parte del tiempo, y hay consenso sobre su valor y utilidad.
- Buenas prácticas significa que existe un acuerdo general con que la aplicación del conocimiento, habilidades, herramientas y técnicas a la gestión de proyectos puede aumentar las probabilidades de éxito a la hora de obtener los resultados y valores de negocio esperados.

La tabla 3.1 extraída del PMBOK [9] muestra los 49 procesos clasificados verticalmente por macroproceso (Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control, Cierre) y horizontalmente por área de conocimiento.

Área de conocimiento	Inicio (2)	Planificación (24)	Ejecución (10)	Monitoreo y Control (12)	Cierre (1)
4. Integración	4.1 Desarrollar el acta de constitución del proyecto	4.2 Desarrollar el plan para la dirección del proyecto	4.3 Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto 4.4 Gestionar el conocimiento del proyecto	4.5 Monitorear y controlar el trabajo del proyecto 4.6 Realizar el control integrado de cambios	4.7 Cerrar el proyecto o fase

5. Alcance		5.1 Planificar la gestión de alcance 5.2 Recopilar requisitos 5.3 Definir alcance 5.4 Crear la EDT		5.5 Validar alcance 5.6 Controlar el alcance	
6. Cronograma		6.1 Planificar la gestión del cronograma 6.2 Definir las actividades 6.3 Secuenciar las actividades 6.4 Estimar la duración de las actividades 6.5 Desarrollar el cronograma		6.6 Controlar el cronograma	
7. Costos		7.1 Planificar la gestión de los costos 7.2 Estimar los costos 7.3 Determinar el presupuesto		7.4 Controlar los costos	
8. Calidad		8.1 Planificar la gestión de la calidad	8.2 Gestionar la Calidad	8.3 Controlar calidad	
9. Recursos		9.1 Planificar la gestión de recursos 9.2 Estimar los recursos de las actividades	9.3 Adquirir los recursos 9.4 Desarrollar el equipo 9.5 Dirigir al equipo	9.6 Controlar los recursos	
10. Comunicaciones		10.1 Planificar la gestión de las comunicaciones	10.2 Gestionar las comunicaciones	10.3 Monitorear las comunicaciones	
11. Riesgos		11.1 Planificar la gestión de riesgos 11.2 Identificar los riesgos 11.3 Realizar el análisis cualitativo de riesgos 11.4 Realizar el análisis cuantitativo de riesgos 11.5 Planificar la respuesta a los riesgos	11.6 Implementar la respuesta a los riesgos	11.7 Controlar los riesgos	
12. Adquisiciones		12.1 Planificar la gestión de las adquisiciones	12.2 Efectuar las adquisiciones	12.3 Controlar las adquisiciones	
13. Interesados	13.1 Identificar a los interesados	13.2 Planificar el involucramiento de los interesados	13.3 Gestionar la participación de los interesados	13.4 Monitorear el involucramiento de los interesados	

Tabla 3.1: De la Guía del PMBOK v6 - Catálogo de procesos [9]

El PMBOK describe el trabajo de un proyecto por paquetes que se llevan a cabo en procesos. Los procesos se superponen e interactúan a lo largo de un proyecto en sus diversas fases. Los procesos son la unidad mínima de detalle del PMBOK y se describen en términos de:

- **Entradas:** información necesaria para realizar el proceso: documentos, estándares, información organizacional, etc.
- **Herramientas y técnicas:** conjunto de acciones aplicadas para ejecutar el proceso.
- **Salidas:** resultado obtenido de la ejecución del proceso: documentos, propuestas de cambio, entregables, etc.

No obstante, es necesario remarcar que la guía PMBOK proporciona los fundamentos necesarios para que las organizaciones puedan construir sus metodologías, pero no se trata de una metodología en sí misma.

CAPÍTULO 4

Métodos ágiles

La agilidad, como un grupo de metodologías, enfoques y marcos de trabajo, tiene su origen en el desarrollo del software. Fue popularizada a principios de la década de los '90 por James Martin bajo el acrónimo RAD (*Rapid Application Development*)[18]. Pero no fue hasta febrero del 2001, tras una convención celebrada en Utah-EEUU en la que participaron 17 expertos de la industria del software, cuando se estableció el manifiesto ágil [19]. De esta reunión también surgió *The Agile Alliance* [20], una institución sin ánimo de lucro dedicada a promover los valores del enfoque ágil.

El objetivo de los métodos ágiles es permitir a los equipos desarrollar software rápidamente y respondiendo a los cambios que puedan surgir a lo largo del proyecto, poniendo énfasis en el factor humano y el espíritu de equipo por encima del proceso de desarrollo y las herramientas utilizadas. Esto queda enunciado en los 12 principios del manifiesto ágil[19].:

1. La prioridad es satisfacer al cliente mediante tempranas y continuas entregas con valor.
2. Los cambios son bienvenidos, incluso en etapas tardías del proyecto. Se aprovecha el cambio para proporcionar ventaja competitiva al cliente.
3. Se entrega software funcional en el menor tiempo posible, periodos entre dos semanas y dos meses.
4. Los responsables de negocio y los desarrolladores trabajan juntos durante todo el proyecto.
5. Construir el proyecto entorno a individuos motivados. Proporcionarles el entorno y el apoyo necesario y confiar en ellos para realizar la ejecución del trabajo.
6. El método más efectivo de comunicar información entre los miembros del equipo de desarrollo es el diálogo cara a cara.
7. El software funcionando es la medida principal de progreso.
8. Los procesos ágiles promueven un desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios deben ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida.
9. La atención continua a la calidad técnica y al buen diseño mejoran la agilidad.
10. La simplicidad es esencial.
11. Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños surgen de equipos auto-organizados.

12. A intervalos regulares, el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo y ajusta su comportamiento consecuentemente.

Aunque los principios anteriores asientan las bases de las prácticas ágiles, no constituyen prácticas ágiles aplicables en sí mismas, los métodos son los encargados de ello. Actualmente existen un gran número de métodos ágiles como Kanban[3], Extreme Programming [6], Scrum [5], Dynamic System Development Method [7], Feature-Driven Development [8], pero para el desarrollo de este trabajo se han considerado los cuatro más utilizados globalmente: Kanban, Lean Development[4], Scrum y Extreme Programming. Los cuales se introducen a continuación.

4.1 Kanban

El método Kanban, propuesto por David J. Anderson en 2008 está basado en la metodología de fabricación industrial del mismo nombre inspirada en los sistemas *Toyota Production System* y *Lean Manufacturing*. Su objetivo es gestionar de manera visual en qué estado están las tareas y cómo se van completando.

El trabajo total se divide en tareas pequeñas representadas en tarjetas que se colocan sobre un tablero y van transitando entre los distintos estados conforme se van realizando.

El elemento más característico de este método es el tablero Kanban. Este tablero tiene tantas columnas como estados por los que puede transitar la tarea y representa el flujo de trabajo que van a seguir todas las tareas, normalmente: pendientes, en análisis, en desarrollo, en pruebas y entregadas. No obstante este flujo no está predefinido, los estados pueden definirse según las necesidades particulares del proyecto. En la figura 4.1 se muestra un ejemplo de tablero Kanban.

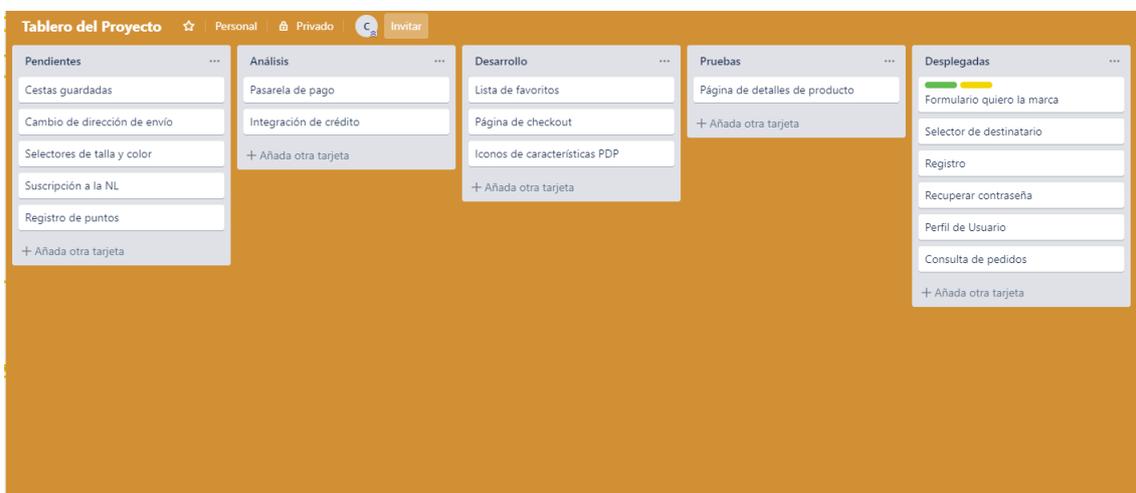


Figura 4.1: Tablero Kanban

4.2 Lean Development

Esta metodología fue publicada en 2003 por Mary y Tom Poppendieck en el libro *Lean Software Development* [4]. Lean Development aplica los principios de fabricación Lean al desarrollo de software, ideada por *Taiichi Ohno* en 1956 y que es la esencia del sistema de producción de Toyota.

Lean y Lean Software Development no son una metodología de Ingeniería de Software en el sentido convencional, son más una síntesis de principios y una filosofía para construir sistemas de software. Podríamos decir que Lean es el paraguas bajo el que se instala Agile. Los 7 principios en los que se fundamenta son [4]:

- **Eliminar los desperdicios:** Todo aquello que no añade valor al cliente se considera un desperdicio y se debe eliminar
- **Crear conocimiento:** Llegar a conocer lo que realmente necesita el cliente.
- **Diferir el compromiso:** El compromiso, esencialmente los requisitos del cliente, no pueden realizarse hasta que los mismos no estén claramente expresados y entendidos.
- **Entrega rápida:** El desarrollo iterativo permite realizar entregas rápidas a los clientes encontrándose con código funcional desde etapas tempranas.
- **Potenciar el equipo:** Motivar al equipo y permitir que participen en la toma de decisiones.
- **Construir con calidad:** La calidad debe ser global, tanto para el proceso como para el producto. El equipo conoce el proceso, lo entiende y lo mejora.
- **Optimizar el todo:** Lean se centra en el proceso completo, es decir, en todo el flujo de valor, en lugar de hacerlo en cada etapa.

4.3 Scrum

En 1995 Jeff Sutherland y Ken Schwaber presentaron de forma conjunta la conferencia *Scrum Development Process*. Ambos colaboraron durante los siguientes años para reunir las mejores prácticas de la industria en lo que ahora se conoce como Scrum.

Scrum es un marco de trabajo dentro del cual se pueden emplear diversos procesos y técnicas. El marco de trabajo de Scrum consiste en: equipos Scrum y sus roles, eventos, artefactos y reglas asociadas.

- **Equipo Scrum y roles:** El equipo Scrum está formado por el **Product Owner**, responsable de maximizar el valor del producto y el trabajo del equipo de desarrollo, **el equipo de desarrollo**, profesionales que desarrollan el trabajo a entregar, y un **Scrum Master**, responsable de asegurar que Scrum se entienda y se siga. Los equipos Scrum son auto-organizados y multifuncionales.
- **Eventos de Scrum:**
 - **Sprint:** Scrum es un proceso **iterativo e incremental**. Eso significa que el proceso se compone de diferentes iteraciones que reciben el nombre de **Sprints**, Estas iteraciones o sprints son fijos en el tiempo y se recomienda que tengan una duración de 1 a 4 semanas como máximo. El objetivo de estos sprints es construir un incremento del producto potencialmente funcional.
 - **Reunión de planificación:** El trabajo que se realiza durante el Sprint se planifica durante la reunión de planificación. Este plan se crea mediante el trabajo colaborativo del equipo Scrum.
 - **Reunión diaria:** Reunión corta, de no más de 15 minutos, cuyo principal objetivo es detectar problemas e impedimentos que afecten al desarrollo del Sprint.

- **Reunión de revisión:** Se inspecciona el trabajo realizado por el equipo de construcción para asegurar que se ajusta a las necesidades de los interesados y así poder recibir *feedback* de los mismos.
 - **Reunión de retrospectiva:** Después de la reunión de revisión, el equipo se reúne para inspeccionar el proceso y la manera en la que se ha trabajado con el objetivo de mejorar y detectar posibles problemas y soluciones a los mismos.
- **Artefactos Scrum:** representan trabajo o valor y son:
- **Backlog de producto:** lista ordenada y priorizada de todo el trabajo necesario para construir el producto.
 - **Backlog del Sprint:** subconjunto de requisitos extraídos de la parte superior del backlog del producto candidatos a ser desarrollados durante el siguiente sprint.
 - **Incremento:** Suma de todos los elementos del Backlog de producto completados durante un sprint y el valor de todos los sprints anteriores.

Las características más relevantes que se logran con Scrum son: gestión regular de las expectativas del clientes, resultados anticipados, flexibilidad y adaptación, retorno de inversión, mitigación de riesgos, productividad y calidad, alineamiento entre el equipo y el cliente y un equipo motivado. La figura 4.2 representa los artefactos anteriores y cómo interaccionan entre si.

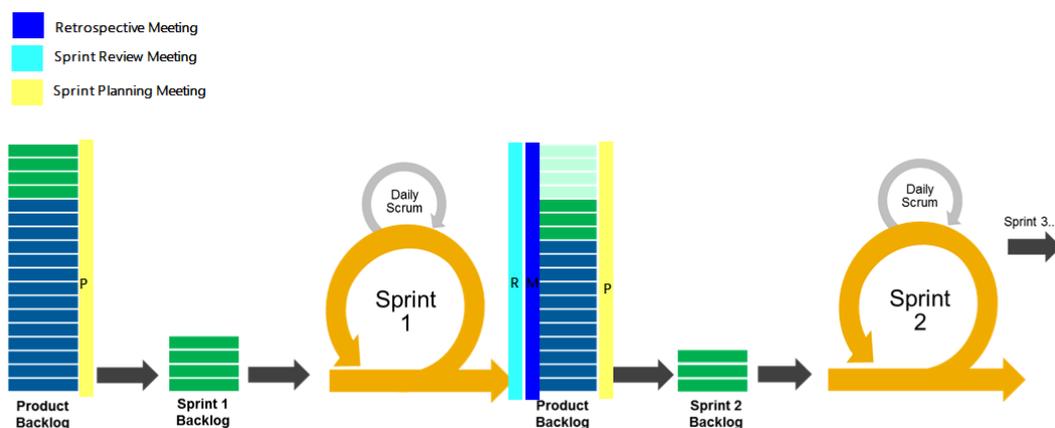


Figura 4.2: Componentes Scrum

4.4 Extreme Programming (XP)

Extreme Programming (XP) es una metodología liviana de desarrollo de software creada por Kent Beck, autor del primer libro sobre la materia *Extreme Programming Explained: Embrace Change* [29]. Este libro no cubre los detalles técnicos y de implantación de las prácticas, otros autores se han encargado de esta tarea después.

Los **valores** en los que se fundamenta XP son 5. Estos valores son la guía para el desarrollo en sí mismo y la inspiración de toda la metodología:

- **Simplicidad:** Realizar lo únicamente necesario y nada más. Esto permite maximizar el valor creado respecto al esfuerzo invertido.

- **Comunicación:** Todo el mundo es parte del equipo y se comunica diaria y personalmente.
- **Feedback:** Retroalimentación concreta, continua y frecuente del cliente, del equipo y de los usuario finales permite dirigir el esfuerzo eficientemente.
- **Respeto:** Todo el mundo se siente respetado y valorado como miembro del equipo, creando un ambiente colaborativo.
- **Coraje:** No se teme al cambio ni al fracaso.

Las **historias de usuario** son la técnica utiliza en XP para especificar los requisitos y priorizar el desarrollo. Se trata de tarjetas en las cuales el cliente describe brevemente los requisitos funcionales y no funcionales que debe poseer el sistema. El cliente asigna un valor o prioridad a esa historia y el equipo de desarrollo un coste (medido en semanas de trabajo). Es posible añadir, modificar, eliminar o reemplazar las historias de usuario en cualquier momento.

El ciclo de vida de Extreme Programming se puede dividir en 4 fases principales dirigidas por reglas muy sencillas, representadas en la figura 4.3

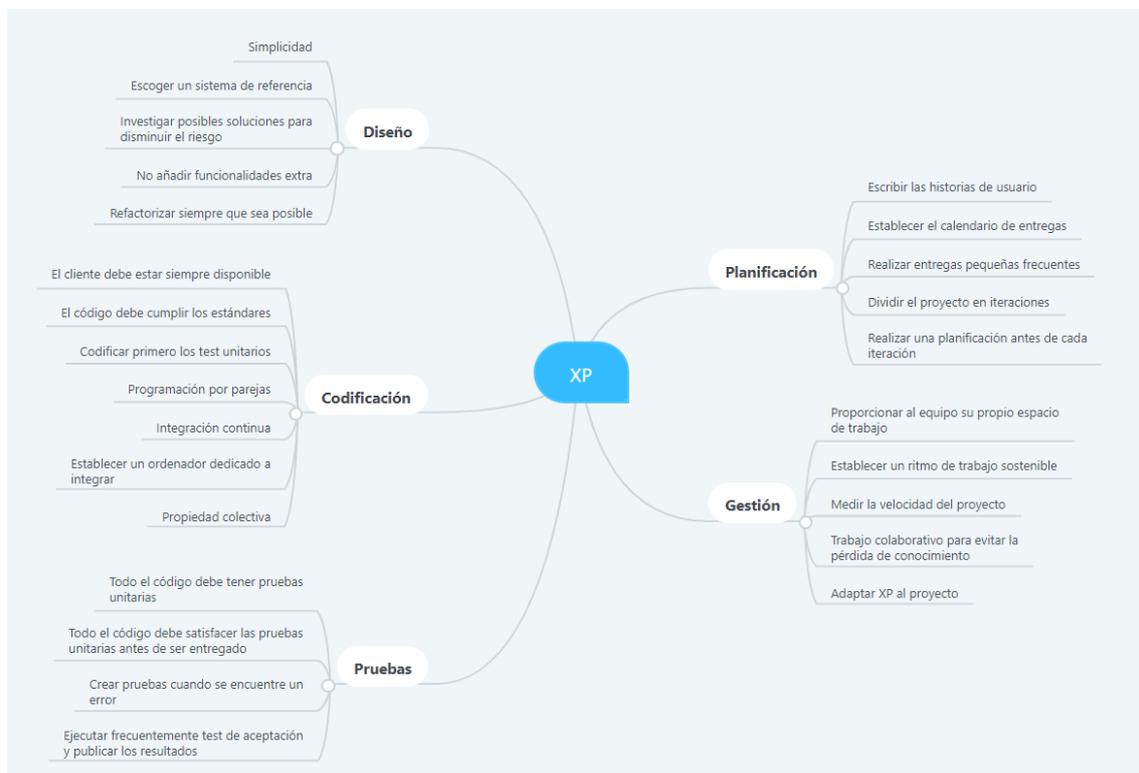


Figura 4.3: Reglas de XP

4.5 AgileRoadmap

La herramienta AgileRoadmap [2] ha sido elaborada en el departamento DSIC de la *Universidad Politécnica de Valencia* (UPV). AgileRoadmap ayuda en la elaboración de una hoja de ruta para la implantación de prácticas ágiles. AgileRoadmap recoge las prácticas establecidas en los cuatro métodos ágiles anteriores (XP, Lean Development, SCRUM y Kanban) como propuesta para la implantación de prácticas ágiles en un equipo de trabajo.

Analizando los métodos ágiles, podemos observar que comparten algunas de sus prácticas mientras que otras son exclusivas de cada método. Basarse solamente en la aplicación de un método, implica ignorar todas aquellas prácticas que son exclusivas del resto de métodos y que también podrían resultar de interés. AgileRoadmap salva este inconveniente reuniendo un total de 42 prácticas ágiles (ver tabla 4.1) extraídas de los métodos ágiles más utilizados y complementados con alguna práctica resultante de la experiencia profesional en gestión de proyectos.

Además, las prácticas se describen de forma genérica con el objetivo de ser fácilmente extrapolables a cualquier tipología de proyecto y se establecen con mucha granularidad para facilitar su selección y nivel de aplicación convenientes a cada proyecto. Sin embargo, en este TFG las prácticas ágiles se aplican en el contexto de proyectos de desarrollo de software. Una descripción más detallada de cada práctica se puede ver en sitio web agileroadmap.tuneaprocess.com [2].

ID	Práctica ágil	Método del cual proviene
1	Ofrece la solución más simple y mínima que pueda ser satisfactoria para el cliente en un determinado momento. Estrategia MVP	Lean, XP
2	Abordar y entregar trabajo terminado de forma incremental	Kanban, XP, Scrum
3	Realizar entregas frecuentes de unidades de trabajo terminadas	Kanban, XP, Scrum
4	Realizar reuniones de planificación frecuentemente (frecuencia de pocas semanas, no meses)	XP, Scrum
5	Acotar el trabajo previsto para un período en base a su estimación y la correspondiente coherencia con la capacidad del equipo	XP, Scrum
6	Organizar el trabajo en iteraciones que agrupan unidades de trabajo que son entregadas en una fecha prevista	XP, Scrum
7	Evitar invertir esfuerzo en adelantar trabajo que no esté comprometido y/o no esté cercano a su entrega	Lean
8	Organizar el trabajo del equipo con el foco en la generación de un buen flujo de trabajo terminado	Kanban
9	Gestión continua y multicriterio del trabajo pendiente para que esté siempre debidamente priorizado	Scrum
10	Limitar el trabajo en proceso (WIP), es decir, la cantidad de unidades de trabajo que tiene el equipo en una determinada actividad	Kanban
11	Formar equipos pequeños y procurar que mantengan sus integrantes	XP, Scrum
12	Acotar el ámbito de trabajo de cada equipo	-
13	Seguimiento continuo (frecuencia de días, no semanas)	Kanban XP, Scrum
14	Realizar una reunión diaria del equipo al completo, cara a cara y muy breve	XP, Scrum
15	Visualización de todo el trabajo pendiente encargado al equipo	Kanban
16	Gestión integrada de todo el trabajo asignado, tanto a nivel del equipo como a nivel de cada miembro	-
17	Cliente en estrecho contacto con el equipo y altamente disponible, incluso si es posible, que esté in-situ	XP, Scrum
18	Que exista una única persona que tome las decisiones respecto de las prioridades del trabajo del equipo y que sea un buen representante de la parte cliente	XP, Scrum
19	Realizar reuniones de revisión del trabajo entregado	Scrum
20	El equipo se auto-organiza y toma las decisiones técnicas	Scrum
21	Jefe de carácter líder y facilitador en lugar de actitud del jefe autoritario y controlador	XP, Scrum
22	Co-localización de los miembros del equipo, todo el equipo trabajando en el mismo espacio físico	XP, Scrum
23	Contar con un espacio físico de trabajo que favorezca la interacción entre los miembros del equipo	XP
24	Establecer y comunicar al equipo la visión del producto o servicio, y reforzarla regularmente	XP
25	Que el equipo sume entre sus miembros las habilidades para abordar todas las actividades necesarias para terminar el trabajo	Scrum
26	Que los integrantes del equipo puedan encargarse de diferentes tipos de actividades (ojalá de todas), aunque puedan ser especialistas en alguna(s) de ellas	Scrum
27	Trabajo centrado en satisfacer pruebas de aceptación acordadas con el cliente	XP
28	Documentar, pero solo lo estrictamente necesario. Que sea rentable el aprovechamiento de la documentación respecto del esfuerzo asociado a elaborarla	Lean
29	Establecer pautas para gestionar convenientemente el re-trabajo	Lean

30	Que exista un líder de mejora de proceso disponible para el equipo	XP, Scrum
31	Establecimiento de estándares para el trabajo técnico del equipo	XP
32	Realizar reuniones de retrospectiva para evaluar el desempeño del equipo y sus formas de trabajo. Mejora continua del proceso	Scrum
33	Acordar y definir qué se entiende por trabajo terminado, tanto para las actividades realizadas por el equipo como respecto de las entregas al cliente	Scrum
34	Trabajo o actividades realizadas en conjunto por dos o más integrantes	XP
35	No abusar de las horas extras, negociar y re-planificar oportunamente para evitarlo	XP
36	Reducir las interrupciones o cambios de contexto que afectan en su trabajo a los miembros del equipo	Lean
37	Establecer una disciplina de aprovechamiento de las reuniones	-
38	Automatizar las pruebas para poder garantizar que el producto mantiene el comportamiento deseado cuando se realizan cambios	XP
39	Postergar hasta último momento la asignación del encargado de realizar una actividad	-
40	Integrar de forma continua en el producto el trabajo terminado	XP
41	Promover que los miembros del equipo en su trabajo lleguen a conocer todas las partes del producto o servicio que han sido encargadas al equipo	XP
42	Mejorar continuamente la organización interna del producto para facilitar su mantenimiento	XP

Tabla 4.1: Catálogo de prácticas ágiles de AgileRoadmap [2]

La figura 4.4 extraída del sitio AgileRoadmap [2], muestra de manera gráfica la distribución de las prácticas anteriores en los cuatro métodos de referencia. Como puede observarse, algunas de las prácticas se comparten entre métodos, lo cual confirma el hecho de su complementariedad.

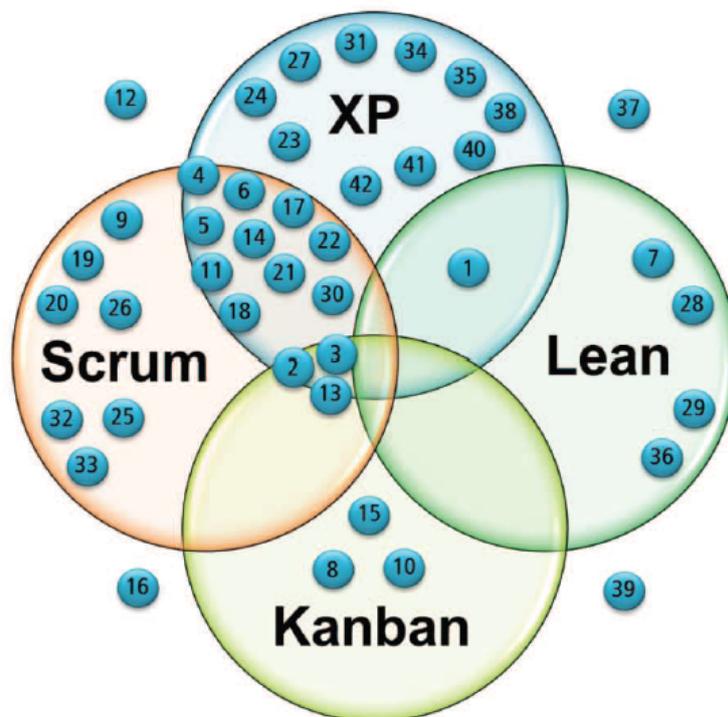


Figura 4.4: Prácticas ágiles correspondientes a cada método ágil de referencia [2]

No se pretende la aplicación de todas las prácticas al pie de la letra, la decisión de la aplicación de las prácticas convenientes deberá ser resultado de un diagnóstico y evalua-

ción del contexto del equipo de trabajo y en función de él, personalizar la ruta de trajo que mejor se adapte al entorno en el cual se va a aplicar.

CAPÍTULO 5

Correspondencia entre PMBOK y prácticas ágiles

Para establecer la correspondencia entre los procesos del PMBOK y las prácticas ágiles de AgileRoadmap se ha seguido la organización de los procesos establecida en el PMBOK agrupados por área de conocimiento, respetando la numeración indicada en el PMBOK y representada en la tabla 3.1 tanto para el área de conocimiento como para el propio proceso.

Dentro de cada proceso, se ha seguido la plantilla representada en la figura 5.1. Donde la sección correspondiente al PMBOK ha sido extraída y resumida del PMBOK versión 6, la última edición [9]

<p>Nombre del proceso PMBOK (numeración PMBOK)</p> <p>PMBOK</p> <p>Descripción breve del propósito del proceso extraída del PMBOK.</p> <p>Listado de las salidas obtenidas como resultado de la ejecución del proceso extraídas del PMBOK:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Nombre Salida 1: descripción de la salida 1 según PMBOKb) Nombre Salida 2: descripción de la salida 2 según PMBOKc) Nombre Salida N: descripción de la salida N según PMBOK <p>CORRESPONDENCIA ÁGIL</p> <p>Descripción del proceso desde el punto de vista ágil y prácticas de AgileRoadmap relacionadas a nivel general con el proceso (<<PXX: Nombre de la práctica en AgileRoadmap>>).</p> <p>Correspondencias ágiles a las salidas del proceso PMBOK listadas arriba:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Nombre Salida 1: descripción de la salida 1 según el punto de vista ágil. En caso de existir, prácticas AgileRoadmap relacionadas con la salida (<<PXX: Nombre de la práctica en AgileRoadmap>>).b) Nombre Salida 2: descripción de la salida 2 según el punto de vista ágil. En caso de existir, prácticas AgileRoadmap relacionadas con la salida (<<PXX: Nombre de la práctica en AgileRoadmap>>).c) Nombre Salida N: descripción de la salida N según el punto de vista ágil. En caso de existir, prácticas AgileRoadmap relacionadas con la salida (<<PXX: Nombre de la práctica en AgileRoadmap>>).

Figura 5.1: Plantilla proceso PMBOK vs. prácticas ágiles

Para esta correspondencia se han tenido en cuenta únicamente las **salidas**, ya que son las que permiten establecer correspondencias más concretas. Por otra parte, muchos procesos tienen como salida la actualización de documentos, estas salidas tampoco se tienen en cuenta ya que una de las prácticas ágiles es «P28: Documentar, pero solo lo estrictamente necesario. Que sea rentable el aprovechamiento de la documentación respecto del esfuerzo asociado a elaborarla».

Como puede observarse en la plantilla 5.1 anterior, las relaciones con las prácticas de AgileRoadmap se han establecido a dos niveles distintos:

- **Relaciones a nivel de proceso:** cuando una práctica ágil está relacionada con todo el proceso en general, la relación se establece en la descripción del proceso.
- **Relaciones a nivel de salidas:** cuando la práctica ágil está relacionada con una salida del proceso en particular, la relación se establece en la descripción de la salida.

Gestión de la integración del proyecto (4)

En esta sección se incluyen los procesos y actividades para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos de dirección de proyectos, representados en la figura 5.2.

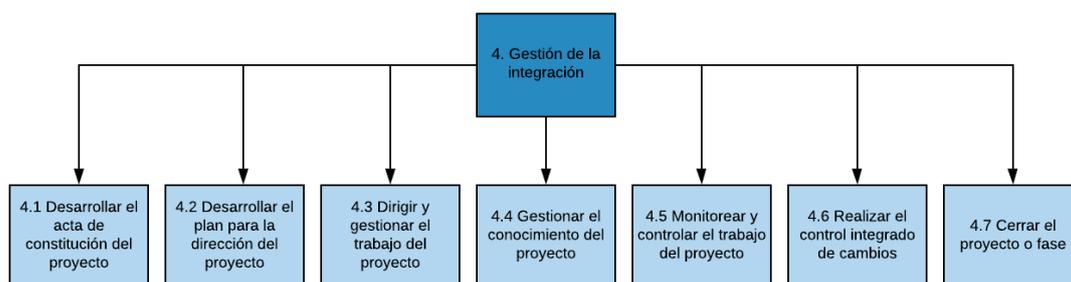


Figura 5.2: Procesos PMBOK del área de Gestión de la Integración

Desarrollar el acta de constitución de un proyecto (4.1)

PMBOK

El acta de constitución del proyecto es elaborada por el director de proyecto. Se trata de un acuerdo entre la organización ejecutora y la solicitante que autoriza formalmente la existencia del proyecto y establece las bases necesarias para su iniciación, tales como el propósito, el alcance y los beneficios esperados. En este documento se establecen:

- a) El propósito del proyecto
- b) Los objetivos medibles del proyecto y los criterios de éxito asociados
- c) Los requisitos de alto nivel
- d) El riesgo general del proyecto
- e) El resumen del cronograma de hitos
- f) Los recursos financieros preaprobados

- g) La lista de interesados
- h) Los requisitos de aprobación del proyecto
- i) Los criterios de salida del proyecto
- j) El director de proyecto asignado, su responsabilidad y su nivel de autoridad
- k) El nombre y el nivel de autoridad del patrocinador

CORRESPONDENCIA ÁGIL

Si bien normalmente existiría un contrato, en el ámbito ágil no es necesaria la redacción formal de ningún documento para poder iniciar la ejecución del proyecto, sino que es el Product Owner quién tiene una visión global clara del proyecto a abordar y de las consideraciones necesarias para su iniciación y el encargado de transmitírselo al resto del equipo. No obstante, es posible establecer una equivalencia ágil entre algunos de los puntos tratados en el acta de constitución del proyecto tal y como están definidos en el PMBOK:

- a) y b) **Propósito y los objetivos medibles del proyecto:** Estos puntos están estrechamente relacionados con la práctica «P24: *Establecer y comunicar al equipo la visión del producto o servicio, y reforzarla regularmente*» de AgileRoadmap [2]. Con la diferencia de que en el ámbito ágil, más que hablar del proyecto, se hace referencia al producto originado como resultado del mismo. Por Visión de un producto o servicio se entiende su información respecto de: propósito y motivación, principales características, tipos de usuarios, productos o servicios competidores, fortalezas y debilidades, amenazas y oportunidades. Si bien en un enfoque tradicional la recolección y especificación de esta información podría tomar un tiempo considerable y generar un documento voluminoso, como es el acta de constitución del proyecto, desde una perspectiva ágil la idea es conseguir un documento muy simplificado, con lo esencial, o bien podría bastar con que el equipo esté en conocimiento de dicha información aunque no esté explícitamente escrita.
- c) **Requisitos de alto nivel:** En el ámbito ágil, podrían traducirse en un backlog preliminar, como el del ejemplo de la figura 5.3, consistente en una lista de historias de usuario, integrada por épicas, características “grandes” definidas en términos generales.

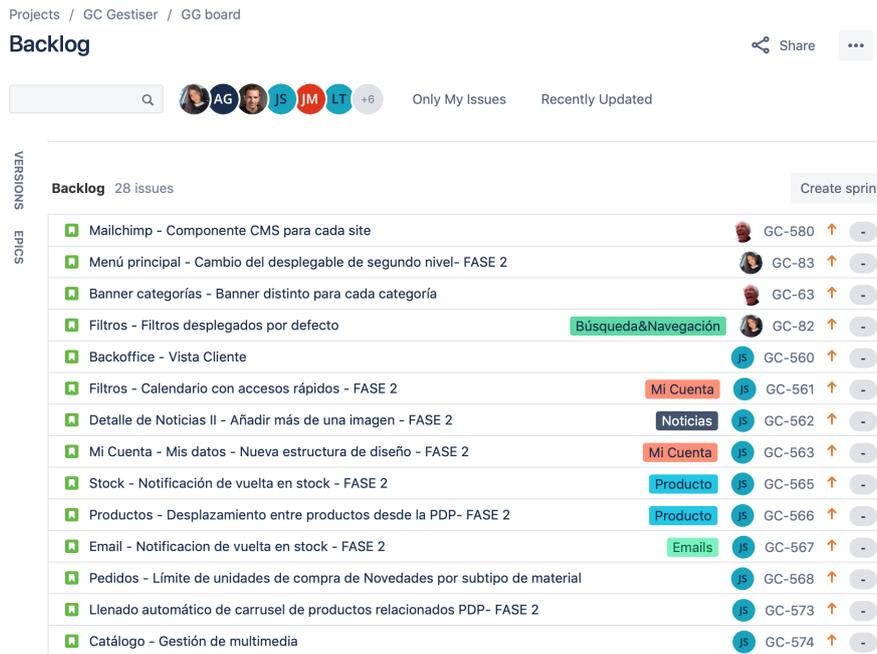


Figura 5.3: Ejemplo de Backlog

- d) **Riesgo general del proyecto:** El enfoque ágil puede contemplar el riesgo a nivel de historias de usuario. Se podría hablar del riesgo de un proyecto ágil como resumen del riesgo de sus historias de usuario.
- e) **Resumen del cronograma de hitos:** En el ámbito ágil no es necesario definir de antemano en qué momento se van a realizar las distintas historias de usuario del backlog, sino que estas se van asignando a los sprints, según la capacidad del equipo y el esfuerzo requerido, días antes de que estos comiencen. No obstante, como se ilustra en la figura 5.4, sí que se pueden planificar la duración de los sprints y sus fechas de inicio y de fin en un cronograma de sprints sin tareas asignadas, se puede realizar una estimación de en qué sprint se incluirá una historia de usuario según la capacidad del equipo y el esfuerzo requerido.

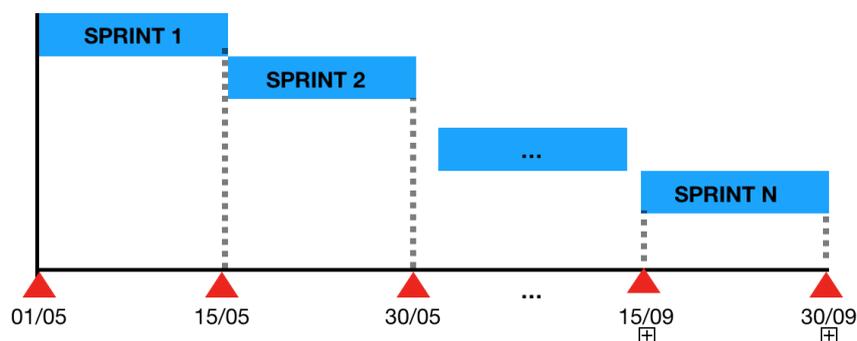


Figura 5.4: Cronograma de Sprints

Desarrollar el plan para la dirección del proyecto (4.2)

PMBOK

Desarrollo de un documento que describe el modo en el que el proyecto se ejecuta, monitorea, controla y cierra. Integra todos los planes de gestión y líneas bases subsidia-

rías necesarias para dirigir el proyecto. Este proceso se lleva a cabo una única vez o en puntos predefinidos del proyecto y como resultado de su ejecución se obtiene:

- a) **Plan para la dirección del proyecto:** El contenido del plan depende del área de aplicación y complejidad del proyecto, pero como mínimo deben definirse las líneas base en cuanto: alcance, costo y tiempo. De modo que la ejecución del proyecto pueda medirse y compararse con ellas para gestionar su desempeño.

Una vez definidas, cualquier modificación debe realizarse mediante una solicitud de cambio, de este modo el plan de dirección se elabora de forma progresiva pero controlada.

Componentes del plan:

- Planes de gestión subsidiarios.
- Líneas base de alcance, cronograma y costos.

Componentes adicionales:

- a) **Plan de gestión de cambios:** modo en el que se autorizarán e incorporarán las solicitudes de cambio a lo largo del proyecto.
- b) **Plan de gestión de la configuración:** describe la manera en que la información sobre los elementos del proyecto, así como cuáles elementos, serán registrados y actualizados de modo que el producto, servicio o resultado del proyecto se mantenga consistente y/o operativo.
- c) **Línea base para la medición del desempeño:** plan integrado del alcance-cronograma-costos con el cual se compara la ejecución del proyecto para medir y gestionar su desempeño.
- d) **Ciclo de vida del proyecto:** describe las fases del proyecto.
- e) **Enfoque de desarrollo:** modelo de desarrollo que va a adoptar el proyecto (predictivo, iterativo, ágil o híbrido).
- f) **Revisiones de la gestión:** identifica en qué momentos del proyecto se revisará el avance del mismo para determinar si el desempeño es el esperado.

CORRESPONDENCIA ÁGIL

Tanto los planes de gestión subsidiarios como las líneas bases recopiladas en el plan para la dirección de proyectos son salidas de otros procesos específicos y por tanto serán tratados con más detalle en los procesos correspondientes a su elaboración. En la práctica ágil de AgileRoadmap[2] «P28: Documentar, pero solo lo estrictamente necesario. Que sea rentable el aprovechamiento de la documentación respecto del esfuerzo asociado a elaborarla» se promueve documentar solo lo estrictamente necesario, por lo que no tiene mucho sentido elaborar un documento para reunir otros documentos ya realizados. De este proceso resulta interesante comentar los procesos adicionales, ya que estos sí que son producto de la elaboración del plan para la dirección de proyecto. Sus correspondencias ágiles se detallan a continuación:

- a) El **plan de gestión de cambios** no existe como tal en el ámbito ágil, sino que se corresponde con la gestión del backlog (añadir, eliminar o modificar la prioridad de un ítem). El Product Owner es libre de realizar estos cambios. Si bien, deberían evitarse cambios en las tareas de un sprint ya empezado, aunque se podría hacer una excepción en caso de urgencia y siempre manteniendo el equilibrio alcance-recursos-plazos.

- b) Tampoco es necesario un **plan de gestión de la configuración**, puesto que la información asociada a las historias de usuario queda registrada en la herramienta de gestión utilizada.
- c) La **línea base para la medición del desempeño** no suele realizarse en el ámbito ágil. No obstante, es posible calcular la línea base tradicional desde un enfoque ágil distribuyendo periódicamente todas las historias de usuario del backlog en los sprints restantes. De este modo se obtendría una previsión del desempeño ideal del proyecto con el que poder comparar su desempeño real.
- d) El **ciclo de vida** de un proyecto ágil está formado por tres fases: la fase de exploración, la fase de desarrollo y la fase de mantenimiento.
- e) El **enfoque de desarrollo** de un proyecto ágil será, tal y como se expone en la práctica «P02: *Abordar y entregar trabajo terminado de forma incremental*» de AgileRoadmap[2], siempre incremental y, opcionalmente, iterativo («P06: *Organizar el trabajo en iteraciones que agrupan unidades de trabajo que son entregadas en una fecha prevista*»). Es decir, el producto se desarrolla siempre en partes que se van integrando en cierto momento con la intención de hacer una entrega y opcionalmente este desarrollo se organiza en iteraciones o sprints.
- f) Las **revisiones de la gestión** en un proyecto ágil, se realizan de forma continua, práctica «P03: *Realizar entregas frecuentes de unidades de trabajo terminadas*» de AgileRoadmap[2]. Mientras que el enfoque tradicional se plantea la pregunta: ¿a día de hoy el proyecto avanza según lo planificado?, el enfoque ágil es más bien: ¿a día de hoy llegamos a lo acordado?

Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto (4.3)

PMBOK

Proceso de ejecutar el trabajo definido en el Plan de Gestión del Proyecto para alcanzar los objetivos del proyecto. El director de proyecto, junto con el equipo directivo, dirige la ejecución de las actividades planificadas del proyecto para completar los entregables y alcanzar los objetivos establecidos. Mediante reuniones y haciendo uso de alguna herramienta de Sistemas de Información Para la Dirección de Proyectos (PMIS), se asignan los recursos disponibles, se gestiona su uso eficiente y se lleva a cabo la revisión del impacto de todos los cambios así como la implementación de las solicitudes de cambio aprobadas en el proceso de Control Integrado de Cambios según el análisis del desempeño del proyecto. Esto incluye acciones correctivas, preventivas y/o reparación de defectos. Se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto y sus salidas son:

- a) **Entregables**: cualquier producto único y verificable que se produce para completar una fase del proyecto. Tras la primera versión de un entregable, debe aplicarse el proceso de control de cambios.
- b) **Datos de desempeño del trabajo**: observaciones y mediciones brutas identificadas durante las actividades ejecutadas para llevar a cabo el proyecto (fechas reales de comienzo/fin de las actividades, historias de usuario completadas, estado de los entregables...)
- c) **Registro de incidentes**: documento en el que se registran y se da seguimiento a todos los conflictos o inconsistencias que surgen de manera inesperada y requieren alguna acción para que no impacten en el desempeño del proyecto.

- d) **Solicitudes de cambio:** propuesta formal para modificar cualquier documento, entregable o línea base. Cualquier interesado del proyecto puede solicitar un cambio. Las solicitudes de cambio pueden incluir:
- **Acción correctiva:** realinear el proyecto con el plan
 - **Acción preventiva:** asegurar que el desempeño futuro estará alineado con el plan
 - **Reparación de defectos:** modificar una disconformidad de un producto o alguno de sus componentes
 - **Actualizaciones:** cambios en los documentos formalmente controlados para reflejar ideas o contenidos que se han modificado o añadido

CORRESPONDENCIA ÁGIL

En un contexto ágil, idealmente los miembros del equipo se auto-organizan el trabajo pendiente («P20: *El equipo se auto-organiza y toma las decisiones técnicas*»). Del mismo modo que en el ámbito tradicional, también se hace uso de alguna herramienta PMIS y se realizan reuniones con el fin de organizar el trabajo pendiente, pero en este caso se trata de reuniones diarias breves con el fin de todo el equipo esté enterado de lo que se está haciendo y sus posibles impedimentos, promoviendo la colaboración entre los miembros del equipo y reforzando el compromiso con los objetivos del equipo, por sobre las responsabilidades individuales («P14: *Realizar una reunión diaria del equipo al completo, cara a cara y muy breve*»). Las salidas equivalentes producidas son:

- a) Por **entregables** se entienden las historias de usuario y sus distintas versiones.
- b) y c) Tanto los **datos de desempeño del trabajo** como el **registro de incidencias** quedan recogidos por la herramienta de gestión utilizada.
- d) En un contexto ágil no es necesaria la formalización de las **solicitudes de cambio**, sino que los cambios son gestionados por el Product Owner. Los cambios que afectan al producto, como la implementación de una nueva funcionalidad o modificación de una ya existente, son introducidos directamente en el backlog. No obstante, aquellos cambios relacionados con el proyecto y su contexto comportan una decisión por parte del Product Owner, quien en caso de ser necesario, negociará con el cliente.

Gestionar el conocimiento del proyecto (4.4)

PMBOK

Proceso de utilizar el conocimiento existente y crear nuevo conocimiento para alcanzar los objetivos del proyecto y contribuir al aprendizaje organizacional. La gestión del conocimiento se ocupa de que las habilidades, experiencias y pericia del equipo del proyecto y otros interesados se utilicen antes, durante y después del proyecto. Para ello, lo más importante es crear un clima de confianza para que las personas estén motivadas a compartir sus conocimientos. En la práctica, el conocimiento se comparte a través de las interacciones interpersonales y la codificación y documentación explícita de la información. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto y su principal salida es:

- a) **Registro de lecciones aprendidas:** puede incluir la categoría y la descripción de la situación, el impacto, las recomendaciones y las acciones propuestas relacionadas con la situación. Puede registrar desafíos, problemas, riesgos y oportunidades realizados. El conocimiento puede documentarse utilizando vídeos, imágenes, audios u otros medios clarificativos.

CORRESPONDENCIA ÁGIL

En un contexto ágil también es muy importante gestionar el conocimiento del proyecto con tal de realizar una mejora continua del proceso.

- a) Aunque no se elabora un **registro de lecciones aprendidas** si que existen varias prácticas ágiles recogidas en AgileRoadmap [2] que promueven el intercambio de conocimiento entre los miembros del equipo. En concreto, la práctica «P30:Que exista un líder de mejora de proceso disponible para el equipo» que recomienda la existencia de una persona responsable de motivar y canalizar las iniciativas de mejora, por ejemplo mediante la realización de reuniones de retrospectiva regulares donde todo el equipo reflexiona sobre su desempeño y el método utilizado «P32:Realizar reuniones de retrospectiva para evaluar el desempeño del equipo y sus formas de trabajo. Mejora continua del proceso». Con todo esto es posible elaborar un **backlog de mejora**, con las ideas de mejora propuestas por el equipo.

Monitorear y controlar el trabajo del proyecto (4.5)

PMBOK

Seguimiento e informe del avance general del proyecto consistente en recopilar, medir y evaluar su desempeño a fin de comprender el estado actual y futuro del proyecto y reconocer las medidas necesarias para cumplir con los objetivos definidos en el plan de dirección del proyecto. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto y se ocupa de:

- Comparar el desempeño real del proyecto con respecto al plan para la dirección de proyecto.
- Evaluar periódicamente el desempeño para determinar la necesidad de una acción preventiva o correctiva.
- Mantener la documentación relativa al producto.
- Informar sobre el avance del proyecto.
- Proporcionar pronósticos que permitan actualizar el costo y el cronograma.
- Monitorear la implementación de cambios aprobados
- Asegurar que el proyecto permanezca alineado con las necesidades de negocio.

Las salidas obtenidas como resultado de la ejecución de las acciones anteriores son:

- a) **Informes de desempeño del trabajo:** Representación física o electrónica de la información sobre el desempeño del trabajo, destinada a generar decisiones, acciones o conciencia. Algunos ejemplo son los informes de estado y los informes de avance.
- b) **Solicitudes de cambio:** Como consecuencia de la comparación entre los resultados planificados y los reales, pueden emitirse solicitudes de cambio para ampliar, ajustar o reducir el alcance del proyecto, del producto o de los requisitos de calidad y las líneas base del cronograma o de costos.

CORRESPONDENCIA ÁGIL

En el ámbito ágil, a medida que avanza el proyecto, se revisan los detalles de los errores, las solicitudes de cambio y las métricas de velocidad. Se llevan a cabo reuniones de retrospectiva para capturar las lecciones aprendidas a lo largo del proyecto («P32: Realizar reuniones de retrospectiva para evaluar el desempeño del equipo y sus formas de trabajo. Mejora continua del proceso»).

Las salidas ágiles equivalentes son:

- a) **Informes de desempeño del trabajo:** para monitorear el avance de un proyecto se puede hacer uso de la gráfica de trabajo pendiente o gráfica de Burndown (ejemplo de la figura 5.5). Esta gráfica representa una serie temporal del trabajo del proyecto por hacer. Usualmente, el trabajo pendiente (o *backlog*) se muestra en el eje vertical y el eje horizontal muestra el tiempo. Este gráfico se actualiza conforme va avanzando el proyecto para monitorizar el ritmo del avance y detectar de forma temprana posibles desviaciones. El avance ideal estaría representado por la diagonal que reduce el esfuerzo pendiente de forma continua y gradual hasta terminarlo.

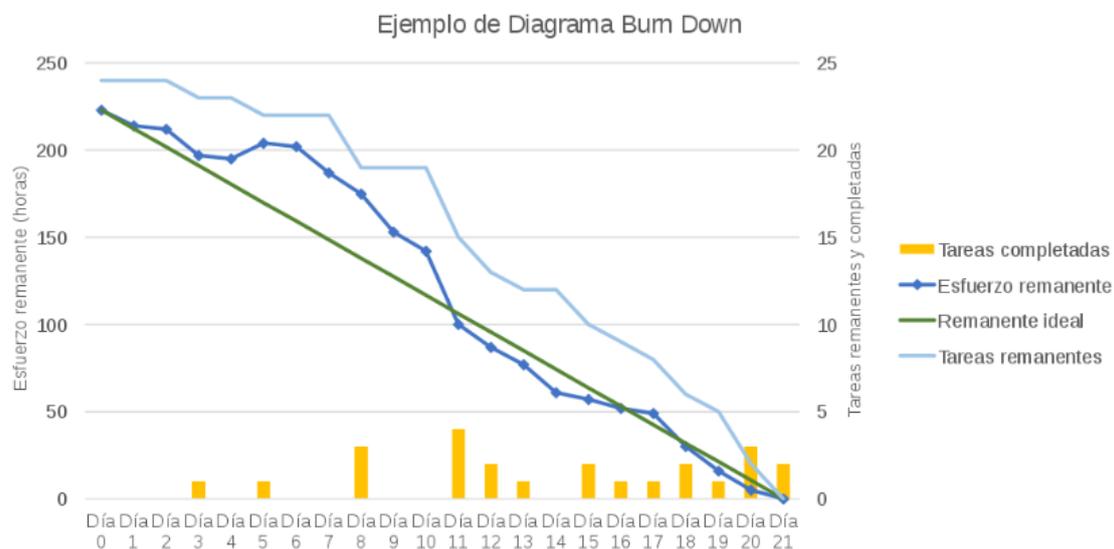


Figura 5.5: Ejemplo de diagrama de Burndown [27]

- b) **Solicitudes de cambio:** En el ámbito ágil las solicitudes de cambio son añadidas al backlog y tratadas como nuevas historias de usuario a priorizar.

Realizar el control integrado de cambios (4.6)

PMBOK

Muchos procesos generan solicitudes de cambio como salida. El control integrado de cambios se ocupa de la revisión y resolución de todas las solicitudes de cambio a documentos del proyecto, entregables o plan para la dirección del proyecto. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto y es responsabilidad última del director del proyecto pero también puede designarse a un miembro del equipo o incorporarse un Comité de Control de Cambios (CCB). Algunas solicitudes de cambio pueden requerir la aprobación del cliente. Como salida se genera:

- a) **Solicitudes de cambio aprobadas:** El estado de todas las solicitudes de cambio se registra en el registro de cambios. Las aprobadas se implementan mediante el proceso

Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto y las aplazadas o rechazadas se comunican al solicitante.

CORRESPONDENCIA ÁGIL

Como ya se ha explicado anteriormente en el proceso de Dirigir y Gestionar el trabajo del proyecto, en un contexto ágil el Product Owner es el responsable de decidir cuándo corresponde o no aplicar un cambio sobre el producto o proyecto.

- a) El **registro de cambios** queda recogido de forma automática por el histórico de cambios de la herramienta de gestión utilizada como consecuencia de la modificación del backlog o alguna de las historia de usuario.

Cerrar el proyecto o fase (4.7)

Nota: En este proceso en concreto la salida resultante es equivalente en los dos enfoques, tradicional y ágil. Por ese motivo resulta de mayor interés realizar la correspondencia de las acciones.

PMBOK

Proceso de finalizar todas las actividades para el proyecto, fase o contrato, archivando toda la información, completando el trabajo planificado y liberando los recursos del equipo de la organización. También se establecen los procedimientos para analizar y documentar las razones de las acciones emprendidas en caso de que un proyecto se dé por finalizado antes de su culminación. Este proceso se lleva a cabo una única vez o en puntos predefinidos del proyecto y conlleva las siguientes actividades:

- a) **Satisfacción de los criterios de culminación** o salida de la fase o del proyecto: asegurarse de que todos los documentos y entregables estén actualizados y todos los incidentes estén resueltos.
- b) **Completitud de los acuerdos contractuales** aplicables.
- c) **Recopilación los registros del proyecto o fase**
- d) **Auditar el éxito o fracaso del proyecto**
- e) Gestionar el intercambio y la transferencia de conocimiento y **recolectar las sugerencias de mejora** (lecciones aprendidas).
- f) **Transferencia del producto, servicio o resultado final** a la siguiente fase o a producción: un producto final o intermedio puede transferirse a un grupo u organización diferente que lo operará, mantendrá y apoyará a lo largo de su ciclo de vida.
- g) **Medir la satisfacción** de los interesados
- h) Elaboración de un **informe final**: consistente en el resumen del desempeño del proyecto o fase. En él se recogen:
 - Los criterios usados para evaluar el alcance
 - Los objetivos de calidad y la verificación y fechas de entrega de hitos reales y las razones de las variaciones
 - El rango aceptable de costos, costos reales y razones de cualquier variación
 - El resumen de riesgos o incidentes y cómo fueron abordados

- Grado en el que se han alcanzado las necesidades de negocio

CORRESPONDENCIA ÁGIL

En un contexto ágil, este proceso es aplicable en tres casos distintos: cierre de las fases del proyecto (exploración, desarrollo y mantenimiento), cierre de un Sprint y/o cierre de una historia de usuario. Y las actividades a realizar de forma ágil son:

- Satisfacción de los criterios de culminación:** el Product Owner, junto con el equipo, establecen qué se entiende por terminar una historia de usuario, sprint o proyecto («P33: *Acordar y definir qué se entiende por trabajo terminado, tanto para las actividades realizadas por el equipo como respecto de las entregas al cliente*»). Siempre incluye un incremento del producto, puede incluir ciertos niveles de pruebas, documentación (demo, guía de usuario, etc.)
- La **completitud de los acuerdos contractuales** en un contexto ágil se mide a dos niveles: a nivel de producto, mediante pruebas de aceptación, y a nivel de proyecto, mediante la mismas técnicas empleadas en un contexto tradicional.
- De la **recopilación los registros del proyecto o fase** se encarga la herramienta de gestión utilizada.
- Auditar el éxito o fracaso del proyecto:** el Product Owner es quién decide en última instancia el grado de éxito del proyecto.
- El proceso de **recolectar las sugerencias de mejora** es continuo, tal y como explica la práctica «P32: *Realizar reuniones de retrospectiva para evaluar el desempeño del equipo y sus formas de trabajo. Mejora continua del proceso*» de AgileRoadmap [2].
- En un contexto ágil las **transferencias del producto, servicio o resultado final** a producción son frecuentes, tal y como refleja la práctica «P03: *Realizar entregas frecuentes de unidades de trabajo terminadas*». Así mismo, se promueve que el equipo encargado del desarrollo del producto se encargue también de mantenerlo y permanezca unido al producto un cierto tiempo.
- Medir la satisfacción** de los interesados en un contexto ágil, no solamente al final del proyecto sino durante todo el proyecto, es sencillo gracias a la estrecha relación del Product Owner con el cliente («P17: *Cliente en estrecho contacto con el equipo y altamente disponible, incluso si es posible, que esté in-situ*»).
- En un contexto ágil no se elabora ningún **informe final**, sino que se ve reflejado en el cumplimiento de los plazos preestablecidos, el alcance, los costos y la satisfacción del cliente, así como un equipo motivado y comprometido al finalizar el proyecto o fase.

Gestión del alcance del proyecto (5)

Esta sección agrupa los procesos requeridos para garantizar que el proyecto incluya todo lo requerido, y únicamente el trabajo requerido, para completar el proyecto (ver figura 5.6)

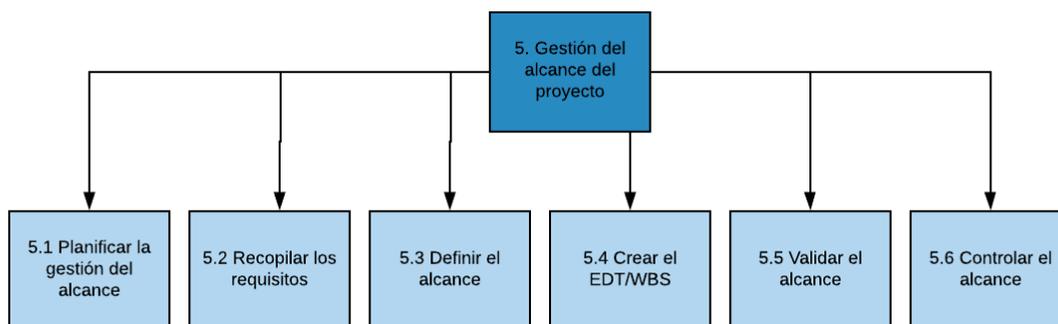


Figura 5.6: Procesos PMBOK del área Gestión del Alcance del proyecto

Gestionar el alcance del proyecto significa definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto. El término alcance puede referirse a:

- **Alcance del producto:** características y funciones de un producto, servicio o resultado. En un contexto ágil, el alcance del producto se corresponde con la parte del backlog que el equipo se compromete a hacer durante el desarrollo del proyecto. Es, por tanto, dinámico, ya que hay una parte del backlog que puede quedar fuera del alcance según avanza el proyecto, y, por el contrario, pueden añadirse nuevas historias de usuario que en un principio no formaban parte de él.
- **Alcance del proyecto:** trabajo realizado para entregar un producto, servicio o resultado. En un contexto ágil, el alcance del proyecto se corresponde con la configuración metodológica del mismo. Es decir, de qué forma se va a trabajar.

La principal diferencia de gestionar el alcance del proyecto de manera ágil es que, mientras que un proyecto tradicional sigue un ciclo de vida con un enfoque predictivo donde el alcance total del mismo queda bien definido desde el principio, un proyecto ágil presenta un ciclo de vida adaptativo, en el que el alcance se gestiona de forma progresiva antes del comienzo de cada iteración del proyecto, en base a la retroalimentación recibida de los clientes y la mejor comprensión del proyecto a medida que este avanza, añadiendo nuevos elementos al backlog y refinando los ya existentes. Por tanto, a diferencia del alcance tradicional, el alcance ágil no está fijo. La figura 5.7 extraída del temario de la asignatura Proceso del Software de la Universidad Politécnica de Valencia, intenta representar estas diferencias.

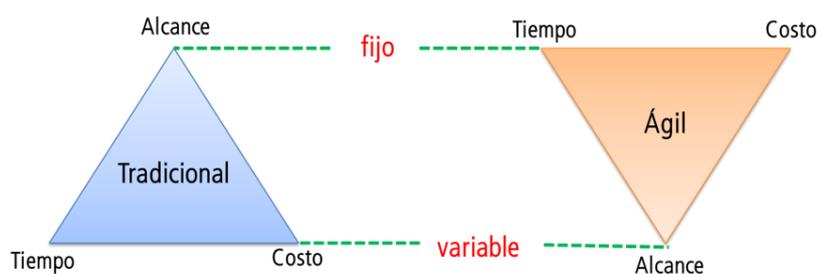


Figura 5.7: Triángulo de hierro tradicional vs ágil [28]

Planificar la gestión del alcance (5.1)

PMBOK

Proceso de crear un plan para la gestión del alcance que documente cómo serán definidos, desarrollados, monitoreados, validados y controlados el alcance del proyecto y del producto. Este proceso se lleva a cabo una única vez o en puntos predefinidos del proyecto y produce las siguientes salidas:

- a) **Plan para la gestión del alcance:** describe cómo será definido, desarrollado, monitoreado, controlado y validado el alcance. Incluye:
 - Enunciado del alcance del proyecto
 - Proceso que permite la creación de la EDT/WBS a partir del enunciado detallado del alcance del proyecto.
 - Proceso que establece cómo se aprobará y conservará la línea base del alcance
 - Proceso que establece cómo se obtendrá la aceptación formal de los entregables del proyecto

- b) **Plan de gestión de los requisitos:** describe cómo se analizarán, documentarán y gestionarán los requisitos del proyecto y del producto. Incluye:
 - Cómo serán planificadas, monitoreadas y reportadas las actividades asociadas a los requisitos y qué se informará sobre estas
 - Las actividades de gestión de la configuración, tales como: cómo se iniciarán los cambios, cómo se analizará el impacto, cómo será el monitoreo, seguimiento y reporte, así como los niveles de autorización requeridos para aprobar dichos cambios
 - El proceso para priorizar los requisitos
 - Las métricas que se utilizarán
 - La estructura de trazabilidad

CORRESPONDENCIA ÁGIL

En un contexto ágil, no es necesario planificar la gestión del alcance, sino que este va siendo gestionado según avanza el proyecto, sin seguir ningún plan previamente establecido. Esto se relaciona con la práctica ágil «P27: Documentar, pero solo lo estrictamente necesario. Que sea rentable el aprovechamiento de la documentación respecto del esfuerzo asociado a elaborarla» de AgileRoadmap [2].

- a) Por lo que respecta al **plan para la gestión del alcance**, en un contexto ágil hace referencia al modo de proceder ágil. Es decir, qué prácticas ágiles van aplicarse en el proyecto. Aunque podría redactarse un documento explicativo de cada una de estas prácticas, esto solo resulta interesante si alguno de los interesados del proyecto no es conocedor de dicha metodología. Solamente es necesario especificar algunas consideraciones que sí que podrían variar, como la forma de estimar las historias de usuario y priorizarlas o la duración de los sprints.

- b) Por lo que respecta al **plan para la gestión de los requisitos**, en un contexto ágil se corresponde con la gestión del backlog, «P09: Gestión continua y multicriterio del trabajo pendiente para que esté siempre debidamente priorizado» de AgileRoadmap [2].

Recopilar requisitos (5.2)

PMBOK

Proceso de determinar, documentar y gestionar las necesidades y los requisitos de los interesados para cumplir con los objetivos del proyecto. Este proceso proporciona la base para definir el alcance del producto y del proyecto y se lleva a cabo una única vez o en puntos predefinidos del proyecto. Los requisitos incluyen condiciones o capacidades que se requiere que estén presentes en un producto, servicio o resultado a fin de satisfacer un acuerdo u otra especificación impuesta formalmente. Estos deben recopilarse, analizarse y registrarse con un nivel de detalle suficiente que permita incluirlos en la línea base del alcance y medirlos una vez se inicie el proyecto. Los requisitos constituyen la base de la EDT/WBS. La planificación del costo, del cronograma, de la calidad y en las adquisiciones se basa en estos requisitos. Las dos principales salidas de este proceso son:

- a) **Documentación de requisitos:** describe cómo los requisitos individuales cumplen con las necesidades de negocio del proyecto. Los requisitos pueden comenzar a un alto nivel e ir convirtiéndose gradualmente en requisitos más detallados conforme se va conociendo más información acerca de ellos. Antes de ser incorporados a la línea base, los requisitos deben ser inequívocos (medibles y comprobables), trazables, completos, coherentes y aceptables para los interesados clave. El formato del documento de requisitos puede variar desde un documento sencillo en el que se enumeran todos los requisitos, hasta formas más elaboradas que contienen descripciones detalladas y anexos. Los requisitos pueden clasificarse en:
 - **Requisitos de las soluciones:** describen las prestaciones, funciones y características del producto, servicio o resultado que cumplirán los requisitos de negocio y de los interesados. Se agrupan a su vez en:
 - Requisitos funcionales: describen el funcionamiento del producto.
 - Requisitos no funcionales: complementan a los funcionales y describen las cualidades necesarias para que el producto sea eficaz. Algunos ejemplos son: confiabilidad, seguridad, capacidad de soporte, etc.
- b) **Matriz de trazabilidad de requisitos:** cuadrícula que vincula los requisitos del producto desde su origen hasta los entregables que los satisfacen.

CORRESPONDENCIA ÁGIL

En el ámbito ágil, el proceso de recopilar los requisitos es muy similar al tradicional. De igual forma, deben quedar identificados todos los requisitos al inicio del proyecto e irse detallando a medida que este avanza, de forma que antes de realizar una historia de usuario, el responsable de implementarla tenga el nivel de detalle suficiente para poder implementarla. Por lo que respecta a las salidas, su equivalencia ágil sería la siguiente:

- a) A pesar de que en el ámbito tradicional existen varios tipos de requisitos, el ámbito ágil se centra en los **requisitos de las soluciones**, que se corresponden con las historias de usuario del backlog. El resto de requisitos tradicionales no tienen correspondencia ágil, *«P28: Documentar, pero solo lo estrictamente necesario. Que sea rentable el aprovechamiento de la documentación respecto del esfuerzo asociado a elaborarla»*.
- b) La **matriz de trazabilidad de requisitos** de un proyecto ágil, es mucho más simplificada y normalmente se gestiona mediante la herramienta de gestión utilizada. Para que sea trazable, cada historia de usuario debe incluir:
 - El solicitante

- La motivación
- Las pruebas de aceptación a las que corresponde
- El código que se ha modificado para llevarla a cabo
- Las pruebas asociadas a la historia de usuario

Definir el alcance (5.3)

PMBOK

Proceso de desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto a partir de los entregables principales, los supuestos y las restricciones documentadas durante la iniciación del proyecto, de forma que los límites del mismo, así como los criterios de aceptación, queden bien definidos.

Durante este proceso se seleccionan aquellos requisitos identificados en el proceso de Recopilar Requisitos que sí que se van a incluir en el proyecto, dado que es posible que no se puedan incluir todos los requisitos identificados. Se trata de un proceso altamente iterativo, en el que en un primer momento se desarrolla una descripción de alto nivel para el proyecto global, pero el alcance detallado se determina para cada iteración y la planificación detallada de la siguiente iteración se va realizando a medida que avanza el trabajo y se va recopilando mayor información acerca del proyecto. Como resultado de este proceso se obtiene:

- **Enunciado del alcance del proyecto:** especifica cuáles son los límites tanto del proyecto como del producto. Es decir, el trabajo a realizar y el que queda excluido. Esto permite realizar una planificación más detallada y sirve como guía de trabajo. El enunciado del alcance incluye:
 - a) **Descripción del alcance del producto:** elabora gradualmente las características del producto, servicio o resultado.
 - b) **Entregables:** cualquier producto, resultado o capacidad único y verificable para ejecutar un servicio que se debe producir para completar un proceso, una fase o un proyecto. También incluyen los informes y la documentación de dirección del proyecto. Estos entregables se pueden describir de manera resumida o muy detallada.
 - c) **Criterios de aceptación:** conjunto de condiciones que deben cumplirse antes de que se acepten los entregables.
 - d) **Exclusiones del proyecto:** establece explícitamente los que está fuera del alcance del proyecto y ayuda a gestionar las expectativas de los interesados.

CORRESPONDENCIA ÁGIL

En el ámbito ágil, el **enunciado del alcance del proyecto** viene definido por:

- a) El **alcance del producto** establece las historias de usuario del backlog que se van a abordar durante el proyecto, asociándolas al mismo. Aquellas historias de usuario que quedan fuera del alcance del producto y que, por tanto, no se van a realizar, permanecen en el **backlog** pero sin ningún proyecto asociado a ellas. Este procedimiento se refiere en la práctica «*P05: Acotar el trabajo previsto para un período en base a su estimación y la correspondiente coherencia con la capacidad del equipo*»
- b) Los **entregables** se corresponden con los registros de las historias de usuario realizadas y sus pruebas de aceptación. A diferencia del ámbito tradicional, solamente

se documentan si se especifica en el contrato, tal y como promueve la práctica «P28: Documentar, pero solo lo estrictamente necesario. Que sea rentable el aprovechamiento de la documentación respecto del esfuerzo asociado a elaborarla».

- c) Los **criterios de aceptación**, tal y como se explica en la práctica «P27: Trabajo centrado en satisfacer pruebas de aceptación acordadas con el cliente», no son otra cosa que un conjunto de pruebas que el cliente aplica para satisfactoria la entrega. En el mismo momento de la definición del trabajo deben quedar establecidas y acordadas con el cliente las pruebas de aceptación.
- d) Las **exclusiones del proyecto** son precisamente aquellas actividades del backlog sin proyecto asociado.

Crear la EDT/WBS (5.4)

PMBOK

Proceso de subdividir los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y fáciles de manejar. Este proceso se lleva a cabo una única vez o en puntos predefinidos del proyecto y proporciona un marco de referencia de lo que se debe entregar.

La EDT/WBS es una descomposición jerárquica del alcance total del trabajo a realizar por el equipo del proyecto para cumplir con los objetivos y crear los entregables establecidos. Los componentes de nivel superior se subdividen sucesivamente en componentes de nivel inferior con una definición más detallada del trabajo del proyecto, hasta alcanzar el nivel en que representen productos, servicios o resultados verificables, denominados **paquetes de trabajo**. El total del trabajo de los niveles inferiores deberá corresponderse con el acumulado para los niveles superiores, de modo que no se omita nada ni se efectúe trabajo extra. Como resultado de este proceso se obtiene:

- **Línea base del alcance:** es un componente del plan para la dirección del proyecto y constituye una versión aprobada de un enunciado del alcance, EDT/WBS y su diccionario de la EDT/WBS asociado, que solo se puede modificar mediante el proceso de control de cambios. Los componentes de la línea base incluyen:
 - a) **Enunciado del Alcance del Proyecto:** descripción del alcance, los entregables principales, los supuestos y las restricciones del proyecto.
 - b) **EDT/WBS:** ver ejemplo en la figura 5.8 extraída de la Guía del PMBOK v6 [9]

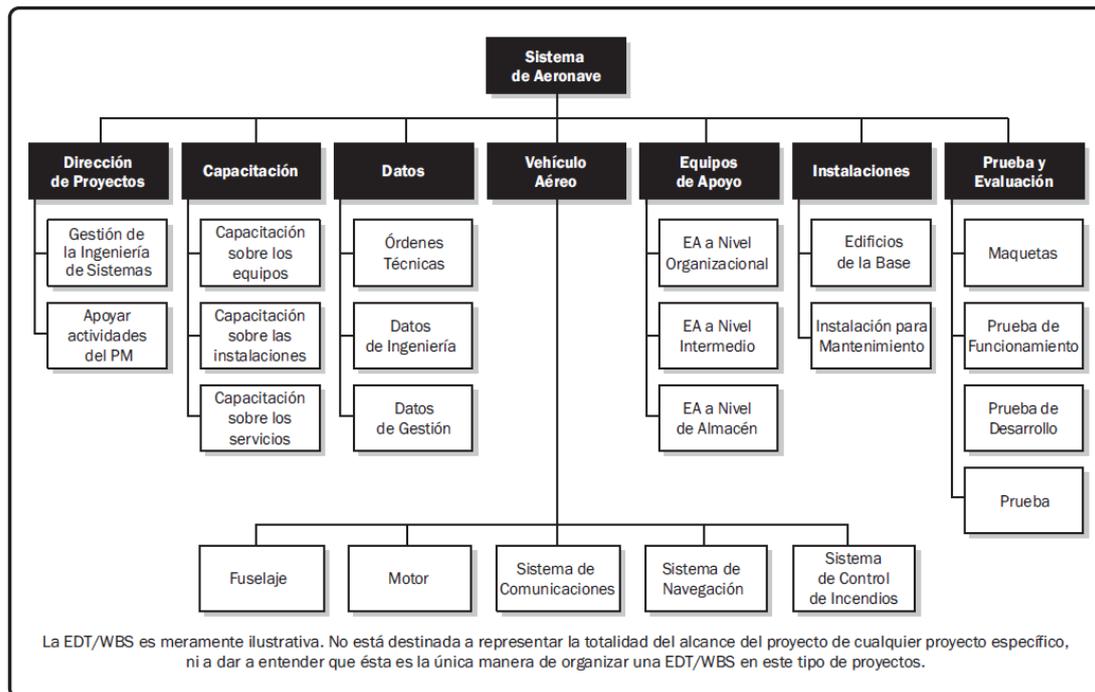


Figura 5.8: Ejemplo de EDT [9]

- c) **Paquete de trabajo:** nivel más bajo de la EDT/WBS con un identificador único. Proporcionan una estructura para la suma jerárquica de los costos, cronograma e información de recursos y forman un código de cuentas. Cada paquete de trabajo forma parte de una cuenta de control, un punto de control de gestión en que se integran el alcance, el presupuesto y el cronograma, y se compara con el valor ganado para la medición del desempeño. Una cuenta de control tiene dos o más paquetes de trabajo, aunque cada paquete de trabajo solamente puede estar asociado con una única cuenta de control.
- d) **Paquete de planificación:** componente de la estructura del desglose del trabajo por debajo de la cuenta de control y por encima del paquete de trabajo, con contenido de trabajo conocido pero sin actividades detalladas en el cronograma.
- e) **Diccionario de la EDT/WBS:** documento que proporciona información detallada sobre los entregables, actividades y programación de cada uno de los componentes de la EDT/WBS. Incluye:
- El identificador del código de cuenta
 - La descripción del trabajo
 - Los supuestos y restricciones
 - La organización responsable
 - Los hitos del cronograma
 - Las actividades asociadas del cronograma
 - Los recursos necesarios
 - Estimaciones de costos
 - Los requisitos de calidad
 - Los criterios de aceptación
 - Las referencias técnicas
 - La información sobre los acuerdos

CORRESPONDENCIA ÁGIL

Mientras que en el ámbito tradicional la descomposición de la EDT/WBS es fuertemente jerárquica, en el ámbito ágil se realiza desde el punto de vista de incremento del producto y es equivalente al *backlog* del proyecto y la gestión del mismo. La gestión del *backlog* es continua, tal y como se explica en la práctica «P09: *Gestión continua y multicriterio del trabajo pendiente para que esté siempre debidamente priorizado*». Se persigue la visualización del estado actualizado de todas las tareas, «P15: *Visualización de todo el trabajo pendiente encargado al equipo*», a través de herramientas como los tableros kanban, los cuales pueden ser físicos o soportados por alguna herramienta software. En el nivel superior se encuentran las características que se dividen en épicas y en historias de usuario. Las épicas son historias de usuario grandes, que suelen dividirse en historias de usuario más pequeñas para poder realizarse incrementalmente. Las tres formas posibles de abordar una épica son:

- **Realizarla incrementalmente:** siguiendo el principio enunciado en la práctica «P02: *Abordar y entregar trabajo terminado de forma incremental*», se divide en dos historias de usuario; una historia de usuario contenedora de una primera versión incompleta de la épica y otra historia de usuario con el resto del trabajo pendiente para finalizar la épica. Esta última se divide sucesivamente hasta finalizar por completo la épica.
- **Subdividirla en un conjunto de historias de usuario:** Este método es aconsejable cuando las subdivisiones son pocas y no tienen muchas dependencias entre ellas.
- **Trabajar en paralelo:** tal y como propone la «P34: *Trabajo o actividades realizadas en conjunto por dos o más integrantes*», dos o más personas trabajan al mismo tiempo en la realización de la épica.

En el ámbito ágil, la **línea base del alcance** incluye los siguientes componentes:

- a) En el ámbito ágil no es necesario elaborar ningún **enunciado del alcance del proyecto**, este queda establecido con la selección del conjunto de historias de usuario incluidas en el alcance del proyecto.
- b) La **EDT/WBS** se corresponde con el *backlog* del proyecto con todas las historias de usuario.
- c) Un **paquete de trabajo** equivale a una historia de usuario, el cual representa la unidad mínima de trabajo en el ámbito ágil.
- d) Un **paquete de planificación** hace referencia a las características del producto.
- e) El **diccionario de la EDT/WBS** se corresponde con las descripciones de las distintas historias de usuario del proyecto.

Validar el alcance (5.5)

PMBOK

Proceso de formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se hayan completado, corroborando la corrección de los entregables y su cumplimiento con los requisitos de calidad especificados para los mismos. Los entregables verificados obtenidos en el proceso Controlar la Calidad, se revisan con el cliente para asegurarse que se han completado satisfactoriamente. Este proceso se lleva a cabo periódicamente a lo largo del proyecto, según sea necesario. Las salidas de este proceso incluyen:

- a) **Entregables aceptados:** los entregables que cumplen los criterios de aceptación son formalmente firmados y aprobados por el cliente. La documentación formal recibida del cliente que reconoce la aceptación formal de los entregables del proyecto por parte de los interesados es transferida al proceso Cerrar el Proyecto o Fase.
- b) **Información de desempeño del trabajo:** información sobre el avance del proyecto, tal como cuáles entregables han sido aceptados y cuáles no han sido aceptados y las razones para ello. Esta información se documenta y se comunica a los interesados.
- c) **Solicitudes de cambio:** Los entregables que no han sido aceptados formalmente podrían requerir una solicitud de cambio para la reparación de defectos. Las solicitudes de cambio se procesan para su revisión y tratamiento por medio del proceso Realizar el Control Integrado de Cambios.

CORRESPONDENCIA ÁGIL

En el ámbito ágil este proceso también se lleva a cabo cada vez que se hace una entrega al cliente, realizando reuniones con representantes de la parte cliente para presentar el trabajo realizado, tal y como se propone en la práctica «P19: Realizar reuniones de revisión del trabajo entregado». Las salidas correspondientes incluyen:

- a) Los **entregables aceptados** por el cliente son cerrados e incorporados al producto, tal y como persigue la práctica «P40: Integrar de forma continua en el producto el trabajo terminado» pero no es necesario que sean firmados y aceptados formalmente.
- b) **Información de desempeño del trabajo:** las historias de usuario se clasifican en Mejoras, Fallos y Nuevos Requisitos. Contabilizando las horas invertidas en cada uno de estos tipos a través de la herramienta de gestión es posible analizar el desempeño del trabajo.
- c) En el ámbito ágil, los entregables no aceptados no generan una **solicitud de cambio** como tal, sino nuevas historias de usuario en el backlog, que serán o no aceptadas e incluidas en el alcance del proyecto.

Controlar el alcance (5.6)

PMBOK

Proceso en el cual se monitorea el estado del alcance del proyecto y del producto, y se gestionan los cambios en la línea base del alcance, de forma que esta siempre se encuentra actualizada respecto al estado actual del alcance. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto y asegura que todos los cambios solicitados o las acciones preventivas o correctivas recomendadas se procesen a través del proceso Realizar el Control Integrado de Cambios. También gestiona los cambios reales cuando suceden y se integra con los otros procesos de control. Las salidas de este proceso incluyen:

- a) **Información de desempeño del trabajo:** puede incluir las categorías de los cambios recibidos, las variaciones del alcance identificadas respecto la línea base del alcance y sus causas, el impacto de estas en el cronograma o en el costo, y el pronóstico del desempeño futuro del alcance.
- b) **Solicitudes de cambio:** el análisis del desempeño del proyecto puede dar lugar a una solicitud de cambio en las líneas base del alcance y del cronograma o de otros componentes para la dirección del proyecto.

CORRESPONDENCIA ÁGIL

En el ámbito ágil, el alcance se controla de manera continua mediante la gestión del backlog, «P09:Gestión continua y multicriterio del trabajo pendiente para que esté siempre debidamente priorizado», de forma que el trabajo previsto dentro del alcance sea coherente con la capacidad de trabajo y recursos disponibles, tal y como se persigue en la práctica «P05: Acotar el trabajo previsto para un período en base a su estimación y la correspondiente coherencia con la capacidad del equipo».

Como se menciona en *Agilismo at work* [22], al planificar el proyecto se puede reservar un porcentaje de la Capacidad del equipo para los eventuales cambios. De este modo se intenan evitar los cambios de alcance. Las salidas correspondientes a este proceso de forma ágil, son las siguientes:

- Información de desempeño del trabajo:** tal y como se ha explicado en el proceso anterior, las historias de usuario se clasifican en Mejoras, Fallos y Nuevos Requisitos. Contabilizando las horas invertidas en cada uno de estos tipos a través de la herramienta de gestión utilizada es posible analizar el desempeño del trabajo.
- En el ámbito ágil no se generan **solicitudes de cambio** como tal, sino que las modificaciones pertinentes sobre el alcance se realizan y actualizan directamente al añadir o eliminar historias de usuario al proyecto, sin necesidad de pasar por ningún proceso de Control de Cambios. Este principio se promueve en la «P28: Documentar, pero solo lo estrictamente necesario. Que sea rentable el aprovechamiento de la documentación respecto del esfuerzo asociado a elaborarla».

Gestión del cronograma del proyecto (6)

Esta sección incluye los procesos encargados de gestionar la finalización oportuna del proyecto (ver figura 5.9).

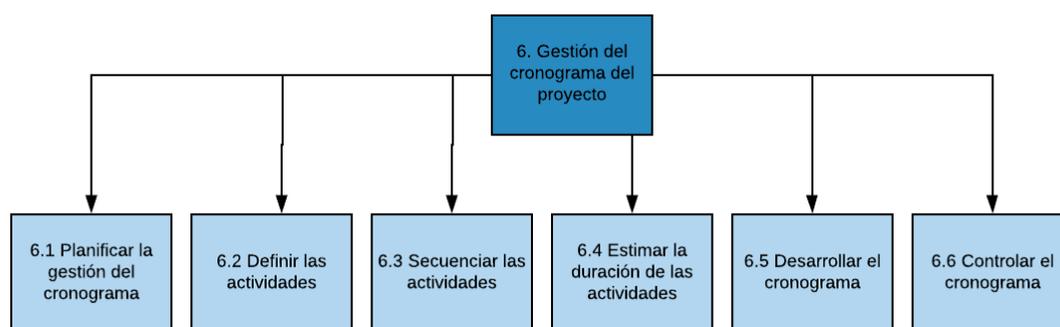


Figura 5.9: Procesos del PMBOK del área Gestión del Cronograma

Planificar la gestión del cronograma (6.1)

PMBOK

Proceso de establecer las políticas, los procedimientos y la documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto. Proporciona una guía y dirección sobre cómo se gestionará el cronograma del proyecto. Este proceso se lleva a cabo una única vez o en puntos predefinidos del proyecto. Como resultado, se obtiene:

- a) **Plan de gestión del cronograma:** componente del plan para la dirección del proyecto que establece los criterios y las actividades para desarrollar, monitorear y controlar el cronograma. Según las necesidades del proyecto puede ser formal o informal, detallado o general. En él se establece lo siguiente:
- **Desarrollo del modelo de programación del proyecto:** se especifica la metodología y la herramienta de programación a utilizar.
 - **Duración de las liberaciones y las iteraciones:** se especifican los períodos preestablecidos para las iteraciones o liberaciones.
 - **Nivel de exactitud:** especifica el rango aceptable utilizado para hacer estimaciones realistas sobre la duración de las actividades. Puede contemplar una cantidad para contingencias.
 - **Unidades de medida:** se definen para cada uno de los recursos las unidades que se utilizarán en las mediciones.
 - **Enlaces con los procedimientos de la organización:** La estructura de desglose del trabajo EDT/WBS establece el marco general para el plan de gestión del cronograma y permite que haya coherencia con las estimaciones y los cronogramas resultantes.
 - **Mantenimiento del modelo de programación del proyecto:** se define cómo será actualizado el estado del proyecto y registrado su avance en el modelo de programación a lo largo de la ejecución del mismo.
 - **Umbral de control:** para monitorear el desempeño del cronograma, pueden definirse umbrales de variación, que establecen un valor acordado para la variación permitida antes de que sea necesario tomar medidas. Suelen expresarse como porcentajes de desviación con respecto a los parámetros establecidos en la línea base del plan.
 - **Reglas para la medición del desempeño:** se establecen reglas para la medición del desempeño.
 - **Formatos de los informes:** se definen los formatos y la frecuencia de presentación de los diferentes informes relativos al cronograma.

CORRESPONDENCIA ÁGIL

En el ámbito ágil no se elabora un cronograma como tal, con todas las actividades planificadas, ya que la planificación de las mismas depende del desarrollo del proyecto. El cronograma ágil es, por tanto, mucho más simplificado. En él solamente se establecen las fechas de inicio y de fin del proyecto, el alcance actual respecto a los recursos disponibles y, en caso de trabajar con *sprints*, la duración y fechas de inicio y fin de cada uno de ellos, pero sin especificar las historias de usuario que se van a realizar en cada uno.

- a) Aunque en el ámbito ágil no es necesario el **plan para la gestión del cronograma** como tal, si que se establecen algunos de los aspectos tratados en él:
- **Desarrollo del modelo de programación del proyecto:** modelo ágil basado en un backlog priorizado en todo momento y coherente con el alcance, los plazos y los recursos establecidos.
 - **Duración de las liberaciones y las iteraciones:** los *sprints* pueden ser rígidos o flexibles respecto a duración y contenido del mismo. Lo recomendable es establecer una duración de los *sprints* fija, para tener un mejor control de las fechas. Esto se promueve en las prácticas «P03: Realizar entregas frecuentes de unidades de trabajo terminadas» y «P06: Organizar el trabajo en iteraciones que agrupan unidades de trabajo que son entregadas en una fecha prevista».

- **Nivel de exactitud:** tal y como promueve la práctica ágil «P05: Acotar el trabajo previsto para un período en base a su estimación y la correspondiente coherencia con la capacidad del equipo», en el ámbito ágil se establece un búfer de esfuerzo o capacidad a nivel de proyecto, no a nivel de trabajo. Es decir, es aceptable terminar el proyecto hasta un x % más tarde. También puede establecerse un búfer a nivel de contenido: es aceptable no realizar hasta un x % de las historias de usuario menos prioritarias del *backlog*.
- **Unidades de medida:** las unidades de medida utilizadas en el ámbito ágil son los puntos o las horas ideales.
- **Enlaces con los procedimientos de la organización:** al no existir una descomposición jerárquica de los procedimientos como la EDT/WBS, el marco general para el plan de gestión del cronograma es mantener el **backlog** del proyecto actualizado y priorizado en todo momento para que haya coherencia con el alcance establecido.
- **Mantenimiento del modelo de programación del proyecto:** el modelo de programación de un proyecto ágil organizado por *sprints* se basan en las reuniones de planificación al inicio de cada *sprint*, «P04: Realizar reuniones de planificación frecuentemente (frecuencia de pocas semanas, no meses)», y reuniones de revisión al final de los mismos, «P19: Realizar reuniones de revisión del trabajo entregado», así como reuniones diarias, «P14: Realizar una reunión diaria del equipo al completo, cara a cara y muy breve» y de seguimiento continuo, «P13: Seguimiento continuo (frecuencia de días, no semanas)». En el caso de no trabajar por *sprints*, en algún momento dado durante la ejecución del proyecto, deberá realizarse una revisión y re-planificación del trabajo realizado y pendiente.
- **Umbral de control:** a nivel ágil no se establecen umbrales de control pero las variaciones pueden detectarse mediante las gráficas de *Burndown*, la gráfica de proporción de trabajo terminado respecto trabajo no terminado y el diagrama de flujo acumulado.
- **Reglas para la medición del desempeño:** en el ámbito ágil se establece el porcentaje de trabajo terminado respecto trabajo total en coherencia con el tiempo que transcurrido del proyecto y con un *backlog* correctamente priorizado. Debe tenerse en cuenta el esfuerzo dedicado a la corrección de fallos
- **Formatos de los informes:** los informes en el ámbito ágil son los ya mencionados anteriormente: la línea temporal que refleja el inicio y fin del proyecto y de cada *sprint* (si es que se utilizan), un *backlog* debidamente priorizado y las tres gráficas: *Burndown*, trabajo realizado respecto trabajo pendiente y el diagrama de flujo acumulado.

Definir las actividades (6.2)

PMBOK

Proceso de identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para elaborar los entregables del proyecto. Para ello, se descomponen los paquetes de trabajo en actividades del cronograma, que proporcionan una base para la estimación, programación, ejecución, monitoreo y control del trabajo del proyecto. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto. Las salidas resultantes de la ejecución de este proceso son las siguientes:

- a) **Lista de actividades:** incluye las actividades del cronograma necesarias para llevar a cabo el proyecto. La lista de actividades es actualizada periódicamente conforme

avanza el proyecto. La lista de actividades incluye, para cada actividad, un identificador de la misma y una descripción del alcance del trabajo, con el nivel de detalle suficiente para asegurar que los miembros del equipo comprendan el trabajo a realizar.

- b) **Atributos de las actividades:** amplían la descripción de la actividad identificando múltiples componentes relacionados con cada una de ellas. Los componentes de cada actividad evolucionan a lo largo del tiempo. Durante las etapas iniciales del proyecto, estos atributos incluyen el identificador único de la actividad (ID), el identificador de la EDT/WBS y la etiqueta o el nombre de la actividad. Una vez terminadas, pueden incluir descripciones de la actividad, actividades predecesoras, actividades sucesoras, relaciones lógicas, adelantos y retrasos, requisitos de recursos, fechas impuestas, restricciones y supuestos. Los atributos de las actividades se utilizan para seleccionar, ordenar y clasificar las actividades planificadas en el cronograma según diferentes criterios en los informes.
- c) **Lista de Hitos:** el hito es un punto o evento significativo dentro del proyecto. Una lista de hitos identifica todos los hitos del proyecto e indica si estos son obligatorios u opcionales. Los hitos tienen una duración nula, ya que representan un punto o evento significativo.
- d) **Solicitudes de cambio:** Una vez las líneas base del proyecto han sido definidas, la elaboración progresiva de los entregables en las actividades puede revelar trabajo que inicialmente no formaba parte de las líneas base del proyecto. Esto puede generar una solicitud de cambio, que se procesaría para su revisión y tratamiento en el proceso Realizar el Control Integrado de Cambios.

CORRESPONDENCIA ÁGIL

La principal diferencia que cabe destacar es que mientras que en el ámbito tradicional las actividades hacen referencia a las cuestiones técnicas y planifican trabajo técnico, en el ámbito ágil se refieren a las distintas actividades del flujo de trabajo por el que pasan las historias de usuario, es decir las actividades del tablero Kanban. Estas actividades quedan identificadas y definidas antes de iniciar la ejecución del proyecto, siguiendo unos estándares comunes en proyectos de software «P31: Establecimiento de estándares para el trabajo técnico del equipo», y se repiten para cada historia de usuario. Las salidas ágiles equivalentes son:

- a) **Lista de actividades:** cada una de las actividades que componen el flujo de trabajo por el que pasan las historias de usuario. Estas actividades se repiten para todas las historias de usuario.
- b) **Atributos de las actividades:** no existe una equivalencia ágil.
- c) **Lista de Hitos:** no existe una correspondencia ágil, todas las actividades son igual de importantes y necesarias.
- d) **Solicitudes de cambio:** las solicitudes de cambio son otras historias de usuario del *backlog*, que serán revisadas para ser o no incluidas en el alcance del proyecto.

Secuenciar las actividades (6.3)

PMBOK

Proceso consistente en identificar y documentar las relaciones lógicas o dependencias entre las actividades del proyecto. Esto posibilita la secuenciación lógica del trabajo para obtener la máxima eficiencia. Cada actividad, excepto la primera y la última, debería conectar con al menos una actividad predecesora y otra sucesora. Podría ser necesario incluir adelantos o restaros para poder sustentar un cronograma del proyecto realista y viable. El proceso Secuenciar las Actividades se centrara en convertir las actividades del proyecto de una lista a un diagrama. Este proceso se lleva a cabo durante todo el proyecto. Como resultado del mismo se obtiene:

- a) **Diagramas de red del cronograma del proyecto:** representación gráfica de las relaciones lógicas, también denominadas dependencias, entre las actividades del cronograma del proyecto. La elaboración del diagrama puede ser manual o mediante el uso de un software de gestión de proyectos. Ver ejemplo de la figura 5.11 extraída de la Guía del PMBOK v6 [9]

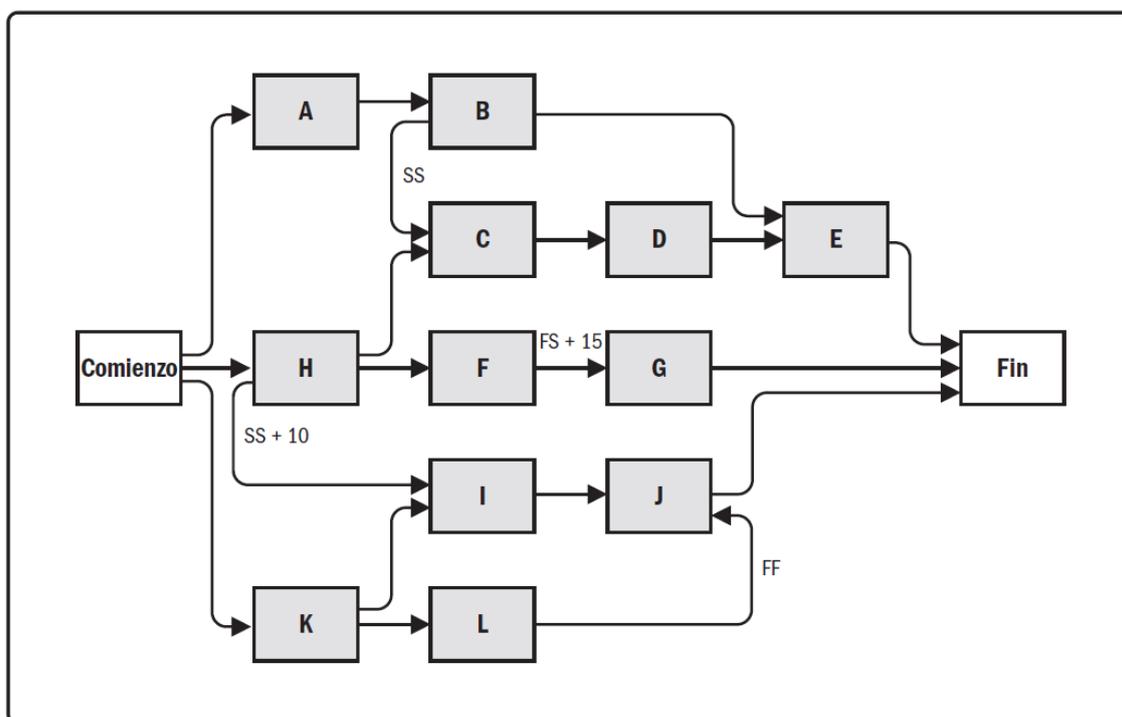


Figura 5.10: Ejemplo de Diagrama de Red del Cronograma del Proyecto [9]

CORRESPONDENCIA ÁGIL

En el ámbito ágil también existe un orden lógico de las actividades del tablero Kanban, pero este es mucho más sencillo de establecer ya que se trata de pocas actividades. El resultado ágil equivalente de este proceso es:

- a) En el ámbito ágil no es necesario elaborar ningún **diagrama de red del cronograma del proyecto**, sino que las actividades a realizar se disponen en un tablero Kanban de forma que, tal y como se promueve en la práctica ágil «P15: Visualización de todo el trabajo pendiente encargado al equipo», es posible visualizar fácilmente el estado de las actividades en las que se está trabajando.

Estimar la duración de las actividades (6.4)

PMBOK

Proceso de realizar una estimación de la cantidad del esfuerzo requerido y de la cantidad de recursos disponibles estimados para completar cada una de las actividades del proyecto. Estas estimaciones permiten deducir de manera aproximada la cantidad de períodos de trabajo (duración de la actividad) necesarios para completar cada actividad, mediante la utilización de los calendarios adecuados de proyecto y de recursos. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto y como resultado de la aplicación del mismo se obtiene:

- a) **Estimación de la duración:** evaluaciones cuantitativas del número probable de períodos de tiempo requeridos para completar una actividad, fase o proyecto. Las estimaciones de duración no incluyen retrasos pero pueden expresarse en forma de rangos o porcentajes de probabilidad.
- b) **Base de las estimaciones:** detalles adicionales que respaldan la estimación de la duración, como:
 - Documentación de las bases de las estimaciones, es decir, cómo fueron desarrolladas
 - Documentación de todos los supuestos realizados
 - Documentación de todas las restricciones conocidas
 - Indicación del rango de las estimaciones posibles (p.ej., +/- 10 %)
 - Indicación del nivel de confianza de la estimación final
 - Documentación de los riesgos individuales del proyecto que influyen en la estimación

CORRESPONDENCIA ÁGIL

La realización de este proceso de forma ágil constituye una gran diferencia respecto al método tradicional, ya que la duración de cada actividad depende directamente de la historia de usuario que la está realizando. Por este motivo existen dos opciones de realizar este proceso ágilmente:

- a) **Estimación de la duración:**
 - No estimar las actividades, sino estimar cada historia de usuario en términos de tamaño con puntos.
 - Estimando todas las actividades no se gana precisión por lo que se recomienda estimar únicamente la actividad de programación o las horas ideales de programación.
- b) **Base de las estimaciones:** en el ámbito ágil no es necesario documentar las bases de las estimaciones: «P28: Documentar, pero solo lo estrictamente necesario. Que sea rentable el aprovechamiento de la documentación respecto del esfuerzo asociado a elaborarla»

Desarrollar el cronograma (6.5)

PMBOK

Proceso de analizar secuencias de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones para crear un modelo de programación para la ejecución, el monitoreo y el control del proyecto. Se utiliza el modelo de programación para determinar las fechas de inicio y fin de las actividades del proyecto, así como de los hitos del mismo. Los pasos clave incluyen la definición de los hitos del proyecto, la identificación y secuenciación de actividades, y la estimación de las duraciones. Una vez determinadas las fechas de inicio y fin de una actividad, se encomienda al personal asignado a las tareas la revisión de sus actividades asignadas para que confirmen que no entran en conflicto con los calendarios de recursos o con otras actividades. Luego, se analiza el cronograma para determinar que no existen conflictos con las relaciones lógicas y si es necesaria la nivelación de recursos antes de aprobar el cronograma y definir la línea base con respecto a la cual se podrá medir el avance. El desarrollo de un cronograma aceptable del proyecto es un proceso iterativo, el modelo de programación se revisa y mantienen a lo largo de todo el proyecto para mantener un cronograma realista. Las principales salidas de este proceso son las siguientes:

- a) **Línea base del cronograma:** consiste en la versión aprobada de un modelo de programación que solo puede cambiarse mediante procedimientos formales de control de cambios y que se utiliza como base de comparación con los resultados reales.
- b) **Cronograma del proyecto:** modelo de programación que presenta las actividades vinculadas con fechas planificadas, duraciones, hitos y recursos. El cronograma del proyecto debe contener, como mínimo, una fecha de inicio y una fecha de finalización planificadas para cada actividad. El modelo de programación del proyecto puede presentarse de diversas formas, entre ellas (ver ejemplo de cronograma detallado en la figura extraída de la Guía del PMBOK v6[9]):
 - Diagramas de barras o diagramas de Gantt
 - Diagramas de hitos
 - Diagramas de red

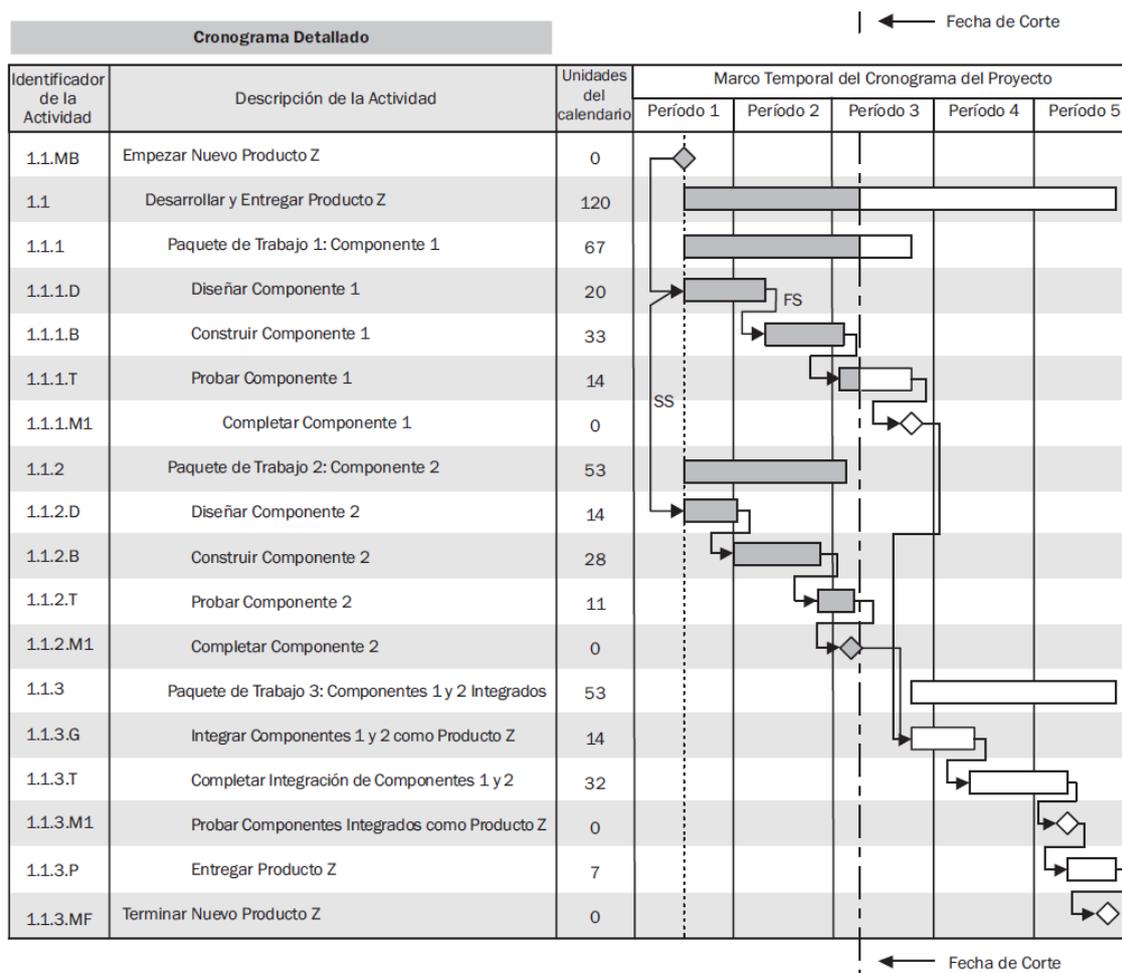


Figura 5.11: Ejemplo de Cronograma del Proyecto [9]

- c) **Datos del cronograma:** conjunto de la información necesaria para describir y controlar el cronograma. Entre los datos del cronograma del proyecto se incluirán, como mínimo, los hitos del cronograma, las actividades del cronograma, los atributos de las actividades y la documentación de todos los supuestos y restricciones identificados.
- d) **Calendarios del proyecto:** identifica los días laborables y turnos de trabajo disponibles para las actividades del cronograma.
- e) **Solicitudes de cambio:** las modificaciones del alcance o del cronograma del proyecto pueden dar como resultado solicitudes de cambio de la línea base del alcance y/o de otros componentes del plan para la dirección del proyecto, tales como el plan de gestión del cronograma o la línea base de costos.

CORRESPONDENCIA ÁGIL

En el ámbito ágil no es posible desarrollar un cronograma con las fechas de inicio y de fin de cada actividad, ya que las actividades se realizan para cada historia de usuario de forma paralela. Tampoco se define de antemano en qué momento va a realizarse cada historia de usuario, solamente es posible establecer la fecha de inicio y de fin del proyecto y, en caso de trabajar por *sprints*, la fecha de inicio y de fin de cada uno de los sprints en los que se divide el proyecto, así como el objetivo general de cada uno de ellos, pero sin concretar las historias de usuario que se realizarán.

Según [23] « Cuando abordamos proyectos con alta incertidumbre, establecer anticipadamente fechas de inicio y fin de implementación de requisitos, no considerar que

habrá cambios, flecos y/o re-trabajo. Asignar anticipadamente personas a tareas lo haría incompatible con el enfoque ágil. Un Diagrama Gantt solo sería útil para visualizar los plazos del proyecto, y las fechas de inicio y fin de Sprint». La figura 5.12, extraída del temario de la asignatura Proceso del Software de la Universidad Politécnica de Valencia, ilustra la dificultad de usar diagramas Gantt en un contexto ágil.

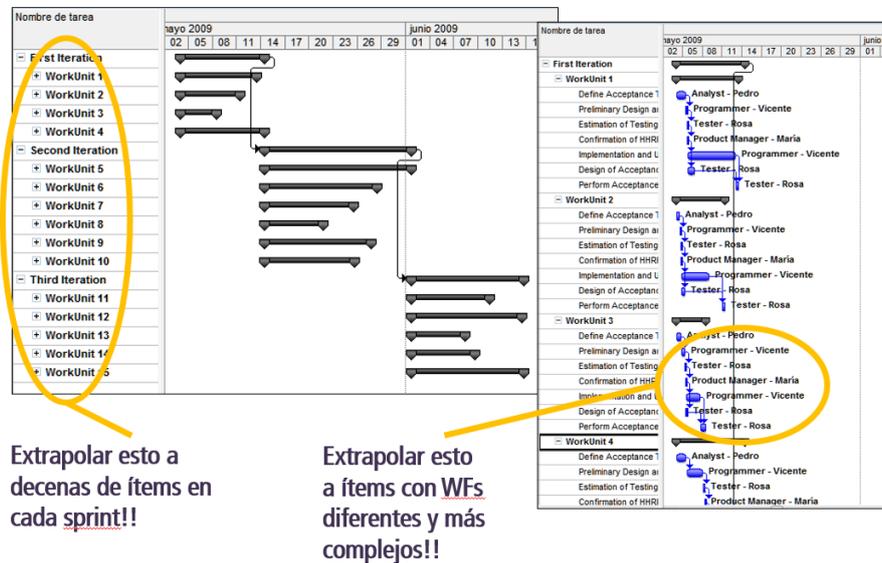


Figura 5.12: Diagrama Gantt Ágil [28]

Controlar el cronograma (6.6)

PMBOK

Proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar el cronograma del proyecto y gestionar los cambios en la línea base del cronograma. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto y se ocupa de:

- Determinar el estado actual del cronograma del proyecto.
- Influir en los factores que generen cambios en el cronograma
- Reconsiderar las reservas del cronograma necesarias
- Determinar si el cronograma del proyecto ha cambiado
- Gestionar los cambios reales conforme suceden

Las salidas obtenidas de la ejecución de este proceso son las siguientes:

- a) **Información de desempeño del trabajo:** puede incluir las categorías de los cambios recibidos, las variaciones del alcance identificadas respecto la línea base del alcance y sus causas, el impacto de estas en el cronograma o en el costo, y el pronóstico del desempeño futuro del alcance.
- b) **Pronósticos del cronograma:** las actualizaciones del cronograma son pronósticos de estimaciones o predicciones de condiciones y eventos futuros para el proyecto, basados en el conocimiento disponible en el momento de realizar el pronóstico.

- c) **Solicitudes de cambio:** el análisis de la variación del cronograma, así como los informes de avance, pueden dar lugar a una solicitud de cambio en las líneas base del alcance y del cronograma o de otros componentes para la dirección del proyecto.

CORRESPONDENCIA ÁGIL

En el ámbito ágil, controlar el cronograma se reduce a asegurar que se cumplen las fechas de los sprints establecidas. Para ello, tal y como el PMBOK indica, el proceso de controlar el cronograma se ocupa de [9]:

- Determinar el estado actual del cronograma del proyecto mediante la comparación de la cantidad total de trabajo entregado y aceptado con respecto a las estimaciones de trabajo completado para el ciclo de tiempo transcurrido
- Llevar a cabo revisiones retrospectivas a fin de corregir y mejorar procesos futuros si fuese necesario. Esto es promovido por la práctica «P32: Realizar reuniones de retrospectiva para evaluar el desempeño del equipo y sus formas de trabajo. Mejora continua del proceso»
- Volver a priorizar el plan de trabajo pendiente según la práctica «P09: Gestión continua y multicriterio del trabajo pendiente para que esté siempre debidamente priorizado»
- Determinar la duración de cada iteración según la práctica «P06: Organizar el trabajo en iteraciones que agrupan unidades de trabajo que son entregadas en una fecha prevista»
- Determinar si el cronograma del proyecto ha cambiado
- Gestionar los cambios reales conforme suceden

Gestión de costos del proyecto (7)

Esta sección incluye los procesos involucrados en la planificación, estimación, presupuestación, financiación, fundación, gestión y control de costos, de forma que el proyecto completado dentro del presupuesto acordado (ver figura 5.13).

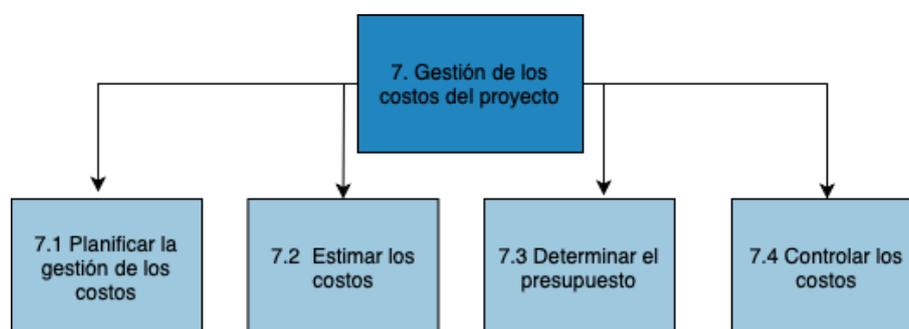


Figura 5.13: Procesos PMBOK del área de Gestión de Costos del Proyecto

Planificar la gestión de los costos (7.1)

PMBOK

Planificar la gestión de los costos es el proceso de definir la forma en la que se estimarán, gestionarán, monitorearán y controlarán los costos del proyecto. Este proceso se lleva a cabo una única vez al inicio del proyecto o en puntos predefinidos y establece el marco

para todos los procesos de gestión de costos. Como resultado de aplicar este proceso se obtiene:

- a) **Plan de gestión de los costos:** componente del plan de gestión del proyecto que define cómo serán planificados, estructurados y controlados los costos del proyecto.

CORRESPONDENCIA ÁGIL

En el ámbito ágil la estimación de los costos depende de la duración y el personal contratado. Por tanto, la gestión de los costos se ocupa del control de costos de personal, teniendo en cuenta los costos adicionales que pueden surgir, tales como viajes, licencias y otro tipo de recursos.

Estimar los costos (7.2)

PMBOK

Este proceso se encarga de determinar los recursos económicos requeridos para el proyecto desarrollando una aproximación del costo de los recursos necesarios para completarlo. Este proceso se realiza periódicamente durante todo el proyecto con tal de refinar las estimaciones y aumentar el nivel de exactitud de las mismas. Como resultado se obtienen los siguientes elementos:

- a) **Estimación de costos:** evaluación cuantitativa de los costos probables de los recursos requeridos para completar una actividad, así como costos contingentes a tener en cuenta para los riesgos identificados y una cantidad de reserva para cubrir el trabajo no planificado. Los costos son estimados para todos los recursos involucrados en el proyecto, incluidos: trabajo, materiales, equipamiento, servicios e instalaciones. Las estimaciones de costos pueden presentarse a nivel de actividades o nivel de proyecto.
- b) **Base de las estimaciones:** documentación de cómo han sido derivadas las estimaciones del costo, tales como: supuestos realizados, restricciones conocidas, riesgos identificados, así como el nivel de certeza de las estimaciones. Las estimaciones se realizan en función de la información conocida en un punto dado de tiempo, por lo que cuanto más avanzado se encuentre el proyecto, mayor será la información conocida y más precisas podrán ser las predicciones.

CORRESPONDENCIA ÁGIL

En el ámbito ágil no es necesario estimar los costos de realizar una actividad, sino que estos se infieren a partir del alcance, plazo y capacidad. Según el alcance del proyecto (tareas a realizar) se establece un plazo (tiempo transcurrido desde el inicio hasta la finalización del proyecto) y una capacidad (número de personas dedicadas al desarrollo del proyecto) coherentes. El aumento de cualquiera de los factores, supone también un aumento de los costos. Un aumento del plazo supone un aumento de los costos por contratar a personas durante más tiempo. Por otro lado, un aumento de la capacidad supone un aumento de los costos por contratar a más personas.

Determinar el presupuesto (7.3)

PMBOK

Proceso consistente en sumar los costos estimados de las actividades individuales o paquetes de trabajo, incluyendo las reservas para contingencias, para establecer una línea

base de costos autorizada, respecto a la cual se puede monitorear y controlar el desempeño del proyecto. Este proceso se lleva a cabo una única vez o en puntos predefinidos del proyecto. Como resultado se obtiene:

- a) **Línea base de costos:** versión aprobada del presupuesto del proyecto con fases de tiempo, excluida cualquier reserva de gestión. Procede del resultado de sumar los costos estimados para cada actividad y sus paquetes de trabajo junto con una cantidad de contingencia.
- b) **Requisitos de financiamiento:** los fondos totales necesarios son aquellos derivados de la línea base de costos más las reservas de gestión.

CORRESPONDENCIA ÁGIL

El costo principal en desarrollo de software es el equipo, es decir, las personas contratadas para llevar a cabo el proyecto. La metodología ágil establece una relación entre el plazo o duración del proyecto y la capacidad coherente del equipo. A partir de estos dos factores, se estima el coste del proyecto. Adicionalmente, se deben tener en cuenta los gastos adicionales tales como viajes, licencias, alquiler de instalaciones, etc. y sumarlas al margen de beneficio.

Controlar los costos (7.4)

PMBOK

El proceso de controlar los costos se ocupa de monitorear el estado del proyecto para actualizar los costos y gestionar cambios en la línea base de costos con el objetivo de mantenerla siempre actualizada. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto. Para actualizar el presupuesto, es necesario conocer los costos reales en los que se ha incurrido hasta la fecha y analizar la relación entre estos y el trabajo efectuado correspondiente a dichos gastos. Las salidas de este proceso son:

- a) **Información de desempeño del trabajo:** incluye información sobre el desempeño del proyecto en comparación con la línea base de costos. Las variaciones del trabajo realizado y del costo del trabajo se realizan a nivel de paquetes de trabajo y a nivel de la cuenta de control.
- b) **Pronóstico de costos:** el valor del pronóstico de la estimación a la conclusión (EAC) calculado debe documentarse y comunicarse a los interesados.

CORRESPONDENCIA ÁGIL

En el ámbito ágil, el control de los costos se ocupa principalmente del control de los gastos de personal, ya que se trata de los gastos principales del proyecto.

Gestión de la calidad del proyecto (8)

Esta sección incluye los procesos necesarios para incorporar política de calidad de la organización respecto a la planificación, gestión y control de los requisitos de calidad del proyecto y del producto para cumplir los objetivos de los interesados (ver figura 5.14).

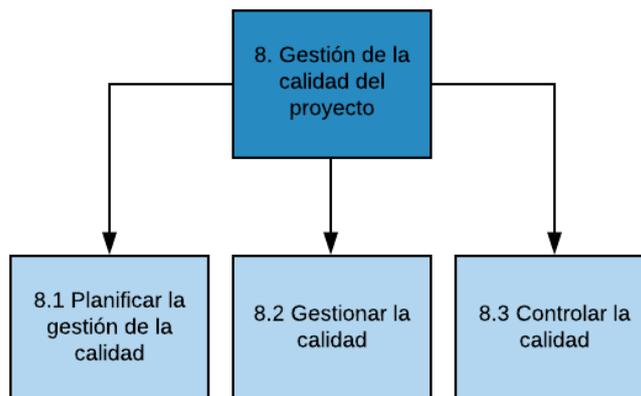


Figura 5.14: Procesos PMBOK del área de Gestión de la Calidad del Proyecto

Planificar la gestión de la calidad (8.1)

PMBOK

Es el proceso de identificar los requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables, así como de documentar cómo el proyecto demostrará el cumplimiento de los mismos. Este proceso se lleva a cabo una única vez o en puntos predefinidos del proyecto y como resultado se obtiene:

- a) **Plan de gestión de la calidad:** componente del plan para la dirección del proyecto que describe cómo se implementarán las políticas, procedimientos y pautas aplicables para alcanzar los objetivos de calidad. Puede incluir, entre otros, los siguientes componentes:
 - Estándares de calidad
 - Objetivos de calidad
 - Roles y responsables en cuanto a calidad
 - Entregables y procesos del proyecto sujetos a revisión de la calidad
 - Actividades de control de calidad previstas en el proyecto
 - Herramientas de calidad que se utilizarán en el proyecto
- b) **Métricas de calidad:** describe de manera específica un atributo del producto o del proyecto, y la manera en la que el proceso de Controlar la Calidad verificará su cumplimiento. Algunas métricas de calidad incluyen porcentaje de tareas completadas a tiempo, tasa de fallos, puntuación de satisfacción del cliente, etc.

CORRESPONDENCIA ÁGIL

En el ámbito ágil, toda historia de usuario debe tener definidos sus criterios de aceptación antes de su implementación y se debe programar para cumplirlos («PA27: Trabajo centrado en satisfacer pruebas de aceptación acordadas con el cliente»), así como el criterio de hecho («PA33: Acordar y definir qué se entiende por trabajo terminado, tanto para las actividades realizadas por el equipo como respecto de las entregas al cliente»).

Los requisitos no funcionales se pueden listar a parte y, cada vez que se implementa un historia de usuario, verificar si debe cumplir alguno de estos requisitos. Si es así, incluirlos como pruebas de aceptación dentro de la historia de usuario.

Aunque no es posible establecer unas salidas equivalentes en el ámbito ágil para este proceso, se pueden añadir un par de consideraciones:

- a) No es necesario un **plan para la gestión de calidad** pero la práctica «P31: *Establecimiento de estándares para el trabajo técnico del equipo*» promueve la estandarización para independizar el trabajo de la persona que puede realizarlo y a su vez garantizar un nivel de calidad asociado al proceso estandarizado.

En cuanto a roles, la práctica «P30: *Que exista un líder de mejora de proceso disponible para el equipo*» indica que el equipo asume el cumplimiento de la calidad técnica guiado por el Product Owner, quien representa un rol funcional, definiendo y verificando los Criterios de Aceptación.

- b) Las **métricas de la calidad** se definen siguiendo el método tradicional, algunos ejemplos en el ámbito de software son: número de errores por sprint, horas de errores por sprint, re-trabajo por cada historia de usuario, etc.

Gestionar la calidad (8.2)

PMBOK

Proceso de convertir el plan de gestión de la calidad en actividades ejecutables de calidad que incorporen al proyecto las políticas de calidad de la organización. De esta forma, se incrementa la posibilidad de cumplir con los objetivos de calidad, así como de detectar procesos ineficaces y las causas de calidad deficiente. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto. Las salidas obtenidas son:

- a) **Informes de calidad:** pueden ser informes gráficos, numéricos o cualitativos, incluyendo todos los incidentes de gestión de la calidad escalados por el equipo, las recomendaciones para mejoras en los procesos, proyectos y productos y las recomendaciones de acciones correctivas.
- b) **Documentos de prueba y evaluación:** estos documentos pueden incluir listas de verificación dedicadas y matrices detalladas de trazabilidad de los requisitos. Constituyen entradas para el proceso de Controlar la Calidad y se utilizan para evaluar el logro de los objetivos de calidad.
- c) **Solicitudes de cambio:** si se producen cambios en el proceso de Gestionar la Calidad que impacten a cualquiera de los componentes del plan para la dirección del proyecto, los documentos del proyecto o los procesos de gestión de productos, el director del proyecto debe presentar una solicitud de cambio y seguir el proceso Realizar el Control Integrado de Cambios.

CORRESPONDENCIA ÁGIL

En el ámbito ágil se programa con el objetivo de satisfacer las Pruebas de Aceptación («P27: *Trabajo centrado en satisfacer pruebas de aceptación acordadas con el cliente*»). Para gestionar la calidad en el ámbito ágil se realizan tres tipos de pruebas:

- Pruebas de aceptación
- Pruebas unitarias
- Pruebas de integración

Además, al finalizar cada Sprint es conveniente realizar un test de regresión. La práctica «PA38: *Automatizar las pruebas para poder garantizar que el producto mantiene el comportamiento deseado cuando se realizan cambios*» propone la automatización de estas pruebas para asegurar la calidad del producto a lo largo de todo el proyecto. La práctica «P42: *Mejorar continuamente la organización interna del producto para facilitar su mantenimiento*» propone realizar un proceso de mejora continua del mismo.

Controlar la calidad (8.3)

PMBOK

Proceso de monitorear y registrar los resultados de la ejecución de las actividades de gestionar la calidad para evaluar el desempeño, y asegurar que las salidas del proyecto sean completas, correctas y satisfagan las expectativas del cliente. El proceso de Controlar la calidad determina si las salidas del proyecto hacen lo que estaban destinadas a hacer. Esas salidas deben cumplir con todos los estándares, requisitos, regulaciones y especificaciones aplicables. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto. Las salidas obtenidas son:

- a) **Mediciones de control de la calidad:** resultados documentados de las actividades de Controlar la calidad.
- b) **Entregables verificados:** uno de los objetivos del proceso de Controlar la calidad es determinar la conformidad de los entregables. Los resultados de aplicar el proceso de Controlar la calidad, son entregables verificados que se convierten en una entrada para el proceso Validar el alcance.
- c) **Información de desempeño del trabajo:** incluye información sobre el cumplimiento de los requisitos del proyecto, las causas de los rechazos, el re-trabajo requerido, las recomendaciones de acciones correctivas, etc.
- d) **Solicitudes de cambio:** si se producen cambios en el proceso de Controlar la calidad que impacten a cualquiera de los componentes del plan para la dirección del proyecto, los documentos del proyecto o los procesos de gestión de productos, el director del proyecto debe presentar una solicitud de cambio y seguir el proceso Realizar el control integrado de cambios.

CORRESPONDENCIA ÁGIL

En el ámbito ágil de desarrollo de software se realiza un control de la calidad mediante el seguimiento y la integración continua del trabajo («P40: *Integrar de forma continua en el producto el trabajo terminado*» y «P13: *Seguimiento continuo (frecuencia de días, no semanas)*»).

El Scrum Master impulsa al equipo a mejorar continuamente y a hacer el proceso de trabajo y las prácticas utilizadas más eficientes («P30: *Que exista un líder de mejora de proceso disponible para el equipo*»). Mediante las reuniones de retrospectiva («P32: *Realizar reuniones de retrospectiva para evaluar el desempeño del equipo y sus formas de trabajo. Mejora continua del proceso*») el equipo reflexiona y planifica cómo mejorar la calidad del producto mejorando y adaptando el proceso.

En las reuniones de revisión («P19: *Realizar reuniones de revisión del trabajo entregado*») se le muestra al cliente el trabajo entregado y se recibe feedback del mismo, de forma que se asegura que el producto va desarrollándose conforme a las necesidades del cliente.

Gestión de los recursos del proyecto (9)

Esta sección incluye los procesos para identificar, adquirir y gestionar los recursos necesarios para la finalización exitosa del proyecto. Estos procesos ayudan a asegurar que los recursos adecuados estarán disponibles en el momento y lugar en los que sean necesarios (ver figura 5.15).

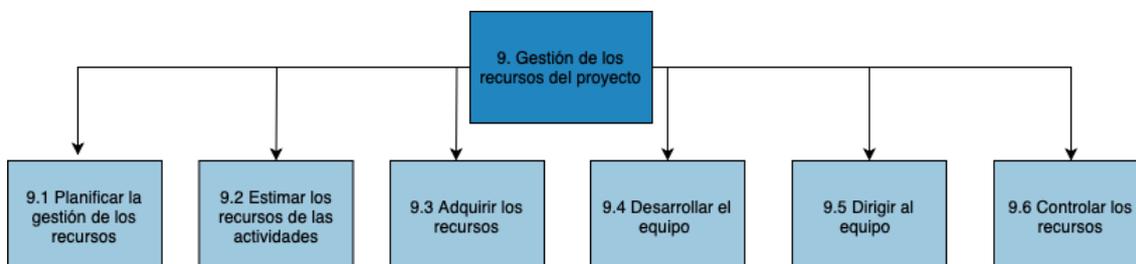


Figura 5.15: Procesos PMBOK del área de Gestión de los Recursos del Proyecto

Planificar la gestión de recursos (9.1)

PMBOK

Es el proceso de definir cómo estimar, adquirir, gestionar y utilizar los recursos físicos y del equipo a fin de asegurar que haya suficientes recursos disponibles para la exitosa finalización del proyecto. Este proceso se lleva a cabo una vez o en puntos predefinidos del proyecto. Como resultado de aplicar este proceso se obtiene:

- a) **Plan de gestión de los recursos:** componente del plan para la dirección del proyecto que proporciona una guía sobre cómo se deberían categorizar, asignar, gestionar y liberar los recursos del proyecto. El plan de gestión de recursos puede incluir:
 - Identificación de recursos
 - Adquisición de recursos
 - Roles y responsabilidades
 - Organigramas del proyecto: representación gráfica de los miembros del proyecto y de sus relaciones de comunicación.
 - Capacitación
 - Control de recursos
 - Plan de reconocimiento
- b) **Acta de constitución del equipo:** documento que establece los valores, acuerdos y pautas a seguir por los miembros del equipo.

CORRESPONDENCIA ÁGIL

Este proceso en el ámbito ágil está relacionado con las siguientes prácticas:

- «P11: Formar equipos pequeños y procurar que mantengan sus integrantes»
- «P12: Acotar el ámbito de trabajo de cada equipo»
- «P22: Acotar el ámbito de trabajo de cada equipo»

- «P23: Contar con un espacio físico de trabajo que favorezca la interacción entre los miembros del equipo»
- «P26: Que los integrantes del equipo puedan encargarse de diferentes tipos de actividades (ojalá de todas), aunque puedan ser especialistas en alguna(s) de ellas»

Estimar los recursos de las actividades (9.2)

PMBOK

Proceso de estimar los recursos del equipo, el tipo y las cantidades de materiales, equipamiento y suministros necesarios para ejecutar el trabajo del proyecto. Este proceso se lleva a cabo periódicamente a lo largo del proyecto y como resultado se obtiene:

- a) **Requisitos de recursos:** identifican los tipos y cantidades de recursos necesarios para cada paquete de trabajo o actividad y se pueden agregar para determinar los recursos necesarios para el proyecto en su totalidad.
- b) **Base de las estimaciones:** detalles adicionales que respaldan la estimación de recursos, proporcionando una comprensión clara y completa de cómo se obtuvo dicha estimación.
- c) **Estructura de desglose de recursos:** representación jerárquica de los recursos por categoría y tipo. Los ejemplos de categorías de recursos incluyen, entre otros, la mano de obra, los materiales, los equipos y los suministros.

CORRESPONDENCIA ÁGIL

En el ámbito del software el principal recurso es el equipo humano, por lo tanto el objetivo principal de este proceso es dimensionar la capacidad necesaria (número de personas) para completar el proyecto en plazo.

Adquirir recursos (9.3)

PMBOK

Proceso de obtener miembros del equipo, instalaciones, equipamiento, materiales, suministros y otros recursos necesarios para completar el trabajo del proyecto. Este proceso se lleva a cabo periódicamente a lo largo del proyecto. Como resultado de su aplicación, se obtienen las siguientes salidas:

- a) **Asignaciones de recursos físicos:** registro de los materiales, equipos, suministros, instalaciones y otros recursos físicos que se utilizan durante el proyecto.
- b) **Asignaciones del equipo del proyecto:** registro de los miembros del equipo, sus roles y responsabilidades para el proyecto.
- c) **Calendarios de recursos:** identifica los días hábiles, turnos, inicio y fin del horario normal de negocios, fines de semana y días festivos cuando cada recurso específico esté disponible.
- d) **Solicitudes de cambio:** cuando se producen cambios como resultado de llevar a cabo el proceso de Adquirir recursos (por ejemplo, impactos en el cronograma), o cuando las acciones correctivas o preventivas recomendadas impactan en cualquier componente del plan para la dirección del proyecto, el director del proyecto debe presentar

una solicitud de cambio. Las solicitudes de cambio se procesan para su revisión y tratamiento por medio del proceso 'realizar el control integrado de cambios.

CORRESPONDENCIA ÁGIL

No existe un equivalente ágil para el proceso de Adquirir Recursos, se realiza de forma equivalente al proceso tradicional.

Desarrollar el equipo (9.4)

PMBOK

Proceso de mejorar las competencias, la interacción de los miembros del equipo y el ambiente general del equipo para lograr un mejor desempeño del proyecto. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto. Como resultado de su aplicación se obtiene:

- a) **Evaluaciones de desempeño del equipo:** a medida que se implementan esfuerzos de desarrollo del equipo del proyecto, tales como: la capacitación, el desarrollo del espíritu del proyecto, etc., el equipo de dirección del proyecto realiza evaluaciones de la eficacia del equipo que incluyen, entre otros:
 - Mejoras en las habilidades del equipo que mejoran su eficacia
 - Mejoras en las competencias del equipo y de trabajo en equipo
 - Reducción del índice de rotación del personal
 - Mejor cohesión del equipo e intercambio de información
- b) **Solicitudes de cambio:** si se producen solicitudes de cambio como resultado de aplicar el proceso Desarrollar el equipo, el director del proyecto debe presentar una solicitud de cambio. Las solicitudes de cambio se procesan para su tratamiento a través del proceso Control integrado de cambios.

CORRESPONDENCIA ÁGIL

En el ámbito ágil, para desarrollar el equipo existen las reuniones de retrospectiva («P32: Realizar reuniones de retrospectiva para evaluar el desempeño del equipo y sus formas de trabajo. Mejora continua del proceso») que tienen como principal objetivo la reflexión sobre el desempeño del equipo y de cada uno de sus componentes, así como del proceso de desarrollo que se está siguiendo para obtener posibles acciones de mejora. También se cuenta con el rol de Scrum Master («P30: Que exista un líder de mejora de proceso disponible para el equipo») encargado de impulsar y mejorar el proceso, canalizando todas las propuestas de mejora del equipo.

Dirigir al equipo (9.5)

PMBOK

Proceso de realizar el seguimiento del desempeño de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver problemas y gestionar cambios en el equipo a fin de optimizar el desempeño del proyecto. Este proceso se lleva a cabo durante todo el proyecto y requiere una variedad de habilidades de gestión y liderazgo. La aplicación de este proceso puede dar salida a:

- a) **Solicitudes de cambio:** Cuando las acciones correctivas o preventivas recomendadas impactan en cualquiera de los componentes del plan para la dirección de proyecto o en los documentos del proyecto, el director de proyecto debe presentar una solicitud de cambio. Las solicitudes de cambio se procesan para su revisión y tratamiento por medio del proceso Realizar el Control Integrado de Cambios.

CORRESPONDENCIA ÁGIL

En el ámbito ágil no se asignan tareas a los miembros del equipo sino que el Product Owner da las pautas de negocio y establece qué se debe desarrollar («P18: *Que exista una única persona que tome las decisiones respecto de las prioridades del trabajo del equipo y que sea un buen representante de la parte cliente*») y los miembros del equipo se autorganizan y autodirigen («P20: *El equipo se auto-organiza y toma las decisiones técnicas*»), siguiendo la práctica de postergar hasta el último momento la asignación del encargado de resolver una tarea («P39: *Postergar hasta último momento la asignación del encargado de realizar una actividad*»).

Además, es importante que se trate de un equipo *crossfunctional*, es decir, que entre todos los miembros del equipo sean capaces de resolver cualquier tarea («P25: *Que el equipo sume entre sus miembros las habilidades para abordar todas las actividades necesarias para terminar el trabajo*»)

Controlar los recursos (9.6)

PMBOK

Proceso de asegurar que los recursos físicos asignados al proyecto- tales como equipos, materiales, instalaciones e infraestructura- están disponibles tal y como se planificó, así como de monitorear la utilización de recursos planificada frente a la real y tomar acciones correctivas según sea necesario. Este proceso se lleva a cabo durante todo el proyecto. Controlar los Recursos tiene que ver con:

- Monitorear los consumos de recursos.
- Identificar y hacer frente a la escasez/superávit de recursos de manera oportuna.
- Garantizar que los recursos sean utilizados y liberados de acuerdo al plan y a las necesidades del proyecto.
- Informar a los interesados pertinentes si surgen problemas con los recursos relevantes.
- Gestionar los cambios aprobados conforme se producen.

Como resultado de aplicar este proceso se obtienen las siguientes salidas:

- a) **Información de desempeño del trabajo:** incluye información sobre cómo está progresando el trabajo del proyecto.
- b) **Solicitudes de cambio:** cuando las acciones correctivas o preventivas recomendadas impactan en cualquiera de los componentes del plan para la dirección de proyecto o en los documentos del proyecto, el director de proyecto debe presentar una solicitud de cambio. Las solicitudes de cambio se procesan para su revisión y tratamiento por medio del proceso Realizar el Control Integrado de Cambios.

CORRESPONDENCIA ÁGIL

En el ámbito ágil se realiza un seguimiento continuo de los recursos («P13:Seguimiento continuo (frecuencia de días, no semanas)»). Los recursos son controlados por el Product Owner a nivel de proyecto y por el equipo a nivel de Sprint. Para ello, se hace uso de las gráficas Brundown y del diagrama de flujo acumulado, representadas en la figura 5.16 extraída de temario de la asignatura Proceso del Software de la Universidad Politécnica de Valencia.

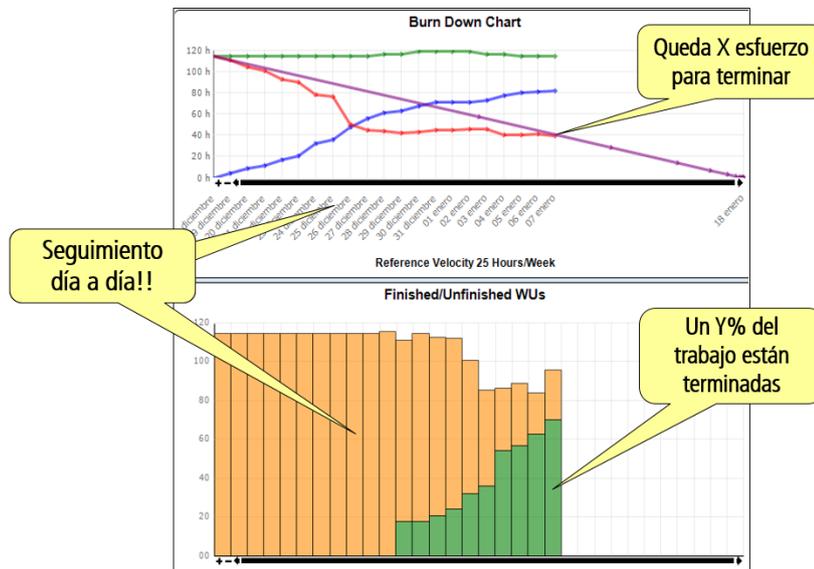


Figura 5.16: Seguimiento Ágil [28]

Gestión de las comunicaciones del proyecto (10)

Esta sección incluye los procesos necesarios para asegurar que la información necesaria del proyecto y sus interesados es conocida a través de el desarrollo de artefactos e implementación de actividades diseñadas para conseguir un intercambio de comunicación eficaz (ver imagen 5.17).

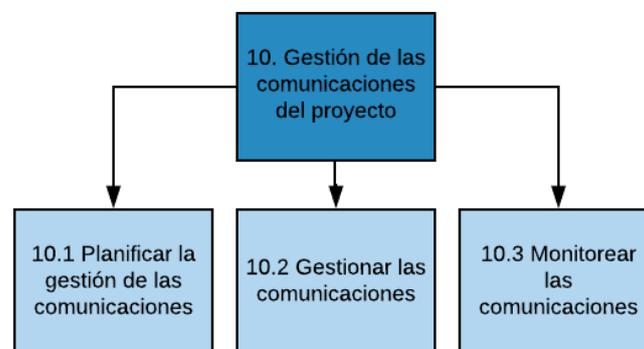


Figura 5.17: Procesos PMBOK del área de Gestión de las Comunicaciones del Proyecto

Planificar la gestión de las comunicaciones (10.1)

PMBOK

Proceso de desarrollar un enfoque y un plan apropiados para las actividades de comunicación del proyecto basados en las necesidades de información de cada interesado o grupo, en los activos de la organización disponibles y en las necesidades del proyecto. El objetivo que persigue este proceso es involucrar a los interesados de manera eficaz y eficiente mediante la presentación oportuna de información relevante. Este proceso se lleva a cabo periódicamente a lo largo del proyecto, según sea necesario, y su aplicación produce las siguientes salidas:

a) **Plan de gestión de las comunicaciones:** componente del plan para la dirección del proyecto que describe la forma en la que se planificarán, estructurarán, implementarán y montiorearán las comunicaciones del proyecto para lograr la eficacia. El plan contiene la siguiente información:

- Requisitos de comunicación de los interesados.
- Información a comunicar, incluidos el idioma, formato, contenido y nivel de detalle.
- Motivo de la distribución de dicha información.
- Plazo y frecuencia para la distribución de la información requerida y para la recepción de la confirmación o respuesta, si corresponde.
- Persona responsable de comunicar la información.
- Persona responsable de autorizar la divulgación de información confidencial.
- Persona o grupos que recibirán la información.
- Métodos o tecnologías utilizados para transmitir la información.
- Recursos asignados a las actividades de comunicación, incluidos el tiempo y el presupuesto.
- Métodos para actualizar y refinar el plan de gestión de las comunicaciones conforme avanza el proyecto.
- Glosario de terminología en común.
- Diagramas de flujo de la información que circula dentro del proyecto.
- Guías o plantillas para las reuniones sobre el estado del proyecto, reuniones del equipo del proyecto, reuniones electrónicas y los mensajes de correo.

CORRESPONDENCIA ÁGIL

En el ámbito ágil, el Product Owner es el encargado de transmitir la visión del producto al equipo («PA24: Establecer y comunicar al equipo la visión del producto o servicio, y reforzarla regularmente»). Las comunicaciones se rigen principalmente por las cuatro reuniones de Scrum:

- Reunión de planificación, antes de cada Sprint («P4: Realizar reuniones de planificación frecuentemente (frecuencia de pocas semanas, no meses)»).
- Reunión diaria («P14: Realizar una reunión diaria del equipo al completo, cara a cara y muy breve»).
- Reunión de revisión, tras cada Sprint («P19: Realizar reuniones de revisión del trabajo entregado»).

- Reunión de retrospectiva, tras cada Sprint («P32: Realizar reuniones de retrospectiva para evaluar el desempeño del equipo y sus formas de trabajo. Mejora continua del proceso»).

Además de estas reuniones, también se llevan a cabo reuniones no programadas para definir requisitos con el cliente («P17: Cliente en estrecho contacto con el equipo y altamente disponible, incluso si es posible, que esté in-situ»). Para todas estas reuniones, se debe establecer una disciplina de aprovechamiento con un moderador que las guíe («P37: Establecer una disciplina de aprovechamiento de las reuniones»).

Gestionar las comunicaciones (10.2)

PMBOK

Proceso de garantizar que la recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados y permitan un flujo de información eficaz y eficiente entre el equipo del proyecto y los interesados. Este proceso se lleva a cabo a lo largo del todo el proyecto y como resultado de su aplicación se obtiene la siguiente salida:

- a) **Comunicaciones del proyecto:** los objetos de comunicación del proyecto pueden incluir, entre otros: los informes de desempeño, el estado de los entregables, el avance del cronograma, los costos incurridos, las presentaciones y demás información requerida por los interesados.

CORRESPONDENCIA ÁGIL

En el ámbito ágil la información del proyecto debe de ser accesible para todo el equipo («P24: Establecer y comunicar al equipo la visión del producto o servicio, y reforzarla regularmente»). Para ello son muy útiles los gráficos de seguimiento como: Diagrama de flujo acumulado, gráfico de Burndown, etc.) y los tableros Kanban donde se visualiza de forma muy clara el estado del proyecto («P15: Visualización de todo el trabajo pendiente encargado al equipo»).

Los reportes de estado deben transmitirse a los interesados regularmente («P13: Seguimiento continuo (frecuencia de días, no semanas)»).

Monitorear las comunicaciones (10.3)

PMBOK

Proceso de asegurar que se satisfagan las necesidades de información del proyecto y de sus interesados, generando un flujo óptimo de información tal y como se define en el plan de gestión de las comunicaciones y el plan de involucramiento de los interesados. Monitorear las comunicaciones puede requerir diversos métodos, tales como encuestas de satisfacción del cliente, recopilación de lecciones aprendidas, observaciones del equipo, revisión de los datos del registro de incidentes, etc. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto y su aplicación produce las siguientes salidas:

- a) **Información de desempeño del trabajo:** incluye información sobre el desempeño de la comunicación del proyecto, mediante la comparación de las comunicaciones implementadas con las planificadas
- b) **Solicitudes de cambio:** el proceso de Monitorear las comunicaciones a menudo conduce a la necesidad de ajuste, con acción e intervención en las actividades de comuni-

cación definidas en el plan de gestión de las comunicaciones, conduciendo a la revisión de los requisitos de comunicación de los interesados y a nuevos procedimientos para eliminar cuellos de botella

CORRESPONDENCIA ÁGIL

En el ámbito ágil, las comunicaciones se monitorean mediante las reuniones de retrospectiva («P32: Realizar reuniones de retrospectiva para evaluar el desempeño del equipo y sus formas de trabajo. Mejora continua del proceso»), realizadas al finalizar cada sprint. En estas reuniones el equipo reflexiona sobre la manera de proceder y se analiza mediante diferentes técnicas qué se hizo bien y qué se puede hacer diferente, con el objetivo de obtener propuestas de mejora.

Gestión de los riesgos del proyecto (11)

Esta sección incluye los procesos relacionados con la planificación de la gestión de riesgos, identificación, análisis, planificación de la respuesta, implementación de la respuesta y monitorización de los riesgos del proyecto. Los objetivos de la gestión de riesgos son incrementar la probabilidad y/o el impacto de riesgos positivos y disminuir la probabilidad y/o impacto de riesgos negativos (ver figura 5.18).

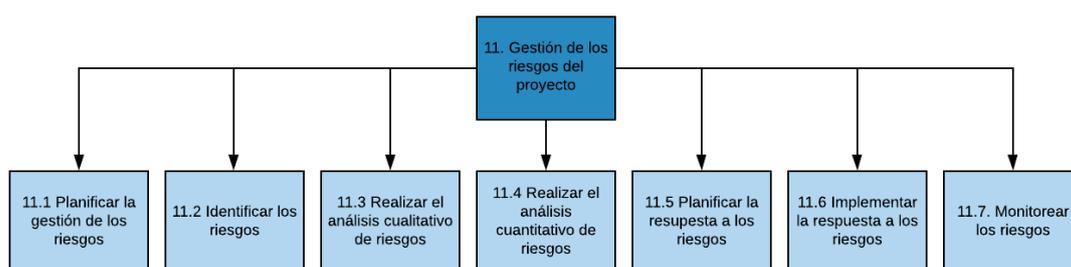


Figura 5.18: Procesos PMBOK del área de Gestión de los Riesgos del Proyecto

Planificar la gestión de los riesgos (11.1)

PMBOK

Proceso de definir cómo realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto y asegurar que el nivel, el tipo y la visibilidad de riesgos son proporcionales tanto a los riesgos como a la importancia del proyecto para la organización y otros interesados. Este proceso se lleva a cabo una única vez o en puntos predefinidos del proyecto y como resultado de su aplicación se obtiene la siguiente salida:

- a) **Plan de gestión de los riesgos:** componente del plan para la dirección del proyecto que describe el modo en que se estructurarán y se llevarán a cabo las actividades de gestión de riesgo. El plan de gestión de los riesgos puede incluir los siguientes elementos:
 - **Estrategia de riesgos:** describe el enfoque general para la gestión de riesgos en el proyecto
 - **Metodología:** define los enfoques, las herramientas y las fuentes de datos que se utilizarán para llevar a cabo la gestión de riesgos

- **Financiamiento:** identifica los fondos necesarios para realizar las actividades relacionadas con la Gestión de los Riesgos del Proyecto. Establece protocolos para la aplicación de las reservas de contingencia y de gestión
- **Calendario:** define cuándo y con qué frecuencia se llevarán a cabo los procesos de Gestión de los Riesgos del Proyecto
- **Categorías de riesgo:** Proporciona un medio para agrupar los riesgos individuales de cada proyecto
- **Apetito al riesgo del interesado:** umbrales de nivel aceptable de exposición al riesgo general del proyecto
- **Definiciones de la probabilidad e impacto de los riesgos**
- **Formatos de los informes**
- **Seguimiento:** cómo se registran y auditan las actividades de riesgo

CORRESPONDENCIA ÁGIL

En el ámbito ágil la planificación de los riesgos se aborda mediante un backlog correcta y continuamente priorizado («P09: *Gestión continua y multicriterio del trabajo pendiente para que esté siempre debidamente priorizado*»). Las historias de usuario se priorizan según el valor que aportan para el cliente, el riesgo y la urgencia. A las historias con mayor riesgo se les asigna mayor prioridad, de forma que se sitúan en la parte superior del backlog y se abordan al principio del proyecto. Como se menciona en *Agility at work* [24], «el riesgo de implementación de un ítem depende de diversos factores, tales como: la experiencia del equipo, los desafíos tecnológicos, la complejidad, el impacto de posibles fallos, etc. Los ítems con mayor riesgo pueden alterar el desarrollo del producto por esto, en general, conviene que se aborden cuanto antes».

Las siguientes prácticas ágiles también contribuyen a detectar los riesgos tempranamente:

- «P02: *Abordar y entregar trabajo terminado de forma incremental*»
- «P03: *Realizar entregas frecuentes de unidades de trabajo terminadas*»
- «PA04: *Realizar reuniones de planificación frecuentemente (frecuencia de pocas semanas, no meses)*»

Identificar los riesgos (11.2)

PMBOK

Proceso de identificar los riesgos individuales del proyecto, así como las fuentes de riesgo general y documentar sus características. También reúne información para que el equipo del proyecto pueda responder adecuadamente a los riesgos identificados. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto y como resultado de su aplicación se obtienen las siguientes salidas:

- a) **Registro de riesgos:** captura los detalles de los riesgos individuales del proyecto que hayan sido identificados. El contenido del registro de riesgos puede incluir, entre otros:
 - Lista de riesgos identificados
 - Dueños de riesgo potencial

- Lista de respuestas potenciales a los riesgos
- b) **Informe de riesgos:** presenta información sobre las fuentes de riesgo general del proyecto e información resumida sobre los riesgos individuales del proyecto identificados. La información en el registro de riesgos puede incluir, entre otros:
- Las fuentes de riesgo general del proyecto, indicando cuáles son los impulsores más importantes de la exposición general al riesgo del proyecto
 - La información resumida sobre los riesgos individuales del proyecto identificados, tales como el número de amenazas y oportunidades, la distribución de riesgos en todas las categorías de riesgo, métricas y tendencias, etc.

CORRESPONDENCIA ÁGIL

Todos los estándares de identificación de riesgos aplican también a los proyectos ágiles. En las reuniones de retrospectiva «P32: *Realizar reuniones de retrospectiva para evaluar el desempeño del equipo y sus formas de trabajo. Mejora continua del proceso*») se anima al equipo a evaluar el sistema y a preguntarse: "¿Dónde nos estamos retrasando? ¿Dónde estamos encontrando mayores dificultades? ¿Qué nos preocupa sobre el desarrollo pendiente?". Estas preguntas pueden ayudar a detectar riesgos adicionales.

También debe realizarse una revisión del backlog con el objetivo de detectar historias de usuario que puedan implicar tecnologías en las que el equipo tiene poca experiencia, requisitos relacionados con interesados difíciles o cualquier otro tipo de riesgo asociado. Estos requisitos deben ser priorizados para realizarse lo antes posible y reducir su impacto («P9: *Gestión continua y multicriterio del trabajo pendiente para que esté siempre debidamente priorizado*»).

Realizar el análisis cualitativo de riesgos (11.3)

PMBOK

Proceso de priorizar los riesgos individuales del proyecto para análisis o acción posterior, evaluando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos, para poder concentrar los esfuerzos en los riesgos de alta prioridad. Se identifica un dueño del riesgo para cada riesgo, quien va a asumir la responsabilidad de planificar una respuesta adecuada al riesgo y garantizar que se implemente. Para ello se recurre a la recopilación de datos y análisis de los mismos mediante técnicas como:

- Evaluación de la calidad de los datos sobre riesgos: valora el grado en que los datos sobre los riesgos individuales del proyecto son precisos y confiables.
- Evaluación de probabilidad e impacto de los riesgos: toma en cuenta la probabilidad de ocurrencia de un riesgo específico y el efecto potencial sobre uno o más de los objetivos del proyecto, tales como cronograma, costo, calidad o desempeño.
- Análisis mediante árbol de decisiones: se utilizan para apoyar la selección del mejor curso de acción entre varios alternativos.
- Evaluación de otros parámetros de riesgo: como urgencia, proximidad, inactividad, manejabilidad, controlabilidad, detectabilidad, conectividad, impacto estratégico o propincuidad.

Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto y como resultado se obtienen actualizaciones a los documentos del proyecto, tales como:

- Registro de supuestos
- Registro de incidentes
- Registro de riesgos
- Informe de riesgos

CORRESPONDENCIA ÁGIL

En el ámbito ágil no existe ninguna práctica equivalente.

Realizar el análisis cuantitativo de riesgos (11.4)

PMBOK

Proceso de analizar numéricamente el efecto combinados de los riesgos individuales del proyecto identificados y otras fuentes de incertidumbre sobre los objetivos generales del proyecto. Este proceso cuantifica la exposición al riesgo del proyecto en general, y también puede proporcionar información cuantitativa adicional sobre los riesgos para apoyar la planificación de la respuesta a los riesgos. Este proceso no es requerido para cada proyecto, pero en los que se utiliza, se lleva a cabo durante todo el proyecto. Para ello se recurre a la recopilación de datos y análisis de los mismos mediante técnicas como:

- Simulación: modelo que simula los efectos combinados de los riesgos individuales del proyecto y otras fuentes de incertidumbre.
- Análisis de la sensibilidad: ayuda a determinar qué riesgos individuales del proyecto u otras fuentes de incertidumbre tienen mayor impacto potencial sobre los resultados del proyecto.
- Análisis mediante árbol de decisiones: se utilizan para apoyar la selección del mejor curso de acción entre varios alternativos.
- Diagrama de influencias: ayuda gráfica para la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre. Representa un proyecto o situación dentro de un proyecto como un conjunto de entidades, resultados e influencias, junto con las relaciones y efectos entre ellos.

CORRESPONDENCIA ÁGIL

En el ámbito ágil no existe ninguna práctica equivalente.

Planificar la respuesta a los riesgos (11.5)

PMBOK

Proceso de desarrollar opciones, seleccionar estrategias y acordar acciones para abordar la exposición general al riesgo del proyecto, así como para tratar los riesgos individuales del proyecto. Las respuestas efectivas y adecuadas a los riesgos pueden reducir al mínimo las amenazas individuales, maximizar las oportunidades individuales y reducir la exposición global al riesgo del proyecto. Las respuestas inadecuadas pueden tener el efecto inverso. Para cada riesgo, se debe seleccionar la estrategia o la combinación de estrategias con mayor probabilidad de eficacia. Las técnicas estructuradas para la toma de decisiones se pueden utilizar para elegir la estrategia más apropiada. Algunas de las estrategias utilizadas son:

- **Estrategias para amenazas:** útiles para hacer frente a las amenazas
- **Estrategias para oportunidades:** útiles para hacer frente a las oportunidades
- **Estrategias de respuesta a contingencias:** plan de respuesta que solo se ejecutará bajo determinadas condiciones predefinidas
- **Estrategias para el riesgo general del proyecto:** útiles para hacer frente tanto a los riesgos individuales como a los riesgos generales del proyecto

Este proceso también asigna recursos e incorpora actividades en los documentos del proyecto y el plan para la dirección del proyecto, según sea necesario. Se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto y como resultado de su ejecución pueden generarse la siguiente salida:

- a) **Solicitudes de cambio:** Las respuestas planificadas a los riesgos pueden dar lugar a una solicitud de cambio de las líneas base de costos o del cronograma o de otros componentes del plan para la dirección del proyecto.

CORRESPONDENCIA ÁGIL

En el ámbito ágil no existe ninguna práctica equivalente.

Implementar la respuesta a los riesgos (11.6)

PMBOK

Proceso de implementar planes acordados de respuesta a los riesgos y ejecutarlos tal como se planificaron. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto y su ejecución puede dar lugar a la siguiente salida:

- a) **Solicitudes de cambio:** La implementación de las respuestas a los riesgos puede dar lugar a una solicitud de cambio de las líneas base de costos o de cronograma o de otros componentes del plan para la dirección del proyecto

CORRESPONDENCIA ÁGIL

En el ámbito ágil no existe ninguna práctica equivalente.

Monitorear los riesgos (11.7)

PMBOK

Proceso de monitorear la implementación de los planes acordados de respuesta a los riesgos, hacer seguimiento a los riesgos identificados, identificar y analizar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a lo largo del proyecto. Para garantizar que el equipo del proyecto y los principales interesados estén conscientes del actual nivel de exposición al riesgo, el trabajo del proyecto debería ser monitoreado continuamente en busca de riesgos individuales nuevos, cambiantes y obsoletos y de cambios en el nivel de riesgo general del proyecto. El proceso de Monitorear los Riesgos utiliza la información de desempeño generada para determinar si:

- Las respuestas a los riesgos implementadas son efectivas
- El nivel de riesgo general del proyecto ha cambiado

- El estado de los riesgos individuales del proyecto ha cambiado
- Han aparecido nuevos riesgos individuales del proyecto
- El enfoque de gestión del riesgo sigue siendo adecuado
- Los supuestos del proyecto siguen siendo válidos
- Se respetan las políticas y procedimientos de gestión de riesgos
- Las reservas para contingencias de costos o cronograma requieren modificación
- La estrategia del proyecto sigue siendo válida

Como resultado de la ejecución del proceso Monitorear los Riesgos, se obtienen las siguientes salidas:

- a) **Información de desempeño del trabajo:** Incluye información sobre cómo se está llevando a cabo la gestión de los riesgos del proyecto, mediante la comparación de los riesgos individuales que se han producido con la expectativa de cómo iban a producirse.
- b) **Solicitudes de cambio:** El proceso de Monitorear los Riesgos puede dar lugar a una solicitud de cambio de las líneas base de costos o del cronograma o de otros componentes del plan para la dirección del proyecto. Las solicitudes de cambio se procesan para su revisión y tratamiento por medio del proceso Realizar el Control Integrado de Cambios.

CORRESPONDENCIA ÁGIL

En el ámbito ágil no existe ninguna práctica equivalente.

Gestión de las adquisiciones del proyecto (12)

Esta sección incluye los procesos necesarios para comprar o adquirir productos, servicios o resultados necesarios externos al equipo del proyecto. La gestión de las adquisiciones del proyecto incluye los procesos de gestión y control requeridos para desarrollar y administrar acuerdos como contratos, ordenes de compra, memorandos de acuerdos o acuerdos de servicios internos (ver figura 5.19).

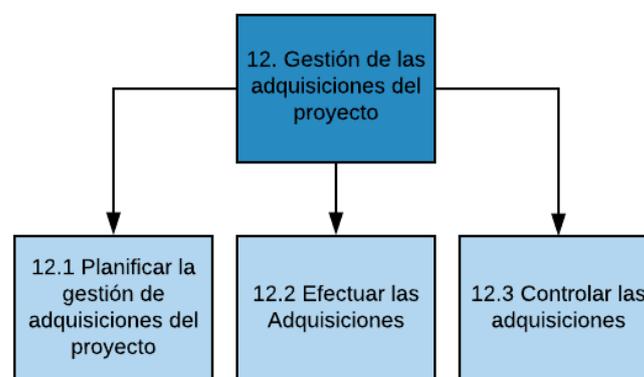


Figura 5.19: Procesos PMBOK del área de Gestión de las Adquisiciones del Proyecto

Planificar la gestión de las adquisiciones del proyecto (12.1)

PMBOK

Proceso de documentar las decisiones de adquisiciones del proyecto, especificar el enfoque e identificar a los proveedores potenciales. Este proceso determina si es preciso adquirir bienes y servicios desde fuera del proyecto y, si fuera el caso, qué adquirir, de qué manera y cuándo hacerlo. Los bienes y servicios pueden adquirirse de otras partes de la organización ejecutante o de fuentes externas. Este proceso se lleva a cabo una única vez o en puntos predefinidos del proyecto y como resultado de su ejecución se obtienen las siguientes salidas:

- a) **Plan de gestión de las adquisiciones:** contiene las actividades a emprender durante el proceso de adquisición. El plan de gestión de las adquisiciones puede incluir directivas para:
 - La forma en que se coordinarán las adquisiciones con otros aspectos del proyecto, como el desarrollo del cronograma del proyecto y los procesos de control
 - El cronograma de las actividades de adquisición clave
 - Las métricas de adquisiciones que se emplearán para gestionar contratos
 - Los roles y responsabilidades de los interesados relativos a las adquisiciones
 - Las restricciones y los supuestos que podrían afectar a las adquisiciones planificadas
 - La jurisdicción legal y la moneda en la que se efectuarán los pagos
 - Determinar si se utilizarán estimaciones independientes y si son necesarias como criterios de evaluación
 - Los asuntos relacionados con la gestión de riesgos, incluida la identificación e requisitos para obtener garantías de cumplimiento o contratos de seguros a fin de mitigar algunas formas de riesgo del proyecto
 - Los vendedores precalificados, si los hubiese, que se utilizarán
- b) **Estrategia de las adquisiciones:** una vez finalizado el análisis de hacer o comprar y tomada la decisión de adquirir desde fuera del proyecto, se debería identificar una estrategia de adquisición. El objetivo de la estrategia de adquisición es determinar:
 - Métodos de entrega
 - Formas de pago de los contratos
 - Fases de la adquisición
- c) **Documentos de las licitaciones:** se utilizan para solicitar propuestas a posibles vendedores. Dependiendo de los bienes o servicios requeridos, los documentos de las licitaciones pueden incluir:
 - Solicitud de información: se utiliza cuando se necesita más información de los vendedores acerca de los bienes y servicios a adquirir
 - Solicitud de cotización: se utiliza comúnmente cuando se necesita mayor información sobre cómo los proveedores pueden satisfacer los requisitos y/o cuánto costará
 - Solicitud de propuesta: se utiliza cuando existe un problema en el proyecto y la solución no es fácil de determinar

- d) **Enunciados del trabajo relativo a las adquisiciones:** describe el artículo que se planea adquirir con suficiente detalle como para permitir que los posibles vendedores determinen si están en condiciones de proporcionar los productos, servicios o resultados requeridos. La información recogida puede incluir especificaciones, cantidad deseada, niveles de calidad, datos de desempeño, período de desempeño, lugar de trabajo y otros requisitos.
- e) **Criterios de selección de proveedores:** los criterios de selección de proveedores para asegurar la calidad de los servicios requeridos pueden incluir, entre otros:
- Competencia y capacidad
 - Costo del producto y costo del ciclo de vida
 - Fechas de entrega
 - Experiencia y enfoques técnicos
 - Experiencia específica relevante
 - Adecuación del enfoque y del plan de trabajo propuestos
 - Calificaciones, disponibilidad y competencia del personal clave
 - Estabilidad financiera de la empresa
 - Experiencia en gestión
 - Adecuación del programa de transferencia de conocimientos, incluida la capacitación
- f) **Decisiones de hacer o comprar:** el análisis de hacer o comprar conduce a una decisión sobre si un determinado trabajo puede ser realizado de manera satisfactoria por el equipo del proyecto o debe ser adquirido de fuentes externas.
- g) **Estimaciones de costos independientes:** en el caso de adquisiciones grandes, la organización compradora puede elegir entre preparar su propia estimación independiente o contratar a un perito profesional externo para realizar una estimación de costos que servirá como base de comparación de las respuestas propuestas.
- h) **Solicitudes de cambio:** una decisión que implica adquirir bienes, servicios o recursos puede requerir una solicitud de cambio. Otras decisiones durante la planificación de adquisiciones también puede crear la necesidad de solicitudes de cambio adicionales. Los cambios al plan para la dirección de proyecto, sus planes subsidiarios y otros componentes pueden derivar en solicitudes de cambio que influyan en las acciones de adquisición.

CORRESPONDENCIA ÁGIL

En el ámbito ágil no se recomienda subcontratar empresas externas, ya que resta capacidad de resolución al propio equipo («P25: *Que el equipo sume entre sus miembros las habilidades para abordar todas las actividades necesarias para terminar el trabajo*»).

Efectuar las adquisiciones (12.2)

PMBOK

Proceso de obtener respuestas de los proveedores, seleccionarlos y adjudicarles un contrato. Este proceso se lleva a cabo periódicamente a lo largo del proyecto, según sea necesario y como resultado de su ejecución se obtienen las siguientes salidas:

- a) **Vendedores seleccionados:** los vendedores seleccionados son aquellos para los que, en función del resultado de la evaluación de la propuesta o licitación, se ha establecido que se encuentran en un rango competitivo.
- b) **Acuerdos:** acuerdo vinculante para las partes que obliga al vendedor a proporcionar los productos, servicios o resultados especificados; obliga al comprador a retribuir al vendedor; y representa una relación legal que está sujeta a recursos ante los tribunales. Los principales componentes del documento de un acuerdo varían y pueden incluir, entre otros:
- Enunciados del trabajo relativo a las adquisiciones o los principales entregables
 - Cronograma, los hitos o la fecha en la que se requiere un cronograma
 - Informes de desempeño
 - Precios y las condiciones de pago
 - Criterios de inspección, calidad y aceptación
 - Garantía y el soporte futuro del producto
 - Incentivos y sanciones
 - Seguro y las garantías de cumplimiento
 - Aprobaciones de los subcontratistas subordinados
 - Términos y condiciones generales
 - Manejo de las solicitudes de cambio
 - Cláusula de finalización y los mecanismos de resolución alternativa de controversias
- c) **Solicitudes de cambio:** las solicitudes de cambio al plan para la dirección del proyecto, sus planes subsidiarios y otros componentes se procesan para su revisión y tratamiento por medio del proceso Realizar el Control Integrado de Cambios.

CORRESPONDENCIA ÁGIL

En el ámbito ágil no existe ninguna práctica equivalente.

Controlar las adquisiciones (12.3)

PMBOK

Proceso de gestionar las relaciones de adquisiciones, monitorear la ejecución de los contratos, efectuar cambios y correcciones y cerrar los contratos. Este proceso garantiza que el desempeño, tanto del vendedor como del comprador, satisface los requisitos del proyecto de conformidad con los términos del acuerdo legal. El proceso Controlar las Adquisiciones implica el monitoreo de los pagos al vendedor. Esto asegura que se cumplan las condiciones de pago definidas en el contrato y que la retribución se corresponda con el avance del vendedor, según lo establecido en el contrato. La calidad de los controles, incluida la independencia y credibilidad de las auditorías de la adquisición, resulta crítica para la confiabilidad del sistema de adquisiciones. Este proceso se lleva a cabo a lo largo del proyecto, según sea necesario y como resultado a su ejecución se obtienen las siguientes salidas:

- a) **Adquisiciones cerradas:** notificación formal por escrito de parte del comprador de que se ha completado el contrato.

- b) **Información de desempeño del trabajo:** incluye información sobre cómo se está desempeñando un vendedor mediante la comparación de los entregables recibidos, el desempeño técnico alcanzado, y los costos incurridos y aceptados frente al presupuesto para el trabajo realizado.
- c) **Solicitudes de cambio:** el proceso Controlar las Adquisiciones podría generar solicitudes de cambio al plan para la dirección del proyecto, sus planes subsidiarios y otros componentes tales como la línea base de costos, la línea base del cronograma y el plan de gestión de las adquisiciones.

CORRESPONDENCIA ÁGIL

En el ámbito ágil la naturaleza de los contratos puede ser diferente. El "DSM Consortium" [25] ha desarrollado una plantilla de contrato libre que puede usarse en organizaciones que busquen incorporar elementos como la re-priorización y los requerimientos flexibles.

Estar en continuo contacto con el cliente también evita los cambios en el contrato inesperados («P17: Cliente en estrecho contacto con el equipo y altamente disponible, incluso si es posible, que esté in-situ»).

Gestión de los interesados del proyecto (13)

Esta sección incluye los procesos requeridos para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden impactar o ser impactadas por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto y poder desarrollar estrategias de gestión efectivas para involucrar a los interesados en las decisiones y ejecución del proyecto (ver figura 5.20).

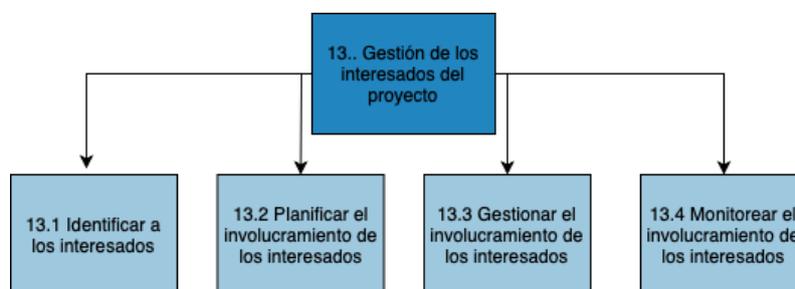


Figura 5.20: Procesos PMBOK del área de Gestión de los Interesados del proyecto

Identificar a los interesados (13.1)

PMBOK

Proceso de identificar periódicamente a los interesados 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. Este proceso permite al equipo del proyecto identificar el enfoque adecuado para el involucramiento de cada interesado o grupo de interesados. Este proceso se lleva a cabo periódicamente a lo largo del proyecto, según sea necesario, pero debería realizarse siempre al comienzo de cada fase y cuando ocurre un cambio significativo en el proyecto o la organización. Como resultado de la aplicación de este proceso se obtienen las siguientes salidas:

- a) **Registro de interesados:** contiene información acerca de los interesados identificados e incluye, entre otras cosas:
- Información de identificación: nombre, puesto en la organización, ubicación y datos de contacto, y rol en el proyecto
 - Información de evaluación: requisitos principales, expectativas, potencial para influir en los resultados del proyecto, y la fase del ciclo de vida del proyecto en la que el interesado tiene la mayor influencia o impacto
 - Clasificación de los interesados: interno/externo, impacto/influencia/poder/interés, ascendente/descendente/hacia afuera/lateral, o cualquier otro modelo de clasificación elegido por el director de proyecto
- b) **Solicitudes de cambio:** durante la primera iteración de la identificación de interesados, no habrá solicitudes de cambio. A medida que la identificación de interesados avanza a lo largo del proyecto, los nuevos interesados o la nueva información acerca de los interesados puede dar lugar a una solicitud de cambio del producto, el plan para la dirección del proyecto o los documentos del proyecto.

CORRESPONDENCIA ÁGIL

En el ámbito ágil el Product Owner representa a todos los interesados de la parte del cliente y se encarga de conciliar las necesidades del resto de los interesados («P18: *Que exista una única persona que tome las decisiones respecto de las prioridades del trabajo del equipo y que sea un buen representante de la parte cliente*»).

Planificar el involucramiento de los interesados (13.2)

PMBOK

Proceso de desarrollar enfoques para involucrar a los interesados del proyecto, con base en sus necesidades, expectativas, intereses y el posible impacto en el proyecto. Temprano en el ciclo de vida, se desarrolla un plan eficaz que reconoce las diversas necesidades de información de los interesados del proyecto. Este plan se revisa y actualiza periódicamente a medida que cambia la comunidad de interesados y como resultado de su ejecución se obtienen las siguiente salida:

- a) **Plan de involucramiento de los interesados:** componente del plan para la dirección del proyecto que identifica las estrategias y acciones requeridas para promover el involucramiento productivo de los interesados en la toma de decisiones y la ejecución. El plan puede incluir, entre otras cosas, estrategias o enfoques para involucrar a individuos o grupos de interesados.

CORRESPONDENCIA ÁGIL

En el ámbito ágil el Product Owner debe estar siempre disponible para resolver cualquier duda del equipo («P17: *Cliente en estrecho contacto con el equipo y altamente disponible, incluso si es posible, que esté in-situ*»).

Gestionar el involucramiento de los interesados (13.3)

PMBOK

Proceso de comunicarse y trabajar con los interesados para satisfacer sus necesidades y expectativas, abordar incidentes y fomentar la participación adecuada de los interesados. Este proceso permite al director de proyecto incrementar el apoyo y minimizar la

resistencia por parte de los interesados. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto e implica realizar actividades como:

- Involucrar a los interesados en las etapas adecuadas del proyecto para obtener, confirmar o mantener su compromiso continuo con el éxito del mismo
- Gestionar las expectativas de los interesados mediante negociación y comunicación
- Abordar riesgos o posibles inquietudes relacionados con la gestión de los interesados y anticipar futuros incidentes que puedan plantear los interesados
- Aclarar y resolver los incidentes que han sido identificados

Gestionar el involucramiento de los interesados ayuda a asegurar que los interesados comprendan claramente las metas, objetivos, beneficios y riesgos del proyecto, así como la forma en que su contribución aumentará el éxito del proyecto. Como resultado de la ejecución de este proceso, pueden producirse:

- a) **Solicitudes de cambio:** Como resultado de gestionar el involucramiento de los interesados, pueden surgir cambios en el alcance del proyecto o del producto. Todas las solicitudes de cambio se procesan para su revisión y tratamiento por medio del proceso Realizar el Control Integrado de Cambios.

CORRESPONDENCIA ÁGIL

En el ámbito ágil el Product Owner es el encargado de transmitir la visión al equipo («P24: *Establecer y comunicar al equipo la visión del producto o servicio, y reforzarla regularmente*»). El equipo se involucra durante las reuniones de planificación, en las que se decide qué trabajo se va a realizar en el próximo sprint y de qué forma («P04: *Realizar reuniones de planificación frecuentemente (frecuencia de pocas semanas, no meses)*») y las reuniones de revisión, en las que se muestra el trabajo entregado al cliente y se recibe retroalimentación de este («P19: *Realizar reuniones de revisión del trabajo entregado*»).

Monitorear el involucramiento de los interesados (13.4)

PMBOK

Proceso de monitorear las relaciones de los interesados del proyecto y adaptar las estrategias para involucrar a los interesados a través de la modificación de las estrategias y los planes de involucramiento. Este proceso persigue mantener o incrementar la eficiencia y la eficacia de las actividades de participación de los interesados a medida que el proyecto evoluciona y su entorno cambia. Este proceso se lleva a cabo durante todo el proyecto y como resultado se obtienen las siguientes salidas:

- a) **Información de desempeño del trabajo:** incluye información sobre el estado de involucramiento de los interesados, como el nivel de apoyo actual al proyecto y comparado con los niveles deseados de participación.
- b) **Solicitudes de cambio:** una solicitud de cambio puede incluir acciones correctivas y preventivas para mejorar el nivel actual de involucramiento de los interesados.

CORRESPONDENCIA ÁGIL

En el ámbito ágil las reuniones de retrospectiva («P32: *Realizar reuniones de retrospectiva para evaluar el desempeño del equipo y sus formas de trabajo. Mejora continua del proceso*»)

tienen como objetivo que el equipo reflexione la forma de mejorar el procedimiento, involucrando a todo el equipo de desarrollo. Por otro lado, en las reuniones de revisión («P19: *Realizar reuniones de revisión del trabajo entregado*») se presenta al cliente el desarrollo realizado durante el sprint, lo que le permite saber si el resultado se adecua a o lo esperado o es necesario rectificar o cambiar algo.

CAPÍTULO 6

Análisis de correspondencias

Del estudio realizado en el capítulo 5 *Correspondencias entre PMBOK y prácticas ágiles* podemos sacar las siguientes conclusiones a nivel global:

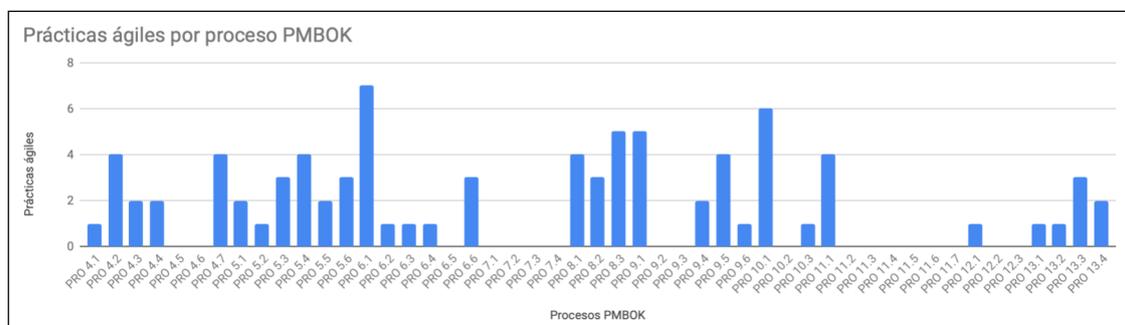


Figura 6.1: Número de prácticas AgileRoadmap asociadas a cada proceso del PMBOK

La gráfica 6.1 muestra el número de prácticas AgileRoadmap asociadas a cada proceso del PMBOK. Como puede observarse, 18 de los 49 procesos no tiene ninguna práctica asociada.

Los procesos sin correspondencia ágil no implica que no se realicen en el ámbito ágil, sino que no se han encontrado prácticas ágiles correspondientes y por tanto deberían seguirse las recomendaciones indicadas en el estándar del PMBOK también en el ámbito ágil. Como puede observarse, la mayoría de los procesos sin correspondencia ágil pertenecen a las áreas de conocimiento 7 (Costos) y 11 (Riesgos).

Por otra parte, los procesos con una clara correspondencia ágil son aquellos que presentan una ejecución más marcadamente diferenciada entre el modo de proceder tradicional del PMBOK y las recomendaciones de las prácticas ágiles y, por tanto, mejor se pueden complementar. Como puede observarse, incluye procesos de múltiples áreas de conocimiento, pero prácticamente todos ellos pertenecen a los grupos de proceso de Planificación y Ejecución. Esto encaja con la premisa del ámbito ágil de centrar los esfuerzos en la ejecución del proyecto.

Desde el punto de vista de las prácticas ágiles, todas las prácticas de AgileRoadmap están relacionadas con, al menos, un proceso del PMBOK. De este hecho se puede extraer la conclusión de que todas ellas resultan complementarias a la gestión tradicional de proyectos. En la gráfica 6.2 está representado el número de procesos PMBOK con los que se relaciona cada práctica.

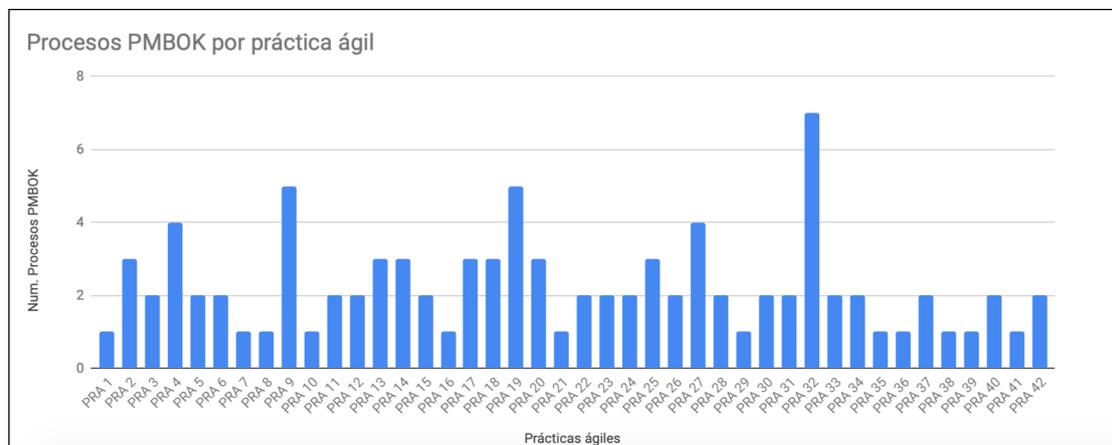


Figura 6.2: Número de procesos PMBOK asociados con cada práctica AgileRoadmap

Cuanto mayor es el número de procesos con los que está relacionada una práctica, más destacada es su complementariedad o antagonismo con la gestión de proyectos tradicional. En la tabla 6.1 se analizan las tres prácticas con mayor número de procesos PMBOK asociados.

Práctica AgileRoadmap	Procesos PMBOK asociados	Conclusiones
PRA 9: Gestión continua y multicriterio del trabajo pendiente para que esté siempre debidamente priorizado	<ul style="list-style-type: none"> - PRO 5.4 : Crear la EDT/WBS - PRO 5.6 : Controlar el alcance - PRO 6.6 : Controlar el cronograma - PRO 11.1 : Planificar la gestión de los riesgos - PRO 5.2 : Recopilar requisitos 	<p>En el ámbito ágil, la descomposición del trabajo es equivalente al backlog, donde se recopilan todos los requisitos pendientes del producto incluidos en el alcance. La gestión continua del mismo sirve para controlar tanto el alcance establecido como el cronograma y los posibles riesgos.</p> <p>Por lo tanto, se trata de una práctica complementaria a los procesos del PMBOK indicados.</p>
PRA 19: Realizar reuniones de revisión del trabajo entregado	<ul style="list-style-type: none"> - PRO 5.5 : Validar el alcance - PRO 8.3 : Controlar la calidad - PRO 10.1 : Planificar la gestión de las comunicaciones - PRO 13.3 : Gestionar el involucramiento de los interesados - PRO 13.4 : Monitorear el involucramiento de los interesados 	<p>Las reuniones de revisión del trabajo entregado son útiles para contar con la aceptación de los entregables por parte del cliente y de este modo validar el alcance del producto y controlar la calidad.</p> <p>Por tanto, se trata de una práctica complementaria a los procesos del PMBOK indicados.</p>
PRA 32: Realizar reuniones de retrospectiva para evaluar el desempeño del equipo y sus formas de trabajo. Mejora continua del proceso	<ul style="list-style-type: none"> - PRO 6.6 : Controlar el cronograma - PRO 8.3 : Controlar la calidad - PRO 9.4 : Desarrollar el equipo - PRO 10.1 : Planificar la gestión de las comunicaciones - PRO 10.3 : Monitorear las comunicaciones - PRO 13.4 : Monitorear el involucramiento de los interesados 	<p>En las reuniones de retrospectiva el equipo reflexiona para corregir y mejorar procesos futuros si fuese necesario. Esto ayuda a controlar el cronograma establecido y la calidad del producto, así como a involucrar a los interesados en el proceso.</p> <p>Por tanto, se trata de una práctica complementaria a los procesos del PMBOK indicados.</p>

Tabla 6.1: Prácticas AgileRoadmap con mayor número de procesos PMBOK asociados

CAPÍTULO 7

Divulgación del estudio

Con el propósito de dar visibilidad al estudio llevado a cabo durante este trabajo, se ha desarrollado la página web agilepmbok.herokuapp.com[30] en la cual se han publicado las correspondencias detectadas entre los procesos del PMBOK y las prácticas de AgileRoadmap. El siguiente diagrama de entidad-relación representado en la figura 7.1, muestra las tablas de base de datos empleadas para volcar dicha información.

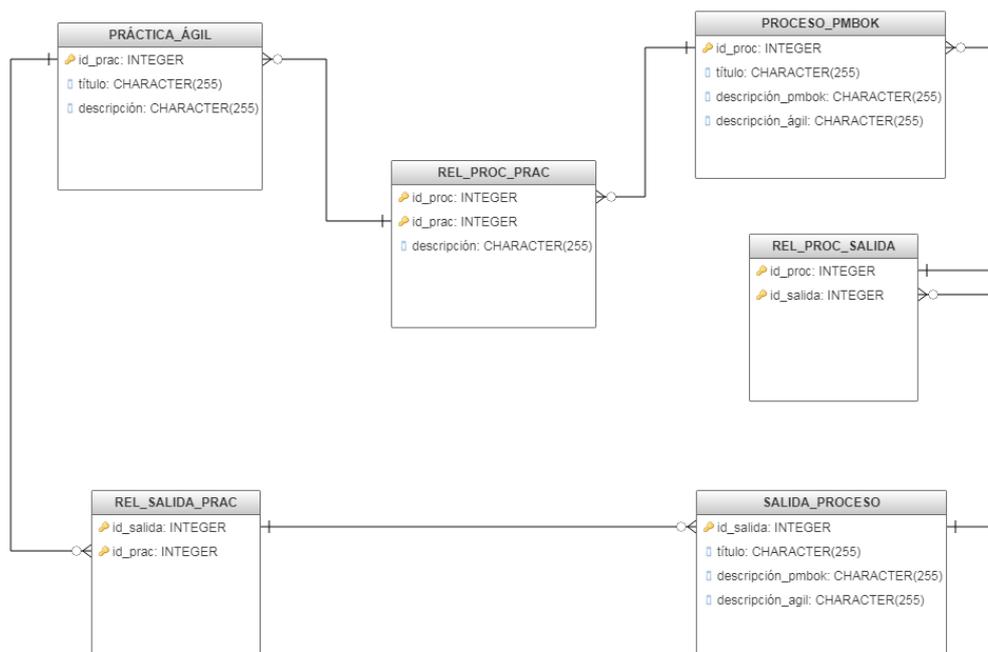


Figura 7.1: Diagrama entidad-relación

Como puede observarse, la información se ha modelado en torno a los dos elementos principales: prácticas ágiles de AgileRoadmap (representadas por la tabla "PRÁCTICA_ÁGIL") y procesos del PMBOK (representados en la tabla "PROCESO_PMBOK"). Este último puede estar relacionado con múltiples salidas, resultantes de la aplicación de dicho proceso. La relación con las prácticas ágiles se ha establecido tanto a nivel de proceso como a nivel de salida, dependiendo de cuán específica sea la correspondencia entre ambas.

El sitio web cuenta con una página de inicio (figura 7.2) en la que se enlazan los dos elementos principales, prácticas AgileRoadmap y procesos PMBOK.

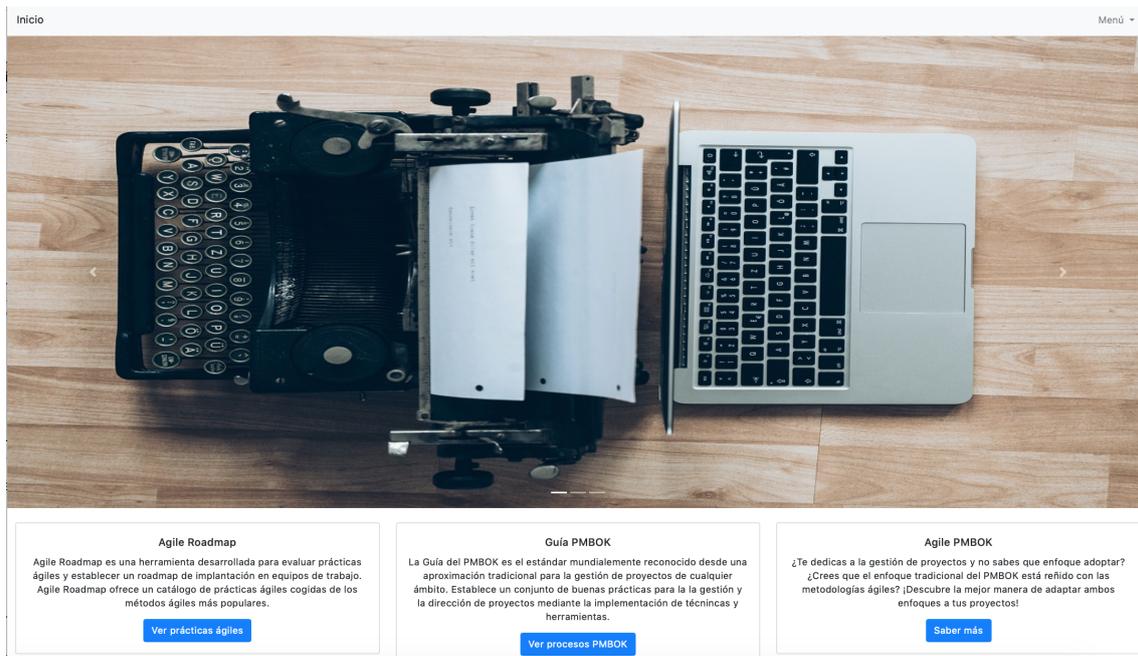


Figura 7.2: Página inicio de la web

Las dos vistas principales son: **vista correspondencia procesos PMBOK con prácticas ágiles** y **vista correspondencia prácticas ágiles con procesos PMBOK**. En la primera, el elemento de referencia son los procesos del PMBOK, representados en la primera columna de la tabla. En la segunda columna se indican todas las prácticas ágiles de Agile Roadmap correspondientes a cada proceso, tanto a nivel de proceso como de sus salidas (figura 7.3).

Procesos PMBOK -> Prácticas Ágiles	
Procesos pmbok	Prácticas ágiles
PRO 4.1 : Desarrollar el acta de constitución de un proyecto	PRA 24 : Establecer y comunicar al equipo la visión del producto o servicio, y reforzarla regularmente
PRO 4.2 : Desarrollar el plan para la dirección del proyecto	PRA 28 : Documentar, pero solo lo estrictamente necesario. Que sea rentable el aprovechamiento de la documentación respecto del esfuerzo asociado a elaborarla PRA 2 : Abordar y entregar trabajo terminado de forma incremental PRA 6 : Organizar el trabajo en iteraciones que agrupan unidades de trabajo que son entregadas en una fecha prevista PRA 3 : Realizar entregas frecuentes de unidades de trabajo terminadas
PRO 4.3 : Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto	PRA 14 : Realizar una reunión diaria del equipo al completo, cara a cara y muy breve PRA 20 : El equipo se auto-organiza y toma las decisiones técnicas
PRO 4.4 : Gestionar el conocimiento del proyecto	PRA 30 : Que exista un líder de mejora de proceso disponible para el equipo PRA 32 : Realizar reuniones de retrospectiva para evaluar el desempeño del equipo y sus formas de trabajo. Mejora continua del proceso

Figura 7.3: Tabla de correspondencias entre Procesos PMBOK y prácticas AgileRoadmap

Al pulsar sobre el nombre de un proceso, se abre un modal con la definición y las salidas de dicho proceso desde el punto de vista tradicional del PMBOK (figura 7.4)

PRO 4.2 - Desarrollar el plan para la dirección del proyecto Ver correspondencia ágil ✕

Desarrollo de un documento que describe el modo en el que el proyecto se ejecuta, monitorea, controla y cierra. Integra todos los planes de gestión y líneas bases subsidiarias necesarias para dirigir el proyecto. El contenido del plan depende del área de aplicación y complejidad del proyecto, pero como mínimo deben definirse las líneas base en cuanto: alcance, costo y tiempo. De modo que la ejecución del proyecto pueda medirse y compararse con ellas para gestionar su desempeño. Una vez definidas, cualquier modificación debe realizarse mediante una solicitud de cambio, de este modo el plan de dirección se elabora de forma progresiva pero controlada. Se lleva a cabo una única vez o en puntos predefinidos del proyecto. Componentes del plan: - Planes de gestión subsidiarios. - Líneas base de alcance, cronograma y costos.

Salidas:

- Plan de gestión de cambios**
modo en el que autorizarán e incorporarán las solicitudes de cambio a lo largo del proyecto.
- Plan de gestión de la configuración**
describe la manera en que la información sobre los elementos del proyecto, así como cuáles elementos, serán registrados y actualizados de modo que el producto, servicio o resultado del proyecto se mantenga consistente y/o operativo.
- Línea base para la medición del desempeño**
plan integrado del alcance-cronograma-costo con el cual se compara la ejecución del proyecto para medir y gestionar su desempeño.
- Ciclo de vida del proyecto**
describe las fases del proyecto.
- Enfoque de desarrollo**
modelo de desarrollo que va a adoptar el proyecto (predictivo, iterativo, ágil o híbrido).
- Revisiones de la gestión**
identifica en qué momentos del proyecto se revisará el avance del mismo para determinar si el desempeño es el esperado.

Figura 7.4: Modal Proceso PMBOK

Al pulsar sobre el botón "Ver correspondencia ágil" situado en la esquina superior del modal, este se divide en dos para mostrar la definición y prácticas ágiles de AgileRoadmap correspondientes (figura 7.5).

PRO 4.2 - Desarrollar el plan para la dirección del proyecto Ocultar correspondencia ágil ✕

<p>Desarrollo de un documento que describe el modo en el que el proyecto se ejecuta, monitorea, controla y cierra. Integra todos los planes de gestión y líneas bases subsidiarias necesarias para dirigir el proyecto. El contenido del plan depende del área de aplicación y complejidad del proyecto, pero como mínimo deben definirse las líneas base en cuanto: alcance, costo y tiempo. De modo que la ejecución del proyecto pueda medirse y compararse con ellas para gestionar su desempeño. Una vez definidas, cualquier modificación debe realizarse mediante una solicitud de cambio, de este modo el plan de dirección se elabora de forma progresiva pero controlada. Se lleva a cabo una única vez o en puntos predefinidos del proyecto. Componentes del plan: - Planes de gestión subsidiarios. - Líneas base de alcance, cronograma y costos.</p>	<p>Tanto los planes de gestión subsidiarios como las líneas bases recopiladas en el plan para la dirección de proyectos, son salidas de otros procesos específicos y por tanto serán tratados con más detalle en los procesos correspondientes a su elaboración. En la práctica ágil <<P28: Documentar, pero solo lo estrictamente necesario. Que sea rentable el aprovechamiento de la documentación respecto del esfuerzo asociado a elaborarla>> se promueve documentar solo lo estrictamente necesario, por lo que no tiene mucho sentido elaborar un documento para reunir otros documentos ya realizados. De este proceso resulta interesante comentar los procesos adicionales, ya que estos sí que son producto de la elaboración del plan para la dirección de proyecto. Sus correspondencias ágiles se detallan a continuación:</p>
<p>Salidas:</p> <ol style="list-style-type: none"> Plan de gestión de cambios modo en el que autorizarán e incorporarán las solicitudes de cambio a lo largo del proyecto. Plan de gestión de la configuración describe la manera en que la información sobre los elementos del proyecto, así como cuáles elementos, serán registrados y actualizados de modo que el producto, servicio o resultado del proyecto se 	<p>Salidas:</p> <ol style="list-style-type: none"> Plan de gestión de cambios El plan de gestión de cambios no existe como tal en el ámbito ágil, sino que se corresponde con la gestión del backlog (añadir, quitar o cambiar la prioridad de un ítem). El PO es libre de realizar estos cambios. Si bien, deberían evitarse cambios en las tareas de un sprint ya empezado, aunque se podría hacer una excepción en caso de urgencia y siempre manteniendo el equilibrio alcance-recursos-

Figura 7.5: Modal de correspondencia entre proceso PMBOK y prácticas AgileRoadmap

Al pulsar sobre el nombre de una práctica ágil, también se abre un modal con su definición según AgileRoadmap (figura 7.7).

PRA 24 - Establecer y comunicar al equipo la visión del producto o servicio, y reforzarla regularmente x

La Visión de un producto o servicio es básicamente su información respecto de: propósito y motivación, principales características, tipos de usuarios, productos o servicios competidores, fortalezas y debilidades, amenazas y oportunidades. Si bien en un enfoque tradicional la recolección y especificación de esta información podría tomar un tiempo considerable y generar un documento voluminoso. Desde una perspectiva más ágil la idea sería conseguir un documento muy simplificado, con lo esencial, o bien podría incluso bastar con que el equipo esté en conocimiento de dicha información aunque no esté explícitamente escrita. En Extreme Programming la práctica Metáfora tiene un propósito similar a la Visión, y consiste en que el equipo conozca y sea capaz de relatar lo esencial del producto que se está desarrollando. En Scrum el concepto de Goal del sprint también tiene algo en común con la Visión, y permite destacar dentro de todo el trabajo de un sprint aquello que es lo esencial, representado por algunos de los ítems del sprint. Conocer la Visión del producto le proporciona al equipo un contexto para su trabajo, lo cual debería influir positivamente en su motivación y compromiso. Un ejemplo de situación con la anti-práctica sería: un equipo desconcertado por las prioridades establecidas por el cliente (que obviamente deberían estar alineadas con la Visión) y correspondientemente menos comprometido o motivado por no comprender el aporte de su trabajo al éxito del producto o servicio.

Figura 7.6: Modal Práctica AgileRoadmap

En la vista de Prácticas Ágiles, se agrupan a la inversa, todos los procesos del PMBOK relacionados con cada una de las prácticas ágiles. De este modo es fácil de observar las correspondencias entre ambos, así como la falta de ellas.

Prácticas Ágiles -> Procesos PMBOK Menú ▾	
Prácticas ágiles	Procesos pmbok
<u>PRA 1 : Promover la sencillez en todos los aspectos. Ofrecer la solución más simple y mínima que pueda ser satisfactoria para el cliente</u>	<u>PRO 4.1 : Desarrollar el acta de constitución de un proyecto</u>
<u>PRA 2 : Abordar y entregar trabajo terminado de forma incremental</u>	<u>PRO 5.4 : Crear la EDT/WBS</u> <u>PRO 11.1 : Planificar la gestión de los riesgos</u> <u>PRO 4.2 : Desarrollar el plan para la dirección del proyecto</u>
<u>PRA 3 : Realizar entregas frecuentes de unidades de trabajo terminadas</u>	<u>PRO 11.1 : Planificar la gestión de los riesgos</u> <u>PRO 4.3 : Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto</u>
<u>PRA 4 : Realizar reuniones de planificación frecuentemente (frecuencia de pocas semanas, no meses)</u>	<u>PRO 10.1 : Planificar la gestión de las comunicaciones</u> <u>PRO 11.1 : Planificar la gestión de los riesgos</u>

Figura 7.7: Tabla de correspondencias entre prácticas AgileRoadmap y procesos PMBOK

CAPÍTULO 8

Conclusiones y Trabajo Futuro

En este TFG se han conseguido establecer las correspondencias entre los procesos del PMBOK y las prácticas de AgileRoadmap, acotando ambos marcos de trabajo al ámbito de proyectos de desarrollo de software. Con ello, se han destacado las similitudes y diferencias entre una aproximación tradicional a la gestión de proyectos y una aproximación ágil. Con la publicación de la correspondencia realizada en la herramienta web ¹, se ha conseguido dar visibilidad y promover el aprovechamiento de las prácticas complementarias entre ambos métodos.

Se han encontrado algunas dificultades a la hora de establecer las correspondencias, ya que en muchos casos no existen prácticas equivalentes pero sí principios ágiles relacionados, lo cual ha puesto de manifiesto la necesidad de un estándar ágil, o incluso mejor, de un estándar híbrido en el que se recojan las buenas prácticas complementarias de ambas aproximaciones. Las correspondencias finalmente establecidas han sido contrastadas y discutidas con Patricio Letelier, autor de la herramienta AgileRoadmap y profesor tutor de este TFG, en numerosas reuniones de revisión. La línea temporal de la figura 8.1 refleja todo el proceso de la investigación del presente trabajo.

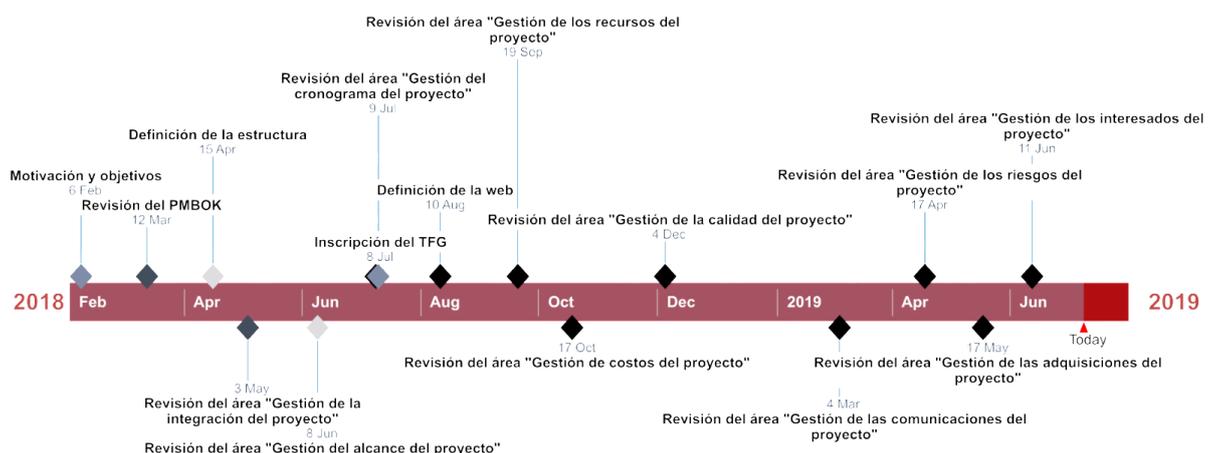


Figura 8.1: Línea temporal del TFG

¹agilepmbok.herokuapp.com

Resumidamente se exponen otras conclusiones u observaciones relevantes:

- La metodología tradicional de gestión de proyectos y la metodología ágil no son opuestas, sino que tienen muchos puntos en común, aunque abordados de forma diferente y, en algunos casos, complementarios.
- Los procesos del PMBOK son genéricos, lo cual implica que en la adaptación a proyectos de desarrollo de software, solo se utilice un subgrupo de los procesos primarios de acuerdo con las necesidades y alcances del proyecto.
- A modo global, el PMBOK es un marco muy amplio de conocimientos relativos a la gestión de proyectos. En este sentido, los métodos ágiles son más minimalistas y se centran en la ejecución del proyecto.

La temática de este TFG está estrechamente relacionada con las asignaturas de la carrera de informática, especialmente con la rama de Ingeniería del Software, centrada en el proceso del software. Me he apoyado especialmente en la asignatura "*Proceso de Software*" recorriendo las buenas prácticas para cada una de las fases del proceso de desarrollo de un proyecto.

Este TFG me ha permitido profundizar y aumentar mi nivel de conocimiento en los conceptos de análisis y especificación de requisitos, validación y calidad del software e integración y mantenimiento del software vistos durante la carrera.

Además, el estudio realizado en la elaboración de este TFG ha sido y será de gran utilidad en mi carrera profesional. En mi puesto de trabajo como *Project Manager* de una consultora informática, aplico en mi día a día prácticas de gestión de proyectos, lo cual me ha aportado un punto de vista práctico a la hora de realizar este estudio que, a su vez, me está permitiendo mejorar el proceso de desarrollo combinando y adaptando las prácticas ágiles de AgileRoadmap y los procesos PMBOK para aplicarlos a los proyectos que gestiono.

Como trabajo futuro, podrían ponderarse y categorizarse las correspondencias en antagónicas, similares o complementarias.

Por lo que respecta a la herramienta web de divulgación del estudio para incluir un mapa mental que mejorase la navegabilidad entre los procesos del PMBOK y las prácticas ágiles de AgileRoadmap. El modificar el modelo de datos para añadir links desde el modal de correspondencia entre el PMBOK y las prácticas ágiles al modal con la definición de la práctica ágil mencionada también sería un cambio a realizar para mejorar la navegabilidad.

Para una mayor validación de las correspondencias establecidas, se podrían añadir funcionalidades para comentar y discutir acerca de dichas correspondencias.

Referencias

- [1] PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (2017) *PMI Pulse of the Profession® 2017* <<https://www.pmi.org/learning/thought-leadership/pulse/pulse-of-the-profession-2017>>[Consulta: 4 de Abril del 2019]
- [2] LETELIER, P. (2014) *Agile Roadmap+* <<https://agileroadmap.herokuapp.com/es/mapa-practicas-agiles>>[Consulta: 3 de Abril del 2019]
- [3] ANDERSON, D. (2010) *Successful Evolutionary Change for Your Technology Bussines* Washington: Blue Hole Press
- [4] POPPENDIECK, M. y POPPENDIECK, T. (2003) *Lean Software Development: An Agile Toolkit* Estados Unidos: Pearson Education
- [5] *SCRUM Level* <https://scrumlevel.com/files/guia_scrum_level.pdf>[Conslulta: 3 de Abril de 2019]
- [6] BECK, K. (1999) *Extreme Programming Explained: Embarace Change* Boston: Addison-Wasly
- [7] STAPELTON, J. (1997) *DSDM Dynamic Systems Development Method: The Method in Practice* Boston: Addison-Weasly
- [8] PALMER, S. y FELSIN, M. (2001) *A Practical Guide to Feature-Driven Development* Pearson Education
- [9] PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (2017) *A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)–Sixth Edition* Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.
- [10] PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (2017) *Agile Practice Guide* Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.
- [11] GRIFFITHS, M. (2018) “*LeadingAnswers: Leadership and Agile Project Management Blog*” <<https://leadinganswers.typepad.com/>>[Consulta: 11 de Julio del 2019]
- [12] GRIFFITHS, M. (2004) *Using Agile Alongside the PMBOK*. California: Project Management Institute, Inc. <<https://leadinganswers.typepad.com/files/using-agile-alongside-the-pmbokpaper.pdf>>[Consulta: 1 de Julio de 2019]
- [13] GRIFFITHS, M. (2016) *Agile Methods and PMBOK v5 Guide Alignment*. <<https://leadinganswers.typepad.com/files/agile-and-pmi-pmbok-v5-guide-alignment-2.pdf>>[Consulta: 2 de Julio de 2019]
- [14] GRIFFITHS, M. (2009) “*PMBOK v4 Process Mappings*” en *Leading Answers* <https://leadinganswers.typepad.com/leading_answers/pmbok-v4-process-mappings-large-format.html>[Consulta: 11 de Julio de 2019]

- [15] MEDINA, R. (2016) *Diseño de marco ágil para la dirección de proyectos de desarrollo de producto en una ebit integrando las mejores prácticas de Pmbok y Scrum* Trabajo Final de Máster. Colombia: Universidad Nacional de Colombia <<http://hdl.handle.net/10654/14929>>[Consulta: 12 de Julio de 2019]
- [16] SUTHERLAND, J. y AHMAD, N. (2011) *How a Traditional Project Manager Transforms to Scrum: PMBOK vs. Scrum* <<https://pdfs.semanticscholar.org/8b79/f3c64efdc16ac20dd2d4143f3d37450c887f.pdf>> [Consulta: 12 de Julio del 2019]
- [17] USMAN, M, RAHIM, S. y NAWAZ M. (2014) *Embedding Project Management into XP, Scrum and RUP* en *European Scientific Journal* vol.10, No.15 <<https://www.researchgate.net/publication/264093672>> [Consulta: 12 de Julio de 2019]
- [18] MARTIN, J. (1991) *Rapid Application Development* Indianapolis: Macmillan Publishing Co., Inc.
- [19] *Principios del Manifiesto Ágil* <<http://agilemanifesto.org/iso/es/principles.html>> [Consulta: 4 de Abril del 2019]
- [20] *Agile Alliance* <<https://www.agilealliance.org/>>[Consulta: 12 de Julio de 2019]
- [21] KNIBERG, H. (2010) “*Scrum Checklist*” en *Crisp* <<https://www.crisp.se/gratis-material-och-guider/scrum-checklist/>>[Consulta: 12 de Julio del 2019]
- [22] LETELIER, P. (2107) “*Buffer de Capacidad para proyectos ágiles*” en *Agility at work* <<http://agilismoatwork.blogspot.com/2017/04/buffer-de-capacidad-para-proyectos.html>>[Consulta: 28 de Junio de 2019]
- [23] LETELIER, P. (2108) “*Diagramas de Gantt para la planificación y seguimiento ágil. ¿Es esto un oxímoron?*” en *Agility at work* <<http://agilismoatwork.blogspot.com/2018/05/diagrama-de-gantt-para-planificacion-y.html>>[Consulta: 28 de Junio de 2019]
- [24] LETELIER, P. (2011) “*Gestión eficaz del Product Backlog*” en *Agility at work* <<http://agilismoatwork.blogspot.com/2011/10/gestion-efectiva-del-product-backlog.html>>[Consulta: 28 de Junio de 2019]
- [25] DSM CONSORTIUM (2019) *The Consortium: Combining Talent With Technology* <<http://www.consortiuminc.com/tag/dsm/>>[Consulta: 13 de Julio del 2019]
- [26] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARIZATION (2012) *ISO 21500:2012. Guidance on Project Management* Geneva: ISO
- [27] VENETE, A., LÓPEZ, I. y GRANGEL, L (2012) “*Gráfico burn down*” en *Computer Projects* <<https://sites.google.com/a/uji.es/gesproin/graficoburndown>>[Consulta: 28 de Junio de 2019]
- [28] LETELIER, P. *Planificación y Seguimiento Ágil en Proceso del Software* Valencia : DSIC
- [29] BECK, K. y ANDRES, C. (2000) *Extreme programming explained: embrace change* Boston : Addison-Wesley
- [30] VIDAL, C. (2019) *Agile PMBOK* <<https://agilepmbok.herokuapp.com/>>