



# UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ

SEDE VICTOR LEVI SASSO

GERENCIA DE PROYECTOS INFORMÁTICOS

INCLUYE PRUEBAS SUMATIVAS Y PRESENTACIONES DEL CONTENIDO

DR. CARLOS A. ROVETTO

MAYO 2021



Universidad Tecnológica de Panamá (UTP)

Esta obra está licenciada bajo la Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

Para ver esta licencia:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>

## Contenido

Índice de figuras.....	5
Índice de Tablas.....	7
Introducción.....	8
Capítulo I: Marco de referencia para la Gestión de Proyectos.....	9
Responsabilidad profesional del Administrador de Proyectos de Software.....	9
Roles de la administración de proyectos de software.....	11
Código de conducta.....	13
Diversidad Cultural.....	14
El espectro de la Gestión.....	15
El personal.....	15
Gestión del Recurso Humano.....	17
Los participantes.....	17
Líderes del equipo.....	18
El equipo de Software.....	18
Equipos Ágiles.....	20
Conflictos de coordinación y comunicación.....	20
Tipos de Organización.....	20
Adquisición de Recursos.....	21
Desarrollo del equipo.....	21
Técnicas de Motivación.....	22
Tipos de poder.....	23
Conceptos básicos de la Gestión de Proyectos.....	23
Términos (alcance, hito, entregables, lecciones aprendidas, interesados o stakeholders).....	24
Restricciones (alcance, tiempo, costo, calidad, riesgo, etc.).....	25
Estructuras organizacionales tradicionales, basada en proyectos y mixtas.....	26
Proyectos, Programas y Portafolios.....	27
Oficina de Gestión de Proyectos.....	27
Roles en proyectos de tecnología.....	27
Ciclo de Vida del Proyecto.....	28
Inicio, Planificación, Implementación, Control y Cierre.....	29

Ciclo de vida del proyecto vs ciclo de vida del producto .....	30
Capítulo II: Procesos de Iniciación y Planificación de Proyectos .....	32
Presentación general de grupos de procesos y fases del ciclo de vida del proyecto	32
Procesos de Iniciación.....	35
Caso de Negocio.....	35
Desarrollar el acta de constitución del proyecto.....	36
Identificar y gestionar las partes interesadas .....	36
Establecer el equipo de Proyecto.....	37
Procesos de Planificación.....	37
Desarrollar los planes del proyecto .....	39
Definir el alcance.....	39
Crear la estructura de desglose de trabajo – WBS .....	40
Definir las actividades .....	41
Estimar los recursos.....	42
Definir la organización del proyecto .....	42
Secuencia las actividades.....	43
Estimar la duración de las actividades .....	44
Desarrollar un cronograma .....	45
Diagrama de Gantt.....	45
Ruta crítica.....	45
Estimar los costos .....	46
Identificación Desarrollar el presupuesto .....	47
Identificar y evaluar los riesgos .....	48
Planificar la calidad .....	49
Planificar adquisiciones.....	49
Planificar las comunicaciones .....	50
Capítulo III: Procesos de Ejecución, Control y Cierre del Proyecto.....	51
Ejecución y Control del Proyecto .....	51
Iniciar la ejecución del proyecto .....	51
Gestionar las partes interesadas.....	52
Desarrollar el equipo de proyecto .....	52
Tratar y controlar los riesgos.....	53

Asegurar y controlar la calidad.....	54
Seleccionar los proveedores y administrar los contratos .....	55
Distribuir la información y gestionar la comunicación.....	55
Cerrar la fase del proyecto o el proyecto .....	56
Capítulo IV: Gestión de Proyectos Ágiles.....	57
Gestión de Proyectos Ágiles.....	57
Proyectos Ágiles .....	57
Definición .....	58
Origen .....	59
Manifiesto ágil.....	60
Principios ágiles .....	60
Metodologías ágiles.....	61
SCRUM.....	62
Roles de equipos de trabajo .....	65
Otras metodologías (XP, Kanban, Lean, etc.).....	66
Comparación de proyectos tradicionales vs proyectos ágiles .....	68
Bibliografía .....	70
Anexos 1: Pruebas Rápidas.....	73
Anexos 2: Presentaciones.....	84

## Índice de figuras

Figura 1. Actividades del administrador en la gestión de proyectos de software. ....	9
Figura 2. Datos proporcionados por GALLUP en el documento titulado State of the American Manager. Analytics and Advice for Leaders. ....	11
Figura 3. Las cinco dimensiones de talento. ....	13
Figura 4. Diferencias entre la ética y la moral. ....	13
Figura 5. Componentes centrales del trabajo en equipo. ....	16
Figura 6. Diferencia entre capital humano y recurso humano. ....	18
Figura 7. Estructura de desarrollo de software con roles y responsabilidades. ....	19
Figura 8. Tipos de organizaciones. ....	21
Figura 9. Pirámide de las necesidades según Abraham Maslow. ....	22
Figura 10. Bases del poder. ....	23
Figura 11. Cinco fases de la gestión de proyectos. ....	24
Figura 12. Restricciones del proyecto. ....	26
Figura 13. Objetivos para administrar proyectos. ....	27
Figura 14. Ciclo de Vida de Administración del Proyecto. ....	29
Figura 15. Relación entre el ciclo de vida del producto, ciclo de vida del proyecto y del SDLC. ....	30
Figura 16. Procesos de gestión de proyectos. ....	32
Figura 17. Grupo de procesos de gestión de proyectos y asignación de áreas de conocimiento (Project Management Institute, 2017). ....	34
Figura 18. Entradas que ayudan a identificar las partes interesadas. ....	36
Figura 19. Procesos de planificación. ....	38
Figura 20. Ejemplo de WBS. ....	40
Figura 21. División del trabajo en tareas más pequeñas. Fuente: Freepik.es. ....	41
Figura 22. Definir actividades: entradas, herramientas, técnicas y salidas (Project Management Institute, 2017). ....	42
Figura 23. Organización de actividades. Fuente: Freepik.es. ....	43
Figura 24. Diagramación de precedencia (PDM). ....	44
Figura 25. Ejemplo de un diagrama de Gantt. Tomado de (Terrazas Pastor, 2011). ....	45
Figura 26. Ejemplo de ruta crítica (Project Management Institute, 2017). ....	46
Figura 27. Componentes que se deben considerar en la estimación de costos. ....	46
Figura 28. Herramientas y técnicas que facilitan la determinación del presupuesto. ....	48
Figura 29. Compra de equipos para un proyecto informático. Fuente: Freepik.es. ....	49
Figura 30. El trabajo en equipo es fundamental durante la ejecución del proyecto. Fuente: Freepik.es. ....	51
Figura 31. Trabajo en equipo. Fuente: Freepik.es. ....	53
Figura 32. Aseguramiento de la calidad. Fuente: Freepik.es. ....	54
Figura 33. Proyectos Ágiles. Fuente: Freepik.es. ....	57
Figura 34. Beneficios de utilizar el método ágil. ....	59

Figura 35. Ciclo de vida de un proyecto. Fuente: Freepik.es. ....	61
Figura 36. Ejemplos de metodologías ágiles.....	62
Figura 37. Pilares de la metodología Scrum. ....	63
Figura 38. Roles del Equipo Scrum.....	66
Figura 39. Ejemplo de la visualización del flujo de trabajo en un tablero Kanban. Tomado de <a href="https://kanbanflow.com/">https://kanbanflow.com/</a> .....	67
Figura 40. Enfoque de las metodologías tradicionales. Adaptado de (Mavuru, 2018). .	69
Figura 41. Enfoque de las metodologías ágiles. Adaptado de (Mavuru, 2018). ....	69

## Índice de Tablas

Tabla 1. Valores éticos en la ingeniería de software. ....	14
Tabla 2. Comparación de roles. Basado en descripciones de roles en (Dubinsky & Hazzan, 2004). ....	28
Tabla 3. Lista variada de los recursos del proyecto. ....	42

# Introducción

## Capítulo I: Marco de referencia para la Gestión de Proyectos

### **Responsabilidad profesional del Administrador de Proyectos de Software**

La gestión de proyectos de software se refiere a la rama de la gestión de proyectos que en términos muy generales está dedicada a la planificación, programación, asignación de recursos, ejecución, seguimiento y entrega de proyectos de software, móviles y web.+



*Figura 1. Actividades del administrador en la gestión de proyectos de software.*

Los administradores de proyectos de software desempeñan un papel fundamental en el éxito de las empresas de arquitectura e ingeniería. Tienen responsabilidades que pueden comenzar antes de la adquisición del proyecto y continuar más allá del cierre del proyecto. Adicionalmente, también tienen responsabilidades relacionadas con la gestión de la calidad general, el desarrollo del personal y las actividades profesionales.

Es preciso mencionar que muchos problemas de calidad en el desarrollo de proyectos informáticos se deben a que los administradores del proyecto de software no establecieron estándares claros y medibles del desempeño en cada una de las etapas del proyecto. Los estándares de desempeño les dicen a los administradores del proyecto y a todo el equipo lo que se espera de ello.

Según el autor (Turan & A., 1995), las responsabilidades del administrador de proyecto de un consultor, y por lo tanto, los estándares contra los cuales se evalúa al administrador se pueden resumir en las siguientes doce categorías:

1. Gestión de la calidad
2. Adquisición de proyectos

3. Plan de trabajo del proyecto
4. Controles de proyecto
5. Metas financieras
6. Cambiar órdenes
7. Relación con el cliente
8. Gestión de sub-consultores
9. Asociación
10. Cierre y seguimiento del proyecto
11. Gestión y desarrollo del personal
12. Actividades profesionales y comunitarias

Existe una diferencia significativa entre la gestión de proyectos en la ingeniería de software y la gestión de proyectos tradicional, debido a que para los proyectos de software se tiene un ciclo de vida único que requiere múltiples rondas de pruebas, actualizaciones y comentarios de los clientes.

Debido a las exigencias de nuevas dinámicas y soluciones para afrontar los retos modernos, la mayoría de los proyectos relacionados con tecnologías de la información y comunicación se gestionan con utilizando la metodología Ágil (van Waardenburg & van Vliet, 2013). Esto les permite mantenerse al día con el ritmo cada vez mayor del negocio y se repiten en función de los comentarios de los clientes y las partes interesadas. Es preciso mencionar que existen otras metodologías como la Waterfall que es un modelo de ciclo de vida secuencial, mientras que Agile es una iteración continua de desarrollo y prueba en el proceso de desarrollo de software. En empresas más pequeñas, los administradores de software pueden asumir un papel práctico en el desarrollo de software.

Una de sus responsabilidades principales es entregar un producto que haga que la organización sea exitosa frente a sus clientes. Esto generalmente se alcanza mediante diversas métricas de productividad, rendimiento, rentabilidad, etc.

El administrador es también responsable de crear condiciones donde los empleados puedan sentirse motivados. Para este aspecto el éxito se alcanza en las percepciones de los empleados, que según los estudios determinan en gran medida el comportamiento e impacto en los resultados organizacionales. Se han analizado múltiples casos de estudios de diversas industrias que muestran que los grandes administradores marcan una diferencia significativa en el desempeño de equipos y organizaciones. Por el contrario, el mal desempeño en un rol de un administrador tiene efectos perjudiciales sobre el compromiso de los empleados, la productividad y la calidad de los resultados obtenidos.

La mayoría, la literatura sobre la gestión de la ingeniería de software se centra en prescribir enfoques formalizados que abarcan desde los modelos de espiral y cascada

hasta enfoques alternativos propuestos por las metodologías Agile y Lean aplicados a la programación, planificación, y entrega de productos de software a tiempo y dentro de presupuesto establecido.

Todo este cúmulo de conocimientos de la ingeniería de software dedica poca atención a la dinámica de grupo y el trabajo en equipo y prácticamente omite la gestión de equipos y sus integrantes. Este aspecto es fundamental en la responsabilidad de un administrador debido a que la gestión de equipos de trabajo debe ser capaz de conducir el equipo al éxito. Para alcanzar este objetivo los administradores necesitan tomar las decisiones adecuadas, que comienzan por la correcta selección de los miembros del equipo y la buena comunicación de los planes de desarrollo.

### ***Roles de la administración de proyectos de software***

El rol del administrador es multifacético. Según la Real Académica de la Lengua Española (RAE) el rol es una función que desempeña una persona o algo. Por lo tanto, definir roles del administrador de proyectos indica establecer la función o funciones que él va a desempeñar y que son muy variadas y amplias guardando relación con el tamaño del proyecto que va a administrar.

Para ser eficaz, la gestión del rendimiento del equipo de trabajo se requieren procesos optimizados, métricas precisas y eficientes debido a que será la forma más precisa de medir la labor realizada y a su vez realizar ajustes oportunos.

La extensa investigación y análisis de Gallup, reportado en el documento titulado State of the American Manager: Analytics and Advice for Leaders, proporciona los siguientes datos reveladores sobre el aumento obtenido por un buen administrador de proyectos.

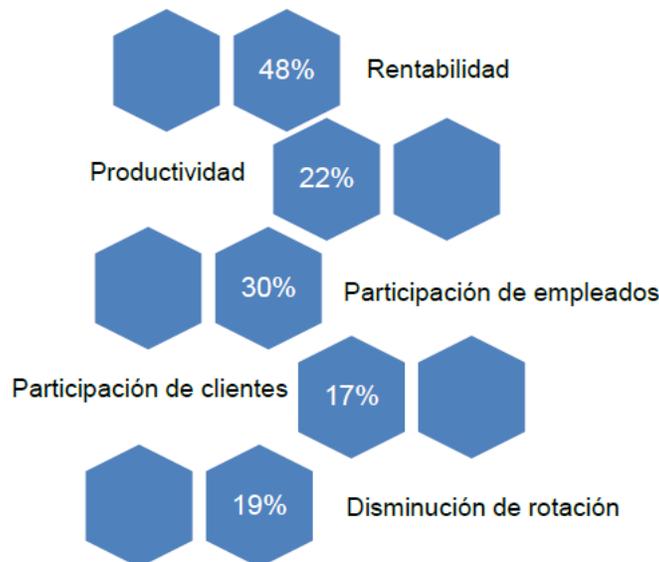


Figura 2. Datos proporcionados por GALLUP en el documento titulado State of the American Manager. Analytics and Advice for Leaders.

Las empresas que contratan administradores en función de su talento para el puesto obtienen un aumento del 48% en la rentabilidad, un aumento del 22% en la productividad, un 30 % de aumento en las puntuaciones de participación de los empleados, un aumento del 17% en las puntuaciones de participación del cliente y una disminución del 19% en la rotación. Este fue un estudio de 2.5 millones de equipos dirigidos por administradores en 195 países, que presenta un análisis que mide el compromiso de 27 millones de empleados (C. & C., 2004).

Recordemos que Gallup, Inc. es una empresa estadounidense y líder mundial de análisis y asesoría con sede en Washington, D.C. Fundada por George Gallup en el año 1935. Realizan análisis y consultorías de gestión a diversas organizaciones de todo el mundo y tienen un impacto significativo sobre el rendimiento y valoración de estas empresas.

Es oportuno mencionar que la administración en general puede ser considerada tanto como una ciencia, como un arte, o como una técnica. Es por esta razón que se menciona que existen administradores de gran talento que tienen la habilidad de liderar, motivar y desarrollar a otros, logrando involucrar a todos los miembros de su equipo hasta lograr buenos resultados en el tiempo estimado y con los recursos destinados para ese fin.

Los grandes administradores son capaces de superar un proceso de gestión del desempeño que no funciona, siendo esto un aspecto fundamental para los líderes o gerentes que buscan revitalizar su enfoque a través del trabajo experto de un administrador con talento.

Los grandes administradores tienen un talento innato en cinco dimensiones específicas. Se ha estudiado diferentes perfiles que provienen de diferentes regiones y diversas industrias de éxito, pero todos comparten un conjunto similar de talentos inherentes. A continuación se describe y evalúan estos rasgos utilizando cinco dimensiones de talento (Groscurth, 2015) para los administradores de alto desempeño que solucionado problemas complejos.

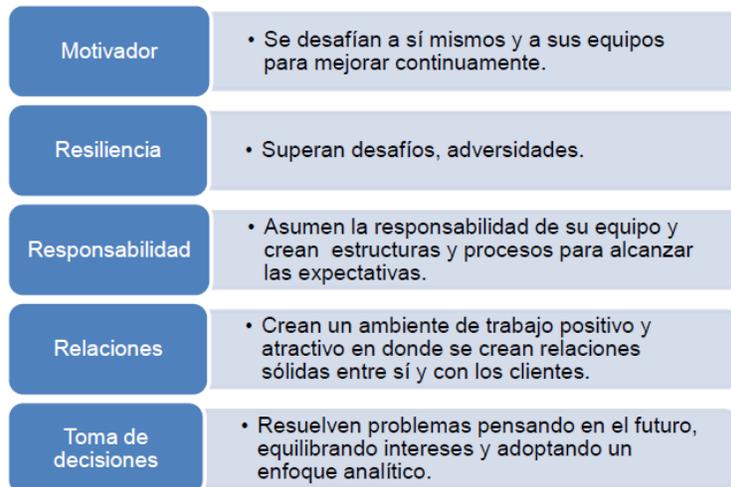


Figura 3. Las cinco dimensiones de talento.

### **Código de conducta**

Toda organización determina sus valores que se ven reflejados en la forma en que se comporta todo su personal, incluido sus directores, gerentes o administradores que la conducen. Las empresas que desarrollan proyecto de software no son la excepción a esta regla debido a que el software es importante porque es utilizado por una gran cantidad de personas en la sociedad.

Los ingenieros de software tienen la responsabilidad moral y ética de asegurarse de que el software que diseñan no dañe gravemente ninguna persona. Los ingenieros de software tienden a preocuparse por elegancia técnica de sus productos de software. Los clientes tienden a preocuparse sólo por si un producto de software satisface sus necesidades y es fácil de usar (Pressman, 2001).

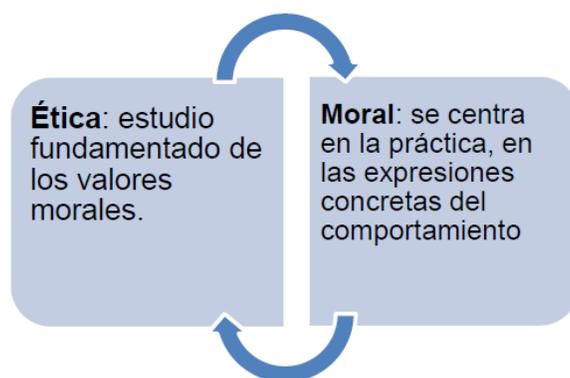


Figura 4. Diferencias entre la ética y la moral.

En este punto del documento es importante hacer mención a las diferencias fundamentales entre ética y moral debido a que pueden confundir al lector si no se tienen clara sus sutiles diferencias. La ética trata sobre la razón y depende de la filosofía y en cambio la moral es el comportamiento en el que consiste nuestra vida. Etimológicamente

“ética” y “moral” tienen el mismo significado. “moral” viene de latín “mos” que significa hábito o costumbre; y “ética” del griego “ethos” que significa lo mismo (Boff, 2003).

La tabla siguiente muestra ejemplos de valores éticos en la ingeniería de software que también son aplicables a un administrador de proyectos informáticos según (Aydemir & Dalpiaz, 2018), sin embargo, la lista puede extenderse o reducirse según los valores que desee establecer cada organización.

<b>Privacidad</b>	Manejar, almacenar, compartir datos del usuario solo bajo las circunstancias y para los propósitos que el usuario establezca.
<b>Sostenibilidad</b>	Consumo energético del artefacto software, cuidando la energía durante todo el proceso SE y en la documentación.
<b>Transparencia</b>	Procedimientos transparentes de toma de decisiones de sistemas inteligentes, políticas de ética disponibles públicamente por parte de organizaciones de desarrollo de software.
<b>Diversidad</b>	Distribución por género, raza y edad de los profesionales en un equipo de desarrollo.
<b>Ética laboral</b>	Decisiones sobre qué errores corregir y con qué rapidez, asegurando la calidad del código antes del lanzamiento.
<b>Ética empresarial</b>	Informar a los usuarios de un modelo empresarial modificado, incluidos los modelos de ingresos.
<b>Rendición de cuentas</b>	¿Quién debe ser responsable por el daño causado por el software?
<b>Fiabilidad</b>	Decisión de dar soporte a un producto de software en el mercado.
<b>Bienes comunes</b>	Contribuir, usar y promover el software de código abierto.

*Tabla 1. Valores éticos en la ingeniería de software.*

Es precioso mencionar que existen organizaciones globales que trabajan para establecer pautas de referencia relacionadas a la ética en la protección de datos como por ejemplo las pautas éticas para la protección de los datos y la privacidad de la Comisión Europea. El grupo de interés en aspectos éticos y sociales de los datos de la Research Data Alliance o el framework ético de la ciencia de los datos del gobierno de Reino Unido.

### ***Diversidad Cultural***

La diversidad en la fuerza laboral de las tecnologías de la información y las comunicaciones presenta múltiples dimensiones con respecto a la etnia, la edad, el género y las personas con discapacidad, como las perspectivas sobre cómo las personas se perciben a sí mismas y cómo perciben a los demás, y que estas percepciones afectan sus interacciones en el entorno laboral (Menezes & Prikladnicki, 2018). Las mejoras dramáticas en las herramientas y métodos de ingeniería de software han permitido a desarrolladores de diversidad geográfica y cultural colaborar en equipos globales de desarrollo de software (Karolak 1998).

Incrementar la diversidad de los equipos en los proyectos informáticos es importante para diseñar y entregar productos finales más compatibles con el mercado mundial y porque permite una inclusión real y efectiva de diversas culturas lo cual es más representativo de la sociedad actual.

En una toda organización de software las personas son su activo más importante debido a que es personal especializado y además es costoso reclutar y retener profesionales competentes. Por esta razón es necesario gestionar personas para trabajar en el respeto a las diferencias, la igualdad de trato, valoración y motivación para formar un grupo cohesionado y fuerte capaz de lidiar con problemas y situaciones inesperados.

Existen organismos internacionales como la Organización Internacional del Trabajo (OIT) es un organismo especializado de la ONU que tiene como objetivos:

1. La promoción de la justicia social y el reconocimiento de las normas fundamentales del trabajo.
2. La creación de oportunidades de empleo.
3. La mejora de las condiciones laborales en el mundo.

Estas normas sirven de referencia son recomendaciones que se deben respetar para garantizar un mínimo de condiciones para todos los miembros del equipo de trabajo.

### ***El espectro de la Gestión***

Los administradores son personas que llevan a cargo los proyectos dentro de una organización y tienen un amplio espectro de actividades y roles durante la gestión de un proyecto. Los administradores de desarrollo de software deben tener sólidas habilidades técnicas y analíticas, con un conocimiento de los lenguajes de programación, plataformas y metodologías actuales. Deben contar con excelentes habilidades de comunicación verbal y escrita, así como la suficiente capacidad de gestión, liderazgo y planeación del proyecto. Debe poder establecer criterios que le permitan la correcta selección, contratación y capacitación del equipo de trabajo para colaborar con varios niveles de administración.

En términos generales el espectro de la gestión inicia con la planificación del proyecto, asignación de su presupuesto y recursos de hardware y software, desarrollo y monitoreo para la generación de informes del avance del proyecto con herramientas de gestión de proyectos hasta finalizar el mismo. El administrador del proyecto es el puente entre los accionistas y los equipos encargados de la ejecución real del proyecto.

### ***El personal***

El equipo de trabajo juega un papel fundamental en el éxito del proyecto de software por la cual la incorrecta asignación de personas y problemas entre los miembros del equipo del proyecto se han identificado como dos de los principales problemas relacionados con

el factor humano que afectan el éxito del proyecto de software (André, Baldoquín, & Acuña, 2011).

La efectividad y el rendimiento del equipo se han estudiado mucho, pero no existe consenso sobre su estructura conceptual. Con una búsqueda exhaustiva en la literatura se pueden encontrar muchos modelos diferentes entre sí por lo cual solo mostraré el modelo Dickinson y McIntyre (Dickinson & McIntyre, 1997) en donde se identificaron y definieron siete componentes centrales del trabajo en equipo.

Este modelo es un marco conceptual para desarrollar medidas de trabajo en equipo que se pueden utilizar para asegurar un desempeño individual y también en equipo efectivo de trabajo. El modelo consiste en un aprendizaje en bucle de los siguientes componentes básicos del trabajo en equipo: *comunicación, orientación del equipo, equipo liderazgo, monitoreo, retroalimentación, respaldo y coordinación* como muestra la siguiente imagen.

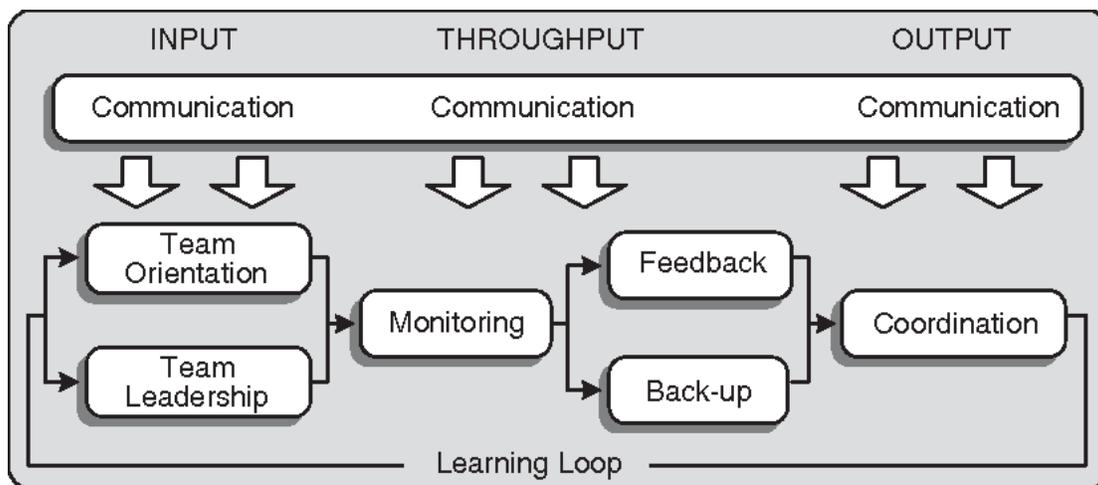


Figura 5. Componentes centrales del trabajo en equipo.

Se utilizó este modelo siguiendo el artículo (Moe, Dingsøyr, & Dybå, 2010) en donde se proporciona una mejor comprensión de la naturaleza de los equipos ágiles autogestionados y los desafíos del trabajo en equipo que surgen en dichos equipos. Las razones para utilizar este modelo de forma general son las siguientes:

1. Incluye los elementos más habituales que se consideran en la mayoría de las investigaciones sobre procesos de trabajo en equipo.
2. Especifica las habilidades de trabajo en equipo que deben observarse y establecer así medidas de desempeño en el trabajo en equipo.
3. Considera el proceso de trabajo en equipo como un ciclo de aprendizaje en el que los equipos se caracterizan por ser adaptables y cambiantes dinámicamente en el tiempo.

Este modelo conceptual cíclico tiene la capacidad de adaptarse debido que se recibe retroalimentación en las etapas que se detallan a continuación:

1. **Orientación del equipo (Team Orientation):** Se refiere a las tareas del equipo y a las actitudes que los miembros del equipo tienen entre sí.
2. **Liderazgo del equipo (Team Leadership):** Implica proporcionar dirección, estructura y apoyo a otros miembros del equipo. Explicar a otros miembros del equipo exactamente lo que se necesita de ellos durante una asignación y escuchar las preocupaciones de otros miembros del equipo.
3. **Monitoreo (Monitoring):** Se refiere a observar las actividades y el desempeño de otros miembros del equipo y reconocer cuando un miembro del equipo se desempeña correctamente.
4. **Retroalimentación (Feedback):** Implica dar, buscar y recibir información positiva y negativa entre los miembros del equipo.
5. **Respaldo (Backup):** Implica estar disponible para ayudar a otros miembros del equipo. Implica reemplazar a otro miembro que no puede realizar la tarea y ayudar a otro miembro a corregir un error.
6. **Coordinación (Coordination):** Se refiere a los miembros del equipo que ejecutan sus actividades de manera oportuna e integrada. Refleja la ejecución de las actividades manera eficiente y también facilitar el desempeño de los trabajos de otros miembros.
7. **Comunicación (Communication):** Implica el intercambio de información entre dos o más miembros del equipo en la forma prescrita y utilizando la terminología adecuada.

### **Gestión del Recurso Humano**

La Gestión del Recurso Humano es un proceso administrativo que se desprende de los objetivos de la organización, sin embargo, considerar a una persona como recurso es una visión a corto plazo por lo cual la persona puede ser fácilmente reemplazada y su participación en la organización está limitada en el tiempo.

Si se desea establecer una visión a largo plazo del equipo de trabajo, la persona debe considerarse como un capital humano que va a contribuir al desarrollo exitoso de la organización por un tiempo prolongado. El recurso humano en términos generales contribuye a los objetivos de la organización que podemos generalizar en la elaboración, distribución y comercialización de algún producto, bien o servicio especializado como un software.

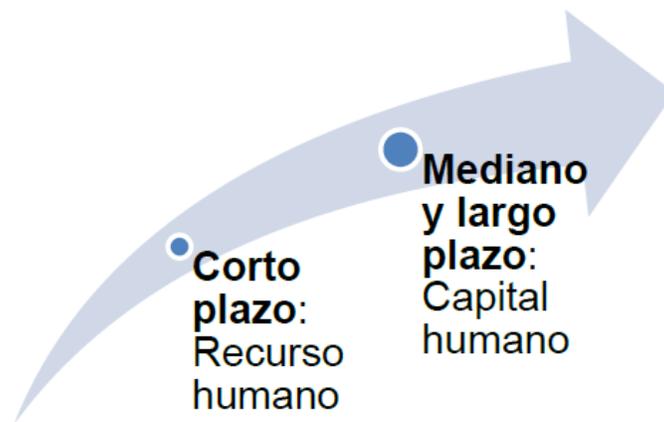
### **Los participantes**

La correcta organización del equipo de trabajo es una de las bases fundamentales y claves para el éxito de un proyecto, debido a que si no tiene un equipo productivo y bien organizado se incrementa significativamente la probabilidad de un fracaso.

La ausencia de una buena organización del equipo de trabajo impide que desempeñen el role y asuman las responsabilidades que les corresponden que les permitirán lograr los objetivos del proyecto. En consideración de la gran importancia de este aspecto debe primero considerar la creación de un buen equipo de trabajo con sus roles y responsabilidades bien definidas a través de actividades de formación de equipos.

Existen tres roles convencionales (Tornjanski, Petrovic, & Nestic, 2019) para cada equipo, independientemente del tipo, tamaño y naturaleza del proyecto. Estos roles son:

- **Líder:** Proporciona liderazgo y orientación al equipo y asume la responsabilidad de los resultados del trabajo en equipo.
- **Miembro:** Son las personas que realmente participan en la realización de las tareas asignadas y están subordinados al líder del equipo.
- **Contribuyente:** Participan en el trabajo en equipo pero no están involucrados en la realización de tareas ni en las responsabilidades del equipo del proyecto. Ayudan dando sugerencias valiosas, juicio de expertos y consultas.



*Figura 6. Diferencia entre capital humano y recurso humano.*

### **Líderes del equipo**

La labor del líder del equipo de trabajo es siempre una tarea exigente y compleja debido a que demanda realizar múltiples tareas de forma simultánea por lo cual requiere una combinación de habilidades que incluyen capacidad interpersonal, competencias técnicas y aptitud cognitiva, junto con la capacidad de comprender la situación y las personas y luego dinámicamente integrar comportamientos de liderazgo apropiados (Pant & Baroudi, 2008).

### **El equipo de Software**

El equipo de software puede variar según las necesidades pero se utilizará el modelo propuesto en (Leffinwell & Widrig, 2003) debido a que encierra los elementos

fundamentales y establece una estructura jerárquica que garantiza una línea de autoridad y responsabilidad.



Figura 7. Estructura de desarrollo de software con roles y responsabilidades.

En la imagen de arriba se puede apreciar la estructura de desarrollo de software con los roles y responsabilidades de cada uno de los miembros.

- **Administrador de proyecto:** La persona o grupo responsable de la gestión del proyecto de software.
- **Ingeniero de software:** Es la persona responsable del diseño, implementación e integración del producto de software.
- **Ingeniero de procesos de software:** Es la persona o grupo responsable de definir, adaptar y mantener el proceso de desarrollo de software. Incluye la adaptación de nuevos modelos de ciclo de vida y la adaptación de los requisitos de desarrollo específicos del proyecto.
- **Ingeniero de Sistemas:** Es la persona o grupo responsable de especificar los requisitos del sistema; asignar estos requisitos al software; identificar las interfaces externas al software; y supervisar el diseño, desarrollo y conformidad de los componentes de software a medida que se integran en el sistema.
- **Ingeniero de pruebas:** Es la persona o grupo responsable de realizar la prueba del sistema independiente del producto de software para determinar si se han cumplido todos los requisitos asignados.
- **Aseguramiento de la calidad del software:** La persona o grupo independiente y responsable de asegurar que se ha seguido el proceso de desarrollo y que los productos cumplen con los estándares establecidos.

- **Administrador de configuración:** La persona o grupo responsable de realizar un seguimiento de las diferencias entre las versiones de software y de garantizar que las nuevas versiones se deriven de manera controlada.
- **Grupo de entrenamiento:** La persona o grupo responsable de la formación técnica de la organización de desarrollo de software.

## **Equipos Ágiles**

En la ingeniería de software se han empleado durante muchos años diversas técnicas para crear productos de software y optar por la metodología correcta de desarrollo de software para un proyecto dado han sido un desafío desde el establecimiento del desarrollo de software como disciplina.

Desde finales de la década de los noventa, la tendencia general para el desarrollo de software cambió desde los enfoques tradicionales en cascada hacia enfoques de desarrollo incremental más iterativos en donde se integraban técnicas antiguas y modernas creando así enfoques mixtos.

Hoy en día, el objetivo de la mayoría empresas de software es producir software en poco tiempo y con costos mínimos y entornos cambiantes que fueron la inspiraron para el nacimiento de la metodología Agile y por ende los equipos Agile. Cada enfoque ágil tiene su propio ciclo de desarrollo que ha resultado en cambios tecnológicos, de la gestión y del ambiente de trabajo en las empresas de desarrollo de software.

## **Conflictos de coordinación y comunicación**

La discrepancia en las ideas y opiniones de los miembros de una organización resulta en un conflicto y generalmente la mejor forma de evitar estos conflictos es adaptarse a los miembros de la organización. La buena comunicación tiene un papel fundamental que desempeñar en la gestión de conflictos debido a que la mala comunicación siempre da como resultado malentendidos y eventualmente conflictos. Nuestra comunicación debe ser clara y precisa para evitar conflictos que afectarán el rendimiento de la organización.

En primer lugar, tenga muy claro lo que pretende transmitir a la otra persona, por lo cual los pensamientos deben expresarse cuidadosamente en palabras sensatas y relevantes para que los demás los comprendan bien. Utilizar palabras que hieren a los demás nunca conduce a lograr los objetivos de la organización y generan lesiones emocionales en el equipo de trabajo que podrán reflejarse en acciones futuras. Utilice siempre que pueda palabras sencillas evitando terminologías demasiado complicadas, ya que es posible que la otra persona no la entienda bien.

## **Tipos de Organización**

Las organizaciones tienen estructuras extremadamente heterogéneas y diversas debido a que sus características como el tamaño, objetivos, ubicación, cultura, recursos son diferentes (Chiavenato, 2018). Apoyados en la literatura las organizaciones se pueden agrupar en tres grandes grupos según sus características principales a saber.

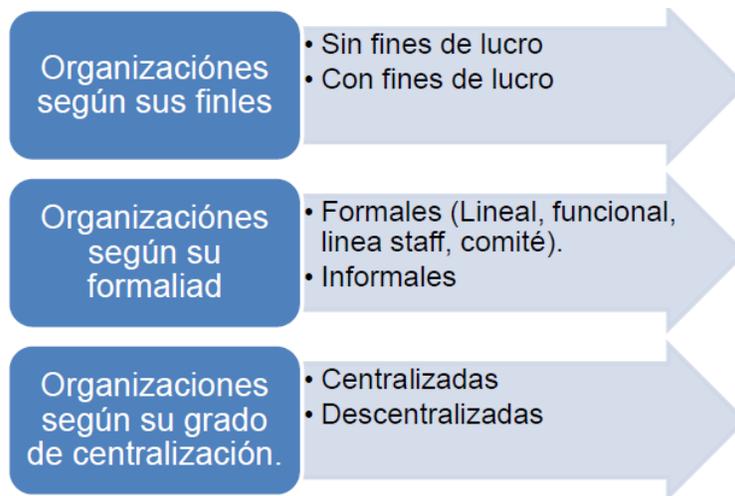


Figura 8. Tipos de organizaciones.

Es preciso mencionar que pueden darse organizaciones mixtas en donde exista una combinación en proporciones variadas de las clasificaciones antes indicadas.

### Adquisición de Recursos

En la nueva era de la informática existen diversas alternativas para adquirir recursos de hardware y software. Básicamente los recursos se pueden adquirir a través de compras, se pueden rentar con opción a compra en modo leasing o bien se pueden alquilar como un servicio en la nube.

Antes de decidirnos debemos plantearnos las siguientes preguntas con la finalidad de tener una idea clara que sustente la decisión.

- ¿Con qué frecuencia voy a utilizar esos equipos?
- En caso de que algo falle, ¿Cuál es su plan de respaldo?
- ¿Cuál es el coste total del equipo con el debido mantenimiento incluido

### Desarrollo del equipo

La capacidad de trabajar en equipo y de forma eficientemente ha sido una competencia clave para el éxito de los proyectos de software durante mucho tiempo, por lo cual, gradualmente, se está prestando más atención al desarrollo de esta competencia genérica (Figl, 2010). La formación adecuada es fundamental para la eficacia de los colaboradores y el éxito del proyecto. Dos beneficios clave de la formación de los empleados son:

- La capacitación reduce las debilidades de los colaboradores.
- Los recursos de capacitación mejoran y aumentan el conocimiento de las mejores prácticas y procedimientos.

Algunas de las técnicas más utilizadas son las siguientes:

- **Talleres de trabajo (Workshops):** Ayuda a los miembros del equipo a conocerse mejor.
- **Seminarios:** Invitar a expertos para que proporcionen información sobre nuevas técnicas, como la gestión de la calidad o la mejora de procesos.
- **Tutoría (Mentoring):** Permitir un trabajo en equipo eficaz implica emparejar a un miembro senior del equipo con un miembro del personal con menos experiencia.
- **Capacitación personalizada:** Se elaboran un conjunto de recursos que permiten a los miembros del equipo aprender sobre técnicas, consejos y herramientas de colaboración eficaces.

### Técnicas de Motivación

El común denominador de todas las organizaciones del mundo es que están integradas por personas humanas, que para lograr el fin último de la empresa, ponen su trabajo en común. La eficacia y eficiencia de una empresa están determinadas por sus recursos humanos, debido a que sólo mediante éstos es posible la efectividad del resto de recursos existentes (Peña Estrada, 2015).

Existen diversas técnicas de motivación, sin embargo, considero importante partir de la base teórica de la pirámide de Maslow. La conocida Pirámide de Maslow es una teoría psicológica que establece una jerarquía de la motivación y las necesidades del ser humano (Muñoz & de la Fuente).



*Figura 9. Pirámide de las necesidades según Abraham Maslow.*

## Tipos de poder

El poder organizacional se define como la capacidad de la estructura de la organización para utilizar todos los recursos obligatorios a favor del desarrollo de la organización, como el hombre, la máquina y otros recursos. El poder se sustenta sobre unas bases que se conocen como las bases del poder y que han evolucionado a lo largo de los años.

Al hablar de bases del poder nos referimos a las estrategias que aplican líderes y directivos para influenciar a sus subordinados. A continuación presentamos las bases del poder según (Martins, 2008).



Figura 10. Bases del poder.

- **Poder legítimo:** es el poder que proviene del rol o posición organizacional de uno.
- **Poder de recompensa:** es la capacidad de otorgar una recompensa, como un aumento en el salario, un beneficio o una asignación de trabajo atractiva.
- **Poder coercitivo:** es la capacidad de quitar algo o castigar a alguien por incumplimiento.
- **Poder de la experiencia:** Reconocimiento de un persona hacia el otro que domina cierto conocimiento y que, por esto no debe cuestionarse.

Es preciso mencionar que existen otros tipos de poder, sin embargo, nos hemos enfocado en estos debido a que desde nuestro entendimiento son la base de los demás tipos de poderes en la organización.

### **Conceptos básicos de la Gestión de Proyectos**

Los proyectos se definen como actividades organizativas que son complejas, tienen procesos únicos, están limitados por un presupuesto definido, programados para

finalización y recursos, y con el objetivo de lograr un conjunto de técnicas o especificaciones operativas diseñadas para satisfacer las necesidades del cliente. Existe el concepto de "Proyecto Global" es aquel que cruza fronteras de más de un país y en este tipo de proyecto se enfrenta una variedad de diferencias culturales, antecedentes, sistemas políticos y lenguas entre otros aspectos.

Algunas características fundamentales de un proyecto es que está limitado en el tiempo, está destinado a alcanzar determinados objetivos con recursos limitados y son independientes de las actividades diarias de la organización.

El Instituto para el Manejo de Proyectos (PMI) es una organización que ofrece formación sobre gestión de proyectos desde los años setenta y está apoyado en los estándares Instituto Nacional Estadounidense de Estándares (ANSI). Este organismo ha reclutado voluntarios para crear estándares de la industria, tales como "Una Guía para la Dirección de Proyectos del Conocimiento" (Project Management Institute, 2017) y divide los proyectos en cinco fases que se conocen como grupos de procesos.

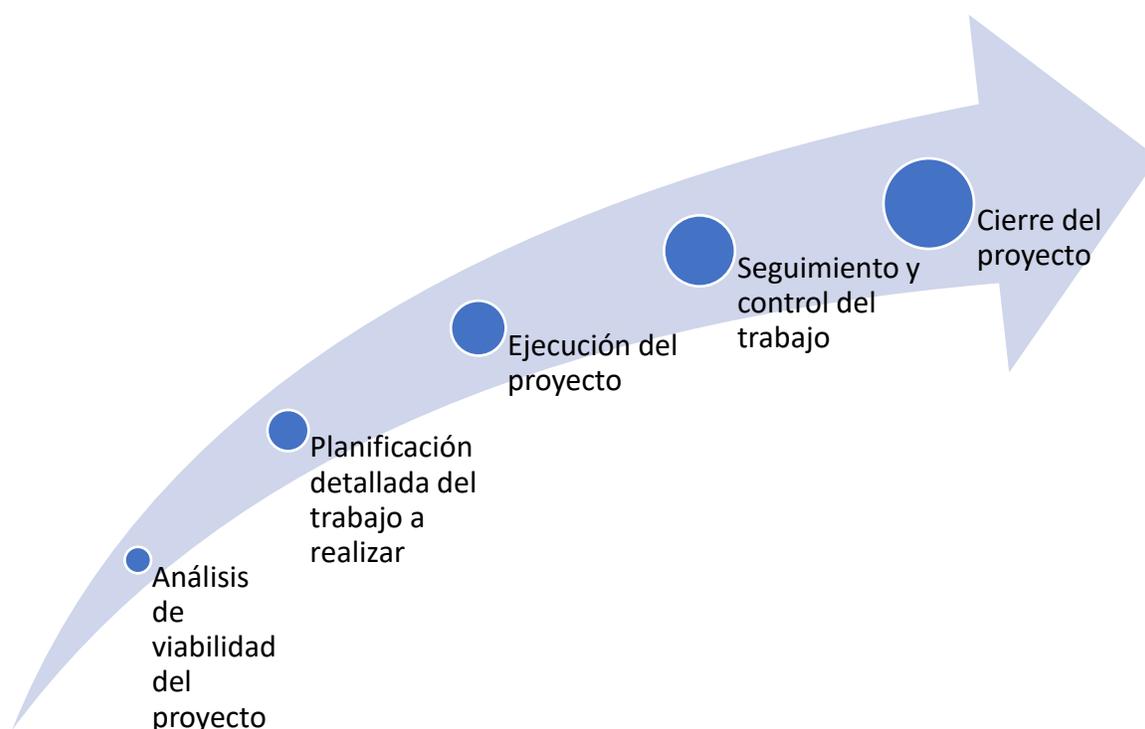


Figura 11. Cinco fases de la gestión de proyectos.

### ***Términos (alcance, hito, entregables, lecciones aprendidas, interesados o stakeholders)***

La declaración de términos del proyecto describe, en detalle, los entregables del proyecto y el trabajo requerido para crear esos entregables. Proporciona un entendimiento común del alcance del proyecto entre todas las partes interesadas del proyecto y describe los

principales objetivos del proyecto. La declaración del alcance del proyecto incluye algunos de estos puntos:

- **Alcance del proyecto:** Describe las características del producto, servicio o resultado que se emprendió para crear el proyecto. Estas características generalmente tendrán menos detalles en las fases iniciales y más detalles en las fases posteriores.
- **Límites del proyecto:** Identifica en general lo que se incluye dentro del proyecto. Establece explícitamente lo que se excluye del proyecto.
- **Hitos:** El cliente o la organización ejecutora pueden identificar hitos y pueden colocar fechas impuestas en esos hitos de programación.
- **Entregables:** Incluyen tanto los productos que componen el producto o servicio del proyecto, como los resultados auxiliares, como los informes y la documentación de gestión del proyecto.
- **Lecciones Aprendidas:** Documentan las causas de los errores y aciertos, conocimiento que luego puede aprovecharse en futuras iniciativas.
- **Partes interesadas (stakeholders):** Los interesados en el proyecto son personas y organizaciones que participan activamente en el proyecto o cuyos intereses pueden verse afectados como resultado de la ejecución o finalización del proyecto. También pueden ejercer influencia sobre los objetivos y resultados del proyecto.

### ***Restricciones (alcance, tiempo, costo, calidad, riesgo, etc.)***

Los administradores de proyectos a menudo hablan de una "triple restricción": alcance, tiempo y costo: en la gestión de los requisitos de los proyectos en competencia. Por ejemplo, se incluye un presupuesto predefinido o cualquier fecha impuesta (hitos de programación) emitidos por el cliente o la organización ejecutora. Un buen administrador busca equilibrar las distintas restricciones debido a que, si se modifica en alguna manera cualquiera de los lados de este triángulo, los demás se verán afectadas en forma instantánea.

Las restricciones antes mencionadas son las básicas, sin embargo, existen otras.

- **Costo:** Esto tiene que ver con la cantidad que se presupuesta para alcanzar los objetivos del proyecto.
- **Tiempo:** Cantidad de tiempo que disponemos para completar un proyecto.
- **Alcance:** Qué se debe hacer para producir el resultado final del proyecto.

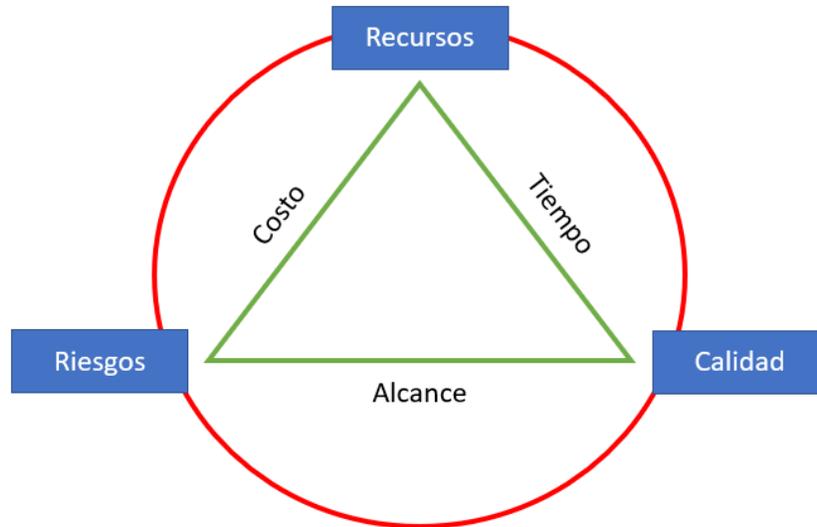


Figura 12. Restricciones del proyecto.

### ***Estructuras organizacionales tradicionales, basada en proyectos y mixtas***

La mayoría de las organizaciones han desarrollado culturas únicas y descriptivas. Estas culturas se reflejan en numerosos factores, que incluyen, entre otros:

- Valores, normas, creencias y expectativas compartidos
- Políticas y procedimientos
- Visión de las relaciones de autoridad
- Ética y jornada laboral.

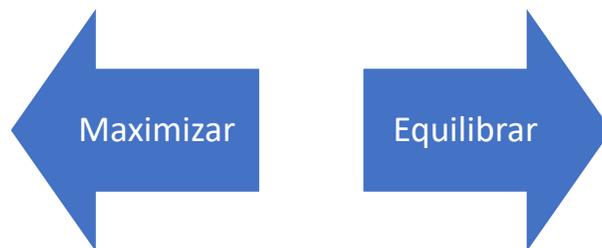
Por esta razón existen diversas estructuras organizacionales, sin embargo, solo mencionaremos la clasificación más aceptada.

- **Organización tradicional:** Es una jerarquía donde cada empleado tiene un superior claro. Los miembros del personal están agrupados por especialidad, como producción, marketing, ingeniería y contabilidad al más alto nivel.
- **Basada en proyectos:** Los miembros del equipo a menudo se colocan juntos. La mayoría de los recursos de la organización están involucrados en el trabajo del proyecto, y los gerentes de proyecto tienen mucha independencia y autoridad.
- **Organizaciones Mixtas:** Poseen una combinación de características funcionales y basada en proyectos. Mantienen muchas de las características de una organización funcional y el rol de gerente de proyecto es más el de un coordinador que el de un gerente. Si bien la organización de mixta reconoce la necesidad de un gerente de proyecto, no le otorga al gerente de proyecto la autoridad total sobre el proyecto y la financiación del proyecto.

## **Proyectos, Programas y Portafolios**

Un portafolio es una colección de proyectos, programas u otros trabajos que se agrupan para facilitar la gestión eficiente de ese trabajo y cumplir así con los objetivos comerciales estratégicos. Los proyectos, programas del portafolio no necesariamente pueden ser interdependientes o estar directamente relacionados. Las organizaciones administran sus portafolios en función de dos objetivos específicos.

- Maximizar el valor del portafolio a través de un examen cuidadoso de los proyectos y programas candidatos para su inclusión o exclusión oportuna de los proyectos que no cumplen con los objetivos estratégicos del portafolio.
- Equilibrar el portafolio entre inversiones incrementales y radicales y lograr un uso eficiente de los recursos.



*Figura 13. Objetivos para administrar proyectos.*

## **Oficina de Gestión de Proyectos**

Una oficina de gestión de proyectos (PMO) es una unidad organizativa para centralizar y coordinar la gestión de proyectos bajo su dominio. Una PMO también puede denominarse "oficina de gestión de programas", "oficina de proyectos" u "oficina de programas". Una PMO supervisa la gestión de proyectos, programas o una combinación de ambos.

La PMO se centra en la planificación coordinada, la priorización y la ejecución de proyectos y subproyectos que están vinculados a los objetivos comerciales generales de la organización matriz o del cliente. Además, la PMO puede participar en la selección, gestión y redespliegue, si es necesario, del personal del proyecto compartido y, cuando sea posible, del personal dedicado al proyecto.

## **Roles en proyectos de tecnología**

Uno de los elementos clave en la descripción de un método de desarrollo de software son los roles que se asignan a los miembros del equipo. Los métodos ágiles de desarrollo de software se componen de varios elementos, como prácticas, valores, roles, técnicas y herramientas (Dubinsky & Hazzan, 2004) (Dearden, Rizvi, & Gupta, 2010). Los diferentes métodos ágiles difieren en las especificaciones de sus funciones y se clasifican por sus roles.

Scrum	XP	Dynamic Systems Development	Basado en funcionalidades	Crystal Clear	Desarrollo adaptativo	Roles al inicio del Proyecto
		Ejecutivo patrocinador		Patrocinador	Ejecutivo patrocinador	Patrocinador (principal investigador)
Dueño del producto		Usuario Visionario	Jefe arquitecto	Señor Diseñador		Usuario visionario/ Dueño del producto (Investigador)
	Cliente	Usuario comisionado	Experto en el dominio	Experto en el negocio	Cliente	Usuario miembro de la organización
Scrum master	Entrenador/ Seguimiento Director de proyecto	Gerente editor de proyecto	Jefe de proyecto	Coordinador	Líder del equipo gerente	Gerente de proyecto (administrador local de software casa)
Equipo Scrum		Coordinador Técnico Senior Desarrollador	Gerente de Desarrollo Programador jefe Propietarios de clases	Diseñador programador Ensayador Escritor	Desarrollador	Equipo de desarrollo (Empleados de casa de software)

Tabla 2. Comparación de roles. Basado en descripciones de roles en (Dubinsky & Hazzan, 2004).

## Ciclo de Vida del Proyecto

Los proyectos y la gestión de proyectos se llevan a cabo en un entorno más amplio que el del propio proyecto. El equipo de gestión del proyecto debe comprender este contexto más amplio para poder seleccionar las fases del ciclo de vida, los procesos y las herramientas y técnicas que se ajustan adecuadamente al proyecto. En los siguientes puntos se describirán algunos aspectos clave del contexto de gestión de proyectos:

- **El ciclo de vida del proyecto:** Los gerentes de proyecto o la organización pueden dividir los proyectos en fases para proporcionar un mejor control de la gestión con los vínculos adecuados a las operaciones en curso de la organización ejecutora.
- **Partes interesadas del proyecto:** Los interesados en el proyecto son personas y organizaciones que participan activamente en el proyecto o cuyos intereses pueden verse afectados como resultado de la ejecución o finalización del proyecto.
- **Influencias organizacionales:** Los proyectos suelen formar parte de una organización que es más grande que el proyecto. Ejemplos de organizaciones incluyen corporaciones, agencias gubernamentales, instituciones, organismos internacionales, asociaciones profesionales entre otras que tienen influencia en el proyecto.

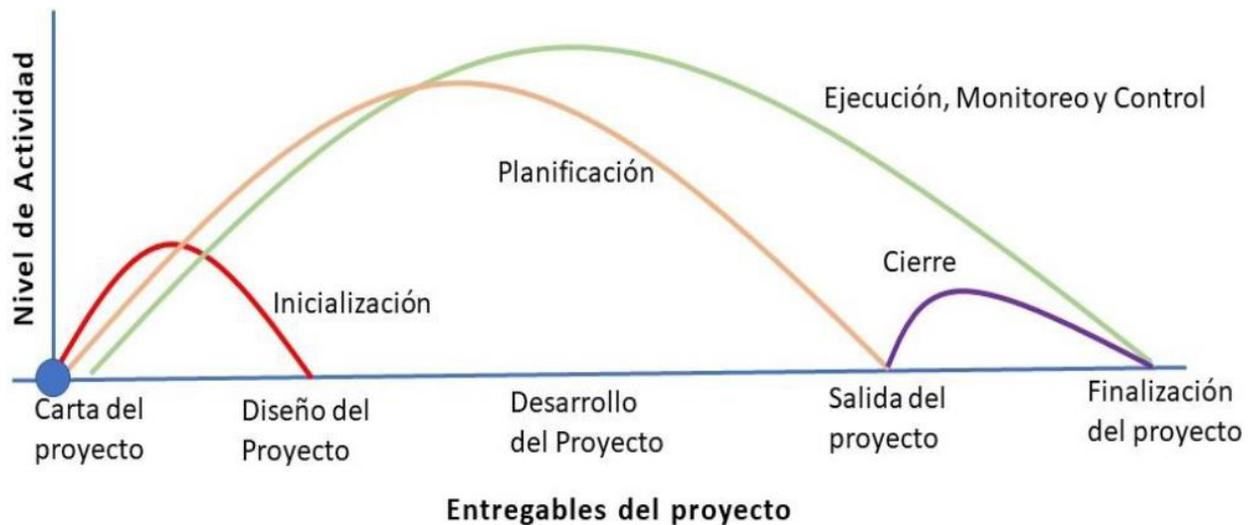


Figura 14. Ciclo de Vida de Administración del Proyecto.

### Inicio, Planificación, Implementación, Control y Cierre

Los procesos mencionados en este subpunto forman parte de Grupos de procesos de gestión de proyectos según el estándar PMI. Un proceso es una serie de acciones dirigidas hacia un resultado particular. Los grupos de procesos de gestión de proyectos progresan desde el inicio de actividades hasta la planificación de actividades, la ejecución de actividades, el seguimiento y control de actividades y el cierre de actividades.

Este estándar del PMI describe la naturaleza de los procesos de gestión de proyectos en términos de la integración entre los procesos, las interacciones dentro de ellos y los propósitos a los que sirven. Los procesos de gestión de proyectos se agrupan en los siguientes cinco grupos de procesos de gestión de proyectos:

1. **Grupo de proceso de inicio.** Aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto existente mediante la obtención de autorización para iniciar el proyecto o fase.
2. **Grupo de Procesos de Planificación.** Aquellos procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción requerido para alcanzar los objetivos que el proyecto fue emprendido para lograr.
3. **Grupo de procesos de ejecución.** Aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan de gestión del proyecto para satisfacer los requisitos del proyecto.
4. **Grupo de Seguimiento y Control de Procesos.** Aquellos procesos necesarios para rastrear, revisar y regular el progreso y desempeño del proyecto; identificar las áreas en las que se requieren cambios en el plan; e iniciar los cambios correspondientes.

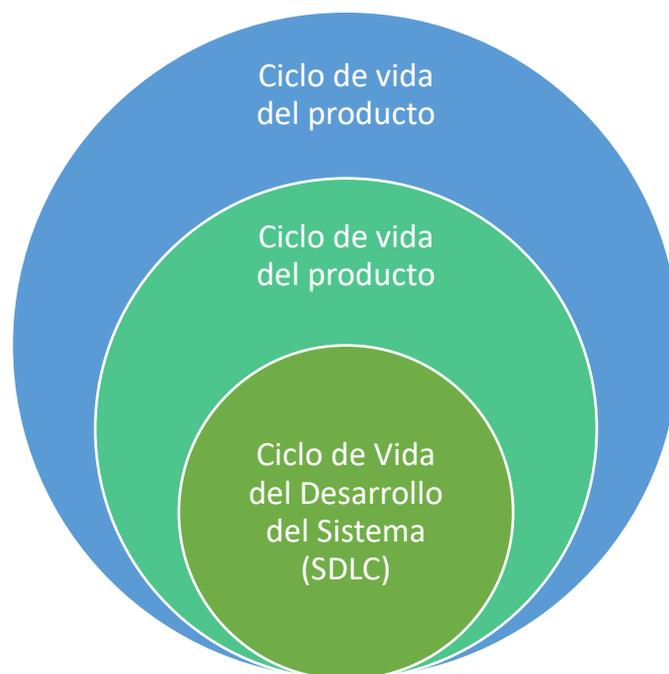
5. **Grupo de proceso de cierre.** Aquellos procesos realizados para completar o cerrar formalmente el proyecto, fase o contrato.

### **Ciclo de vida del proyecto vs ciclo de vida del producto**

Los ciclos de vida del proyecto son independientes de los ciclos de vida del producto, que pueden ser producidos por un proyecto (Wong, Lee, & Tshai, 2012). El ciclo de vida de un producto es la serie de fases que representan la evolución de un producto, desde el concepto hasta la entrega, el crecimiento, la madurez y la jubilación.

El ciclo de vida del producto se inicia tan pronto como una idea simple y dura hasta que el producto ya no está disponible en la producción y el mercado. El ciclo de vida del producto se puede dividir en las siguientes etapas:

1. **Desarrollo:** Esta fase comienza desde una idea simple hasta el lanzamiento del producto.
2. **Introducción:** Una vez concluido el desarrollo, el producto se lanza al mercado de ventas.
3. **Crecimiento:** Las ventas de productos comienzan a aumentar.
4. **Madurez:** El producto está muy extendido en el mercado y las cifras de venta son su punto máximo.
5. **Retiro:** Todo el inventario existente se vende en el mercado y su producción del producto se cierra principalmente debido a cambios en la tendencia / requisitos del mercado.



*Figura 15. Relación entre el ciclo de vida del producto, ciclo de vida del proyecto y del SDLC.*

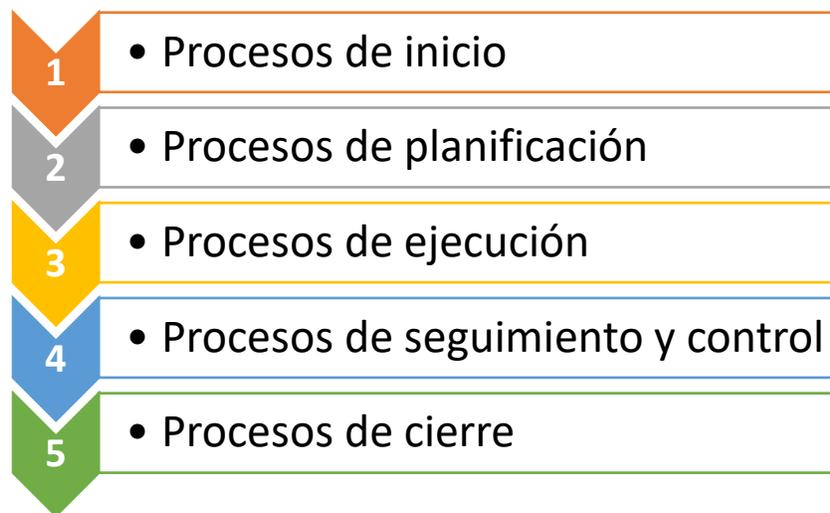


## Capítulo II: Procesos de Iniciación y Planificación de Proyectos

### ***Presentación general de grupos de procesos y fases del ciclo de vida del proyecto***

Cada proyecto necesita los cinco grupos de procesos: inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control y cierre. Los grupos de procesos agrupan lógicamente en procesos que a menudo operan aproximadamente al mismo tiempo en un proyecto o con entradas y salidas similares.

El estándar del PMI describe la naturaleza de los procesos de gestión de proyectos en términos de la integración entre los procesos y los propósitos a los que sirven. Los grupos de procesos son independientes de las fases del proyecto.



*Figura 16. Procesos de gestión de proyectos.*

Los procesos de gestión de proyectos se agrupan en los siguientes cinco grupos de procesos de gestión de proyectos:

- 1. Grupo de proceso de inicio.** Aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto existente mediante la obtención de autorización para iniciar el proyecto o fase.
- 2. Grupo de Procesos de Planificación.** Aquellos procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción requerido para alcanzar los objetivos que el proyecto.
- 3. Grupo de procesos de ejecución.** Aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan de gestión del proyecto para satisfacer los requisitos del proyecto.
- 4. Grupo de Seguimiento y Control de Procesos.** Aquellos procesos necesarios para rastrear, revisar y regular el progreso y desempeño del proyecto; identificar

las áreas en las que se requieren cambios en el plan; e iniciar los cambios correspondientes.

5. **Grupo de proceso de cierre.** Aquellos procesos realizados para completar o cerrar formalmente el proyecto, fase o contrato.

Además de los grupos de procesos del ciclo de la vida de un proyecto, los procesos también se clasifican por áreas de conocimiento (PMBOK Knowledge Areas). Un área de conocimiento es un área identificada de gestión de proyectos definida por sus requisitos de conocimiento y descrita en términos de los procesos, prácticas, entradas, salidas, herramientas y técnicas que la componen.

Según la guía PMBOK 6, las áreas de conocimiento de la gestión de proyectos ayudan a lograr una gestión de proyectos eficiente. Aunque las áreas de conocimiento están interrelacionadas, se definen por separado desde la perspectiva de la gestión de proyectos. Las diez áreas de conocimiento identificadas en este documento se utilizan en la mayoría de los proyectos:

1. **Gestión de la Integración:** Permite asegurar que los diversos elementos del proyecto estén debidamente coordinados.
2. **Gestión del alcance:** Verifica que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, y solo el trabajo requerido, para completar el proyecto con éxito.
3. **Gestión del tiempo:** Garantizar la finalización oportuna del proyecto.
4. **Gestión de costos:** Garantizar que el proyecto se complete dentro del presupuesto aprobado.
5. **Gestión de la calidad:** Asegurar que el proyecto satisfaga las necesidades para las que fue emprendido.
6. **Gestión de Recursos Humanos:** Los procesos necesarios para hacer un uso más eficaz de las personas involucradas en el proyecto.
7. **Gestión de las comunicaciones:** Garantiza la generación, recopilación, difusión, almacenamiento y disposición final oportuna y adecuada del conocimiento del proyecto.
8. **Gestión de riesgos:** Los procesos relacionados con la identificación, el análisis y la respuesta al riesgo del proyecto.
9. **Gestión de adquisiciones:** Los procesos necesarios para adquirir los bienes y servicios de fuera de la organización ejecutante.
10. **Gestión de Stakeholder:** Los procesos que identifican y desarrollan relaciones con aquellas personas y organizaciones que son impactadas por el proyecto y que influyen o determinan el funcionamiento del equipo.

Las áreas de conocimiento guardan relación con los grupos de procesos como lo indica la siguiente tabla:

		Project Management Process Groups				
		Initiating	Planning	Executing	Monitoring & Controlling	Closing
<b>Knowledge Areas</b>	<b>Project Integration Management</b>	4.1 Develop Project Charter	4.2 Develop Project Management Plan	4.3 Direct and Manage Project Work 4.4 Manage Project Knowledge	4.5 Monitor and Control Project Work 4.6 Perform Integrated Change Control	4.7 Close Project or Phase
	<b>Project Scope Management</b>		5.1 Plan Scope Management 5.2 Collect Requirements 5.3 Define Scope 5.4 Create WBS		5.5 Validate Scope 5.6 Control Scope	
	<b>Project Schedule Management</b>		6.1 Plan Schedule Management 6.2 Define Activities 6.3 Sequence Activities 6.4 Estimate Activity Durations 6.5 Develop Schedule		6.6 Control Schedule	
	<b>Project Cost Management</b>		7.1 Plan Cost Management 7.2 Estimate Costs 7.3 Determine Budget		7.4 Control Costs	
	<b>Project Quality Management</b>		8.1 Plan Quality Management	8.2 Manage Quality	8.3 Control Quality	
	<b>Project Resource Management</b>		9.1 Plan Resource Management 9.2 Estimate Activity Resources	9.3 Acquire Resources 9.4 Develop Team 9.5 Manage Team	9.6 Control Resources	
	<b>Project Communications Management</b>		10.1 Plan Communications Management	10.2 Manage Communications	10.3 Monitor Communications	
	<b>Project Risk Management</b>		11.1 Plan Risk Management 11.2 Identify Risks 11.3 Perform Qualitative Risk Analysis 11.4 Perform Quantitative Risk Analysis 11.5 Plan Risk Responses	11.6 Implement Risk Responses	11.7 Monitor Risks	
	<b>Project Procurement Management</b>		12.1 Plan Procurement Management	12.2 Conduct Procurements	12.3 Control Procurements	
	<b>Project Stakeholder Management</b>	13.1 Identify Stakeholders	13.2 Plan Stakeholder Engagement	13.3 Manage Stakeholder Engagement	13.4 Monitor Stakeholder Engagement	

Figura 17. Grupo de procesos de gestión de proyectos y asignación de áreas de conocimiento (Project Management Institute, 2017).

Estos procesos, cumplen funciones de gestión de proyectos comprobadas e impulsan el éxito del proyecto. Así, las Áreas de Conocimiento forman una tabla agrupando los cuarenta y siete procesos de gestión de proyectos en áreas especializadas y focalizadas.

## **Procesos de Iniciación**

El plan de inicio del proyecto tiene como objetivo definir claramente los pasos y el propósito de todas las actividades involucradas en el traslado de una idea de proyecto (propuesta de proyecto) a una que tenga un alcance completo, sobre todo en términos de entregables, presupuesto y tiempo (carta del proyecto).

La siguiente plantilla describe el contenido y el formato de los planes de iniciación que se utilizarán para todos los proyectos de tecnología y sistemas de información. La Oficina de Gestión de Proyectos es su principal fuente de información para completar este documento. La audiencia a la que se dirige este documento son todas las partes interesadas del proyecto, incluido el promotor del proyecto, la alta gerencia y el equipo del proyecto.

Este documento servirá de guía para que todas las partes interesadas del proyecto comprenden y están de acuerdo con las actividades involucradas en el desarrollo de una Carta del Proyecto y trabajan en colaboración para lograr esas actividades con los más altos estándares de calidad. La plantilla tiene los siguientes puntos:

Resumen Ejecutivo	Adquisiciones
Propósito del proyecto	Riesgos
Objetivo de negocios	Criterios de finalización
Detalles del proyecto	Definir el éxito del proyecto
Requisitos	Supuestos
Declaración del alcance	Restricciones
Entregables	Alternativas
Horario estimado	Interesados
Presupuesto estimado	Gerente de proyecto
Requisitos de recursos humanos	Autorización de proyecto

## **Caso de Negocio**

El caso de negocio aprobado, o similar, es el documento comercial más comúnmente utilizado para crear la carta del proyecto. El caso de negocio describe la información necesaria desde un punto de vista comercial para determinar si los resultados esperados del proyecto justifican la inversión requerida. Se usa comúnmente para toma de decisiones por parte de gerentes o altos ejecutivos. Por lo general, la necesidad comercial y el análisis de costo-beneficio se incluyen en el caso comercial para justificar y establecer límites para el proyecto.

## Desarrollar el acta de constitución del proyecto

Este documento autoriza formalmente un proyecto o una fase del mismo y permite documentar los requisitos iniciales que satisfacen las necesidades y expectativas de las partes interesadas. La firma del Acta de Constitución autoriza formalmente el inicio del Proyecto y en ella debe quedar asignado el Administrador de Proyecto, siendo recomendable su participación en la elaboración del acta, debido a que este documento le otorga autoridad para asignar los recursos del Proyecto.

Los Proyectos son autorizados por alguien externo al Proyecto, el promotor, la PMO (Oficina de Dirección de Proyectos) o un comité ejecutivo del portafolio. Cualquiera de ellos debe encontrarse a un nivel apropiado para financiar el Proyecto.

## Identificar y gestionar las partes interesadas

La gestión de las partes interesadas del proyecto incluye los procesos necesarios para identificar a las personas, grupos u organizaciones que podría impactar o ser impactado por el proyecto, analizar las expectativas de las partes interesadas y su impacto en el proyecto.

Se deben desarrollar estrategias de gestión adecuadas para involucrar eficazmente a las partes interesadas en las decisiones y la ejecución del proyecto. Para una mejor organización y planificación es importante la identificación oportuna de todas las partes interesadas desde el inicio del proyecto debido a que podemos conocer y obtener los requisitos de manera oportuna. Debido a que pueden existir muchas partes interesadas se recomienda clasificarlos según su interés, influencia y participación en el proyecto.



Figura 18. Entradas que ayudan a identificar las partes interesadas.

### **Establecer el equipo de Proyecto**

Establecer el Equipo del Proyecto consiste en reclutar el Recurso Humano competente para finalizar el trabajo cumpliendo el tiempo, alcance y con los recursos necesarios. Existen diversos modos de contratación del personal reclutado que van desde tiempo completo, medio tiempo, tareas específicas, entre otras, sin embargo, es fundamental contar con el equipo de trabajo es necesario para poder llevar a cabo una buena planificación.

Entonces, surge la pregunta: ¿Cómo planifico sin tener el equipo de proyecto? Generalmente no se contrata a todos los trabajadores antes de comenzar con la ejecución; sino que se planifica con los miembros claves del equipo y durante la ejecución comienzan a incorporarse la gran parte de los trabajadores.

### ***Procesos de Planificación***

Los procesos de planificación o según el PMI la gestión del alcance del proyecto son los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, para completar el proyecto con éxito (Project Management Institute, 2017).

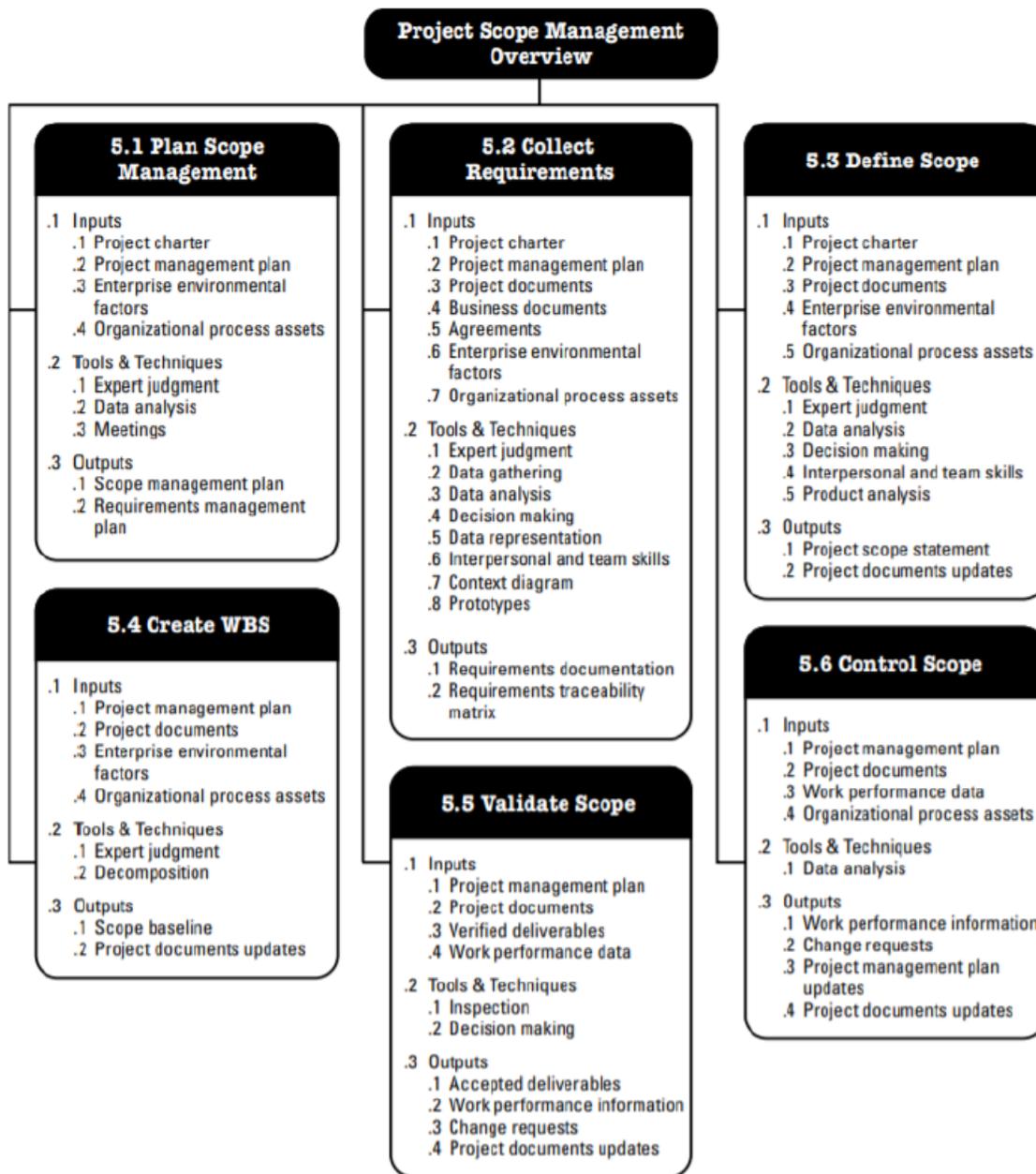


Figura 19. Procesos de planificación.

La gestión del alcance del proyecto se ocupa principalmente de definir y controlar qué está y qué no está incluido en el proyecto. En breves palabras y considerando la imagen anterior, podemos mencionar la descripción de los procesos de Gestión del Alcance del Proyecto son:

- **Planificar la gestión del alcance:** El proceso de crear un plan de gestión del alcance que documente cómo se definirán, validarán y controlarán el alcance del proyecto y del producto.

- **Recopilar requisitos:** El proceso de determinar, documentar y gestionar las necesidades y requisitos de las partes interesadas para cumplir con los objetivos del proyecto.
- **Definir alcance:** El proceso de desarrollar una descripción detallada del proyecto.
- **Crear WBS - Estructura de descomposición del trabajo (Work breakdown structure):** El proceso de subdividir los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y manejables.
- **Validar el alcance:** El proceso de formalizar la aceptación de los entregables del proyecto completados.
- **Alcance de control:** El proceso de monitorear el estado del alcance del proyecto y administrar los cambios en la línea base del alcance.

### **Desarrollar los planes del proyecto**

Es un documento base que define el sistema para todo el trabajo del proyecto, por lo cual **es una hoja de ruta del proyecto**. El plan desarrollo del proyecto se enfoca: en preparar, establecer y coordinar todos los planes del proyecto.

Adicional, se ocupa de integrar todos los planes de proyecto en un plan general para la alta gerencia del proyecto y establece qué, cuándo y por quién deben hacerse las tareas del proyecto. Esta etapa se realiza una vez que se han recogido:

- Los requisitos validos del proyecto
- Se ha estimado el tiempo que nos llevará realizar el proyecto
- Se ha calculado el coste del proyecto
- Hemos asegurado la calidad de los trabajos del proyecto
- Hemos considerado y controlado los riesgos del proyecto
- Las partes interesadas están comprometidas con el proyecto.

### **Definir el alcance**

El alcance se refiere al conjunto detallado de entregables o características de un proyecto. En el contexto del proyecto, el término "alcance" puede referirse a:

- **Definición del producto.** Las características y funciones que caracterizan un producto, servicio o resultado.
- **Alcance del proyecto.** El término "alcance del proyecto" a veces se considera que incluye el alcance del producto.

El proceso definir alcance del proyecto puede ser muy iterativo. En proyectos con metodologías ágiles, se desarrollará en general una visión de alto nivel para el proyecto, pero el alcance detallado se determina progresivamente y la planificación detallada se lleva a cabo a medida que avanza el trabajo y los entregables del proyecto actual.

La preparación de una declaración detallada del alcance del proyecto se apoya en los entregables, suposiciones y restricciones que se documentan durante el inicio del proyecto. A medida que se conoce más información sobre el proyecto se proporciona mayor detalle sobre el alcance del proyecto debido a que se conoce más sobre los riesgos y restricciones e incluso se agregan o actualizan según sea necesario.

### Crear la estructura de desglose de trabajo – WBS

Dividir el trabajo en tareas más pequeñas (*Work Breakdown Structure*) es una técnica de productividad común que se utiliza para hacer que el trabajo sea más manejable y accesible. Muchos proyectos son complicados y contemplan la ejecución de diversas y complejas actividades que, sin una adecuada planificación y organización, serían difíciles de realizar.

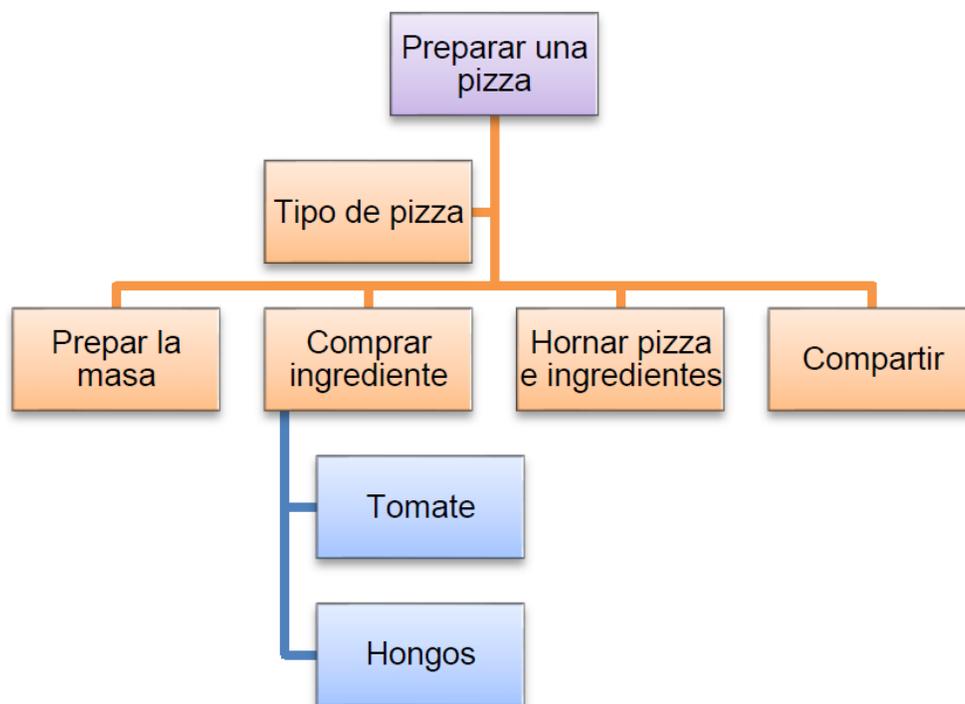


Figura 20. Ejemplo de WBS.

Esta estrategia de dividir el trabajo en partes más pequeñas no es nueva y tiene su primitivo origen en la frase romana "*Divide et vinces*" que significa "**divide y vencerás**" y se le atribuye a Julio César, un prestigioso militar y político romano nacido en el año 100 a.C. Su estrategia ha tenido y tiene muchas aplicaciones que podemos ver en usos prácticos como la creación de subredes en el protocolo TCP/IP (Rodolfo). Es preciso mencionar que el WBS integra por sí solo líneas de base de alcance, costo y cronograma, por lo cual se garantiza que los planes del proyecto estén alineados.



Figura 21. División del trabajo en tareas más pequeñas. Fuente: Freepik.es.

El contar con una WBS ayuda al administrador del proyecto en la definición y organización de actividades en proyectos complejos debido a que con esta herramienta se descompone jerárquicamente en componentes más pequeños en un enfoque top-down, es decir, comenzando desde las macro-áreas para luego subdividir las en partes cada vez más pequeñas.

El trabajo planificado en el WBS está contenido en paquetes de trabajo para agrupar las actividades en las que el trabajo está programado y estimado, monitoreado y controlado. **Usualmente se recurre a utilizar una estructura de árbol** (Camino Puga & Seclén Collantes) (Norman, Brotherton, & Fried, 2008) y cada nivel representa porciones siempre más detalladas del proyecto. No hay un número definido de niveles y la descomposición depende de la complejidad del proyecto y finaliza cuando el último nivel de jerarquía tiene un grado de detalle que:

- Describe unívocamente cada trabajo a realizar
- Permite la atribución de la responsabilidad ejecutiva

### **Definir las actividades**

Una actividad se define como la cantidad de trabajo realizado que convierte la entrada en productos deseados. Definir actividades es el proceso de identificar y documentar las acciones específicas que se realizarán para producir los entregables del proyecto. Al definir las actividades, es crucial no dividir el paquete de trabajo en actividades muy pequeñas debido a que puede generar una mayor sobrecarga de administración que resultará en más dependencias dentro de los miembros del equipo.

El beneficio fundamental de definir actividades es que descompone los paquetes de trabajo en actividades de programación es que proporcionan una base para estimar,

programar, ejecutar, monitorear y controlar el trabajo del proyecto. Este es un proceso iterativo a lo largo de todo el proyecto debido a que las actividades son dinámicas durante el desarrollo del proyecto. Las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso se describen en las siguientes figuras y representan el diagrama de flujo de datos del proceso.

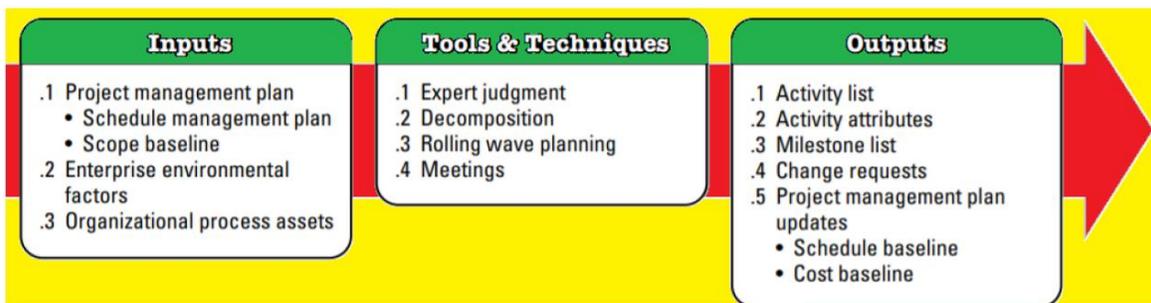


Figura 22. Definir actividades: entradas, herramientas, técnicas y salidas (Project Management Institute, 2017).

### Estimar los recursos

Estimar recursos de las actividades de un proyecto es el proceso de estimar los recursos del equipo, el tipo y cantidad de los materiales y suministros necesarios para realizar el trabajo del proyecto. Este proceso se realiza periódicamente a lo largo del proyecto según sea necesario.

El proceso de Estimación de Recursos de Actividad está estrechamente coordinado con otros procesos, como el proceso de estimación de costos. A continuación, hay una lista variada de los recursos del proyecto:

Labor especializada	Herramientas
Equipo de ...?	Materiales
Suministros	Software
Base de datos	Teléfono celular
Laptop o iPad	Vehículo
Vehículo de envío	Impresora 3D
Materiales de embalaje	Material de oficina
Material de marketing	Suministros de seguridad
Internet	Informes de diseño
Termómetro	Ropa de trabajo

Tabla 3. Lista variada de los recursos del proyecto.

### Definir la organización del proyecto

La organización del proyecto consiste en la agrupación de los recursos humanos y materiales que son asignados de forma temporal. Para lograr esto se debe planificar la gestión del cronograma y se establecen políticas, los procedimientos y la documentación para planificar, desarrollar, administrar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto.

Para agrupar los recursos se debe tener clara la estructura del proyecto lo cual implica el análisis interno de una totalidad de elementos constitutivos, su disposición e interrelaciones. La existencia de una estructura está caracterizada por la unión de todos los elementos y cuando estos elementos dependen entera o parcialmente de esas características de la totalidad.



Figura 23. Organización de actividades. Fuente: Freepik.es.

### Secuencia las actividades

La secuencia de actividades es el proceso de identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto. El beneficio fundamental de este proceso es que define la secuencia lógica de trabajo para obtener la mayor eficiencia en todos los proyectos. Este proceso se realiza durante todo el proyecto.

El proceso de determinar las dependencias entre actividades implica tener para cada actividad una actividad sucesora o predecesora, a excepción de la primera y la última, siendo cada una de ellas hitos del cronograma de actividades.

El método de diagramación de precedencia (PDM) es una técnica que se utiliza para construir un modelo de programación en el que las actividades están representadas por nodos y están vinculados gráficamente por una o más relaciones lógicas para mostrar la secuencia en la que las actividades se van a realizar.

PDM incluye cuatro tipos de dependencias o relaciones lógicas:

- **Final-Inicio (FI):** Una relación lógica en la que una actividad sucesora no puede comenzar hasta que una actividad predecesora ha terminado. Suele ser el tipo de dependencia más utilizado.
- **Final final (FF):** Una relación lógica en la que una actividad sucesora no puede terminar hasta que una actividad predecesora ha terminado. Las dos actividades finalizan a la vez.

- **Inicio Inicio (II):** Una relación lógica en la que una actividad sucesora no puede comenzar hasta que una actividad predecesora ha empezado. Las dos actividades comienzan a la vez.
- **Inicio-Final (IF):** Una relación lógica en la que una actividad sucesora no puede terminar hasta que una actividad predecesora ha empezado. Esta dependencia es poco utilizada.

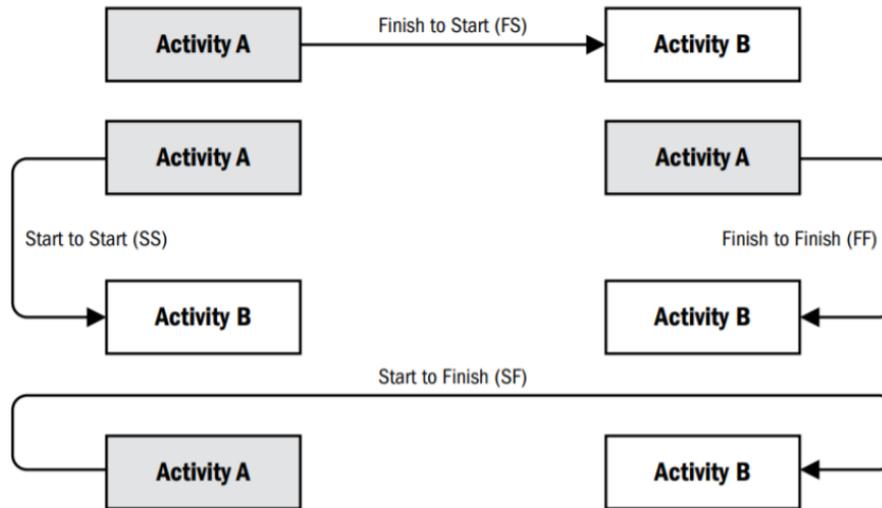


Figura 24. Diagramación de precedencia (PDM).

### Estimar la duración de las actividades

Estimar la duración de la actividad es el proceso de estimar el número de períodos de trabajo necesarios para completar actividades con recursos estimados. El beneficio clave de este proceso es que proporciona la cantidad de tiempo que cada actividad tardará en completarse.

La estimación de la duración de las actividades toma de referencia el alcance del trabajo, los tipos de recursos requeridos, calendarios de recursos así como las restricciones impuestas sobre la duración. Algunas de las técnicas y herramientas utilizadas por estimar son:

- **Juicio de expertos.** Miembros del equipo o expertos con experiencia.
- **Estimación análoga.** Se toma de referencia proyectos similares anteriores para hacer la estimación actual.
- **Estimación paramétrica.** Es una relación estadística que utiliza datos históricos y otras variables. Este método permite obtener valores más precisos.
- **Estimación por tres valores.** Se toma en consideración el grado de incertidumbre y riesgo de la estimación. Técnica de Revisión y Evaluación de Programas (método PERT). Utiliza tres valores estimados para definir el rango

aproximado de duración de una actividad: más probable (B), optimista (A), pesimista (C) y esperada (M).

### Desarrollar un cronograma

Es el proceso de analizar secuencias de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones para crear el modelo de cronograma del proyecto para la ejecución, monitoreo y control del proyecto. Por naturaleza los proyectos tienen un horizonte temporal, debido a esto, tienen definido una fecha de inicio y fin (Oburu, 2020). El cronograma incluye al menos la lista de actividades laborales, sus duraciones, recursos y fechas planificadas de inicio y finalización.

Un algoritmo utilizado ampliamente para el cálculo de tiempos y plazos en la planificación de proyectos es el de ruta crítica, sin embargo, también está el enfoque ágil. Luego de escoger el método se deben definir aspectos fundamentales como las actividades, las fechas planificadas, la duración, los recursos, las dependencias y las limitaciones. Todo esto se ingresa en una herramienta de programación para crear un modelo que resultará en el cronograma del proyecto.

### Diagrama de Gantt

Los diagramas de Gantt representan información de programación de las actividades de un proyecto y su desarrollo en el tiempo. Las actividades se enumeran en el eje vertical, las fechas se muestran en el eje horizontal y las duraciones de las actividades se muestran como barras horizontales colocadas según las fechas de inicio y finalización.

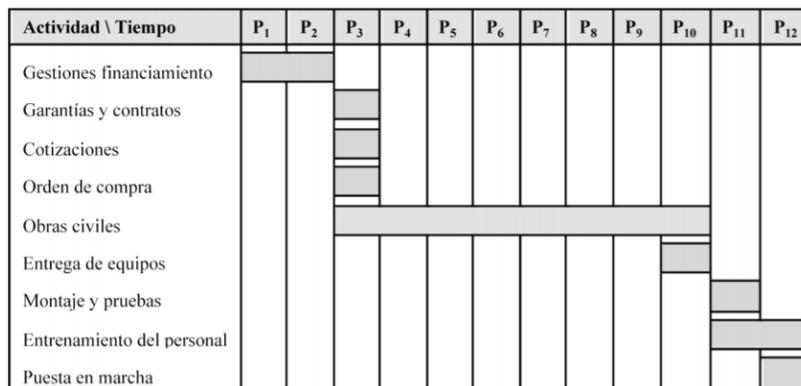


Figura 25. Ejemplo de un diagrama de Gantt. Tomado de (Terrazas Pastor, 2011).

### Ruta crítica

La ruta crítica es un método que se utiliza para estimar la duración mínima del proyecto y determinar la cantidad de flexibilidad de programación en las rutas de red lógica dentro del modelo de programación. Esta técnica de análisis de red de programación calcula las fechas de inicio temprano, finalización anticipada, inicio y finalización tardíos de todas las actividades sin tener en cuenta las limitaciones de recursos mediante la realización de un análisis de pase hacia adelante y hacia atrás a través de la red de programación.

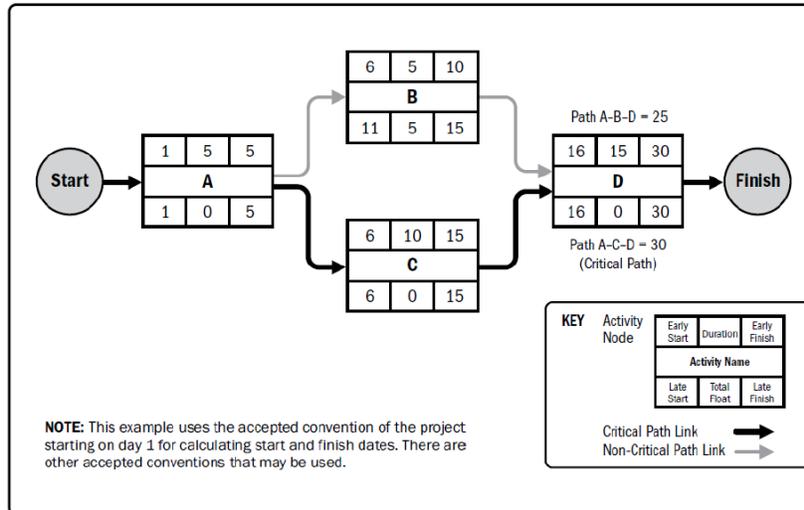


Figura 26. Ejemplo de ruta crítica (Project Management Institute, 2017).

### Estimar los costos

Consiste en desarrollar una aproximación del costo de los recursos necesarios para completar el trabajo del proyecto y es un proceso que se realiza periódicamente a lo largo del proyecto, según sea necesario.

Las estimaciones de costos incluyen la identificación y consideración de alternativas de costos para iniciar y completar el proyecto. Se deben considerar las compensaciones de costos y los riesgos, como fabricar versus comprar, comprar versus arrendar y compartir los recursos para lograr costos óptimos para el proyecto. Para realizar la estimación de costos, se deben considerar cinco componentes (Murray & Sandford, 2013), los cuales se exponen en la siguiente imagen:



Figura 27. Componentes que se deben considerar en la estimación de costos.

Las estimaciones de costos deben revisarse y refinarse durante el transcurso del proyecto para reflejar detalles adicionales a medida que estén disponibles y se prueben los supuestos. La precisión de la estimación de un proyecto aumentará a medida que el proyecto avance a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Los costos se estiman para todos los recursos que se cargarán al proyecto e incluye, entre otros, mano de obra, materiales, equipos, servicios e instalaciones, así como categorías especiales como una asignación por inflación, costo de financiamiento o costos de contingencia. Las estimaciones de costos pueden presentarse a nivel de actividad o en forma resumida.

### **Identificación Desarrollar el presupuesto**

El desarrollo del presupuesto es el proceso de agregar los costos estimados de actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costos autorizada. El beneficio clave de este proceso es que determina la línea base de costos contra la cual se puede monitorear y controlar el desempeño del proyecto. Este proceso se realiza una vez o en puntos predefinidos del proyecto.

Una serie de herramientas y técnicas facilitan la determinación del presupuesto:

1. El juicio de expertos, es decir, individuos o grupos con conocimientos especializados en proyectos similares anteriores, información en el área de industria, disciplina y aplicación, principios financieros y requisitos y fuentes de financiación.
2. Las estimaciones de costos.
3. El análisis de datos, lo cual incluye el análisis de reservas, que puede establecer las reservas de gestión para el proyecto. Las reservas de gestión son un monto del presupuesto del proyecto retenido para fines de control de gestión y se reservan para trabajos imprevistos que están dentro del alcance del proyecto.
4. La revisión de información histórica. La información histórica puede incluir características del proyecto (parámetros) para desarrollar modelos matemáticos para predecir los costos totales del proyecto. Dichos modelos pueden ser simples o complejos.
5. La conciliación de límites de financiación. El gasto de fondos debe conciliarse con cualquier límite de financiación sobre el compromiso de fondos para el proyecto. Una variación entre los límites de financiación y los gastos planificados a veces requerirá la reprogramación de trabajar para nivelar la tasa de gastos. Esto se logra colocando restricciones de fecha impuestas para el trabajo en el cronograma del proyecto.
6. La adquisición de una financiación para el proyecto. Si un proyecto se financia externamente, la entidad financiadora puede tener ciertos requisitos que se deben cumplir.



Figura 28. Herramientas y técnicas que facilitan la determinación del presupuesto.

### Identificar y evaluar los riesgos

La identificación de riesgos es el proceso de determinar los riesgos individuales del proyecto, así como las fuentes del riesgo general del proyecto, y documentar sus características. El beneficio clave de este proceso es la documentación de los riesgos de proyectos individuales existentes y las fuentes del riesgo general del proyecto. También reúne información para que el equipo del proyecto pueda responder adecuadamente a los riesgos identificados. Este proceso se realiza durante todo el proyecto.

Identificar riesgos es un proceso iterativo, ya que pueden surgir nuevos riesgos individuales del proyecto, a medida que este avanza a través de su ciclo de vida y el nivel de riesgo general del proyecto también cambiará. La frecuencia de iteración y participación en cada ciclo de identificación de riesgos variará según la situación, y esto se definirá en el plan de gestión de riesgos.

Una vez se han identificado los riesgos, estos deben evaluarse a través de un análisis cualitativo y cuantitativo:

1. **Análisis cualitativo.** Es el proceso de priorizar los riesgos de un proyecto individual para su posterior análisis o acción mediante la evaluación de su probabilidad de ocurrencia e impacto, así como otras características. El beneficio clave de este proceso es que concentra los esfuerzos en los riesgos de alta prioridad.

- 2. Análisis cuantitativo.** Es el proceso de analizar numéricamente el efecto combinado de los riesgos individuales identificados del proyecto y otras fuentes de incertidumbre sobre los objetivos generales del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que cuantifica la exposición general al riesgo del proyecto y también puede proporcionar información cuantitativa adicional sobre el riesgo para respaldar la planificación de la respuesta al riesgo. Este proceso no es necesario para todos los proyectos, pero cuando se utiliza, se realiza durante todo el proyecto.

### **Planificar la calidad**

La planificación de la calidad consiste en describir las actividades y recursos necesarios para que el equipo de dirección del proyecto alcance los objetivos de calidad establecidos para el proyecto. Esto incluye la incorporación de la política de calidad de la organización con respecto a la planificación, gestión y control de los requisitos de calidad del proyecto y del producto con el fin de cumplir con los objetivos de las partes interesadas. La planificación de la calidad también respalda las actividades de mejora continua del proceso que se realizan en nombre de la organización ejecutora.

Este proceso aborda la gestión y los entregables del proyecto, y se aplica a todos los proyectos, independientemente de la naturaleza de sus entregables. Las medidas y técnicas de calidad son específicas del tipo de entregables que produce el proyecto.

### **Planificar adquisiciones**

La planificación de adquisiciones es un proceso que consiste en documentar las decisiones de adquisiciones del proyecto, especificando el enfoque e identificando a los vendedores potenciales.

El beneficio principal de este proceso es que determina si se requiere adquirir bienes y servicios externos al proyecto y, de ser así, qué adquirir y cómo y cuándo adquirirlo. Este proceso se realiza una vez o en puntos predefinidos del proyecto.



*Figura 29. Compra de equipos para un proyecto informático. Fuente: Freepik.es.*

La documentación de este proceso debe incluir las actividades que se realizarán durante el proceso de adquisiciones. Los bienes y servicios pueden adquirirse de otras partes de la organización ejecutora o de fuentes externas. Debe documentar si se deben realizar licitaciones competitivas internacionales, licitaciones públicas nacionales, licitaciones locales, etc. Si el proyecto se financia externamente, las fuentes y la disponibilidad de financiamiento deben estar alineadas con el plan de gestión de adquisiciones y el cronograma del proyecto.

Un plan de gestión de adquisiciones puede ser formal o informal, puede ser muy detallado o con un marco amplio y se basa en las necesidades de cada proyecto.

### **Planificar las comunicaciones**

La planificación de comunicaciones incluye los procesos necesarios para asegurar que las necesidades de información del proyecto y sus partes interesadas, se cumplen mediante el desarrollo de artefactos (correos electrónicos, redes sociales, reportes y documentación) y la implementación de actividades (reuniones y presentaciones) diseñadas para lograr un intercambio de información eficaz.

Este proceso consta de dos partes:

1. El desarrollo de una estrategia para garantizar que la comunicación sea eficaz para las partes interesadas.
2. La realización de actividades necesarias para implementar la estrategia de comunicación.

Los gerentes de proyecto pasan la mayor parte de su tiempo comunicándose con los miembros del equipo y otras partes interesadas del proyecto, tanto internos (en todos los niveles organizacionales) y externos a la organización. La comunicación eficaz crea un puente entre las diversas partes interesadas que pueden tener diferentes antecedentes culturales y organizacionales, así como diferentes niveles de experiencia, perspectivas e intereses.

## Capítulo III: Procesos de Ejecución, Control y Cierre del Proyecto

### ***Ejecución y Control del Proyecto***

Es importante mencionar que el grupo de procesos de inicio del Proyecto: define y autoriza una fase del Proyecto, o define y autoriza el Proyecto en su globalidad. El objetivo principal de Ejecución y Control es construir entregables según el plan del proyecto y evaluar consistentemente los procesos y planes involucrados para entregar el resultado según las especificaciones acordadas.



*Figura 30. El trabajo en equipo es fundamental durante la ejecución del proyecto. Fuente: Freepik.es.*

### **Iniciar la ejecución del proyecto**

La ejecución del proyecto se realiza para darle cumplimiento a cada una de las actividades previstas en la Matriz de Planificación del Proyecto o plan de gestión del proyecto. Durante la ejecución del proyecto, los datos de desempeño del trabajo se recopilan y comunican al control correspondiente.

El resultado más importante aquí es el Entregable, que se produce de acuerdo con el Plan de Gestión del Proyecto definido. Este proceso es donde se lleva a cabo la mayor parte del trabajo debido a que se construyen, ensamblan, y crean los productos y entregables.

Los datos de rendimiento laboral también se utilizarán como entrada para el Grupo de procesos de seguimiento y control, y se puede utilizar como retroalimentación en las lecciones aprendidas para mejorar el desempeño de futuros paquetes de trabajo.

- **Reunión de inicio (kick-off)**

Esta es la primera reunión que se realiza entre las partes interesadas del proyecto al iniciar un nuevo proyecto o una nueva fase. Durante el ciclo de vida del proyecto, se realizan muchas reuniones con sus partes interesadas. En la mayoría de las reuniones, usted y los miembros de su equipo discuten el estado, los problemas y los planes del proyecto. Otras reuniones incluyen la administración y el cliente.

Esta reunión puede incluir partes interesadas de alto nivel, como el patrocinador del proyecto, la dirección, el director del proyecto y algunos miembros del equipo. Esta reunión le da al gerente del proyecto la oportunidad de definir los objetivos comunes y construir un consenso. Durante el inicio del proyecto es una herramienta valiosa para motivar a los miembros del equipo a lograr los objetivos del proyecto.

### **Gestionar las partes interesadas**

Para apoyar los procesos del equipo que ejecuta el proyecto se requiere analizar las expectativas de las partes interesadas y evaluar el grado en que impactan o son impactados por el proyecto. Gestionar la participación de las partes interesadas es el proceso de comunicarse y trabajar con las partes interesadas para cumplir sus necesidades y expectativas, abordar problemas y fomentar la participación adecuada de las partes interesadas.

Por esta razón se desarrollan estrategias para involucrar efectivamente a las partes interesadas en apoyo de decisiones del proyecto y la planificación y ejecución del trabajo del proyecto.

También se debe monitorear la participación de las partes interesadas que es el proceso de monitorear las relaciones y la adaptación de las partes interesadas del proyecto estrategias para involucrar a las partes interesadas mediante la modificación de estrategias y planes de participación.

### **Desarrollar el equipo de proyecto**

Desarrollar equipo del proyecto es el proceso de mejora de las competencias, la interacción de los miembros del equipo y el entorno general del equipo para mejorar el desempeño del proyecto.

Administrar equipo: el proceso de seguimiento del desempeño de los miembros del equipo, proporcionar comentarios, resolver problemas y administrar los cambios del equipo para optimizar el desempeño del proyecto.



Figura 31. Trabajo en equipo. Fuente: Freepik.es.

### Tratar y controlar los riesgos

La supervisión continua garantiza detectar riesgos nuevos o darles seguimiento a aquellos que ya se encontraban determinados en el Plan para la gestión del Proyecto. En caso de identificar nuevos riesgos se deben analizar los mismos y dar seguimiento y supervisión a estos. En algunos casos se disparan los planes para contingencias y el seguimiento de los riesgos residuales, siendo esto un proceso continuo de gestión de riesgos durante la vida del Proyecto.

Los planes de contingencia son estrategias para hacerle frente a estos riesgos con acciones oportunas y correctivas que modifican la gestión del proyecto. El debido seguimiento de los riesgos, así como los cambios introducidos como estrategias de contingencia deben ser comunicados continuamente al director del proyecto con la finalidad de informar la efectividad del plan. El proceso de seguimiento y control de riesgos también incluye la actualización de los activos de los procesos de la organización como las bases de datos de las lecciones aprendidas del Proyecto y las plantillas de gestión de riesgos para beneficio de Proyectos futuros.

Los procesos de Gestión de Riesgos del Proyecto son:

- **Planificar la gestión de riesgos:** Es el proceso de definir cómo llevar a cabo las actividades de gestión de riesgos para un proyecto.
- **Identificar riesgos:** Es el proceso de identificar los riesgos individuales del proyecto, así como las fuentes del riesgo general del proyecto, y documentar sus características.
- **Realizar análisis de riesgo cualitativo:** Es el proceso de priorizar los riesgos de proyectos individuales para un análisis más detallado o acción mediante la

evaluación de su probabilidad de ocurrencia e impacto, así como otras características.

- **Realizar análisis de riesgo cuantitativo:** Es el proceso de analizar numéricamente el efecto combinado de los riesgos de proyectos individuales y otras fuentes de incertidumbre sobre los objetivos generales del proyecto.
- **Planificar respuestas al riesgo:** Es el proceso de desarrollar opciones, seleccionar estrategias y acordar acciones para abordar la exposición general al riesgo del proyecto, así como tratar los riesgos individuales del proyecto.
- **Implementar respuestas al riesgo:** Es el proceso de implementación de planes de respuesta al riesgo acordados.
- **Monitorear riesgos:** Es el proceso de monitorear la implementación de los planes de respuesta al riesgo acordados, rastrear los riesgos identificados, identificar y analizar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de riesgo en todo el proyecto.

### **Asegurar y controlar la calidad**

La Gestión de la Calidad del Proyecto incluye los procesos para incorporar la política de calidad de la organización con respecto a planificar, gestionar y controlar los requisitos de calidad de los productos y los proyectos para cumplir con los objetivos de las partes interesadas.



*Figura 32. Aseguramiento de la calidad. Fuente: Freepik.es.*

La Gestión de la Calidad del Proyecto también respalda las actividades de mejora continua del proceso que se realizan en organización ejecutora.

Los procesos de Gestión de la Calidad del Proyecto son:

- **Planificar la gestión de la calidad:** Es el proceso de identificación de los requisitos y / o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables.
- **Gestionar la calidad:** Es el proceso de traducir el plan de gestión de la calidad en actividades de calidad ejecutables que incorporan las políticas de calidad de la organización en el proyecto.
- **Control de calidad:** Es el proceso de seguimiento y registro de los resultados de la ejecución de la gestión de la calidad y así asegurar que los resultados del proyecto sean completos, correctos y cumplan con las expectativas del cliente.

### **Seleccionar los proveedores y administrar los contratos**

Los documentos de licitación se utilizan para solicitar propuestas de posibles vendedores. Los términos como oferta, licitación o cotización se utilizan generalmente cuando la decisión de selección del vendedor se basa en el precio, mientras que un término como propuesta se utiliza generalmente cuando hay otras consideraciones como la capacidad o el enfoque técnico.

Dependiendo de los bienes o servicios necesarios, los documentos de licitación pueden incluir una solicitud de información, solicitud para cotización, solicitud de propuesta u otros documentos de adquisición apropiados.

Las condiciones que implican su uso se presentan a continuación:

- **Solicitud de información (RFI).** Una RFI se utiliza cuando se requiere más información sobre los bienes y servicios que se van a adquirir.
- **Solicitud de cotización (RFQ).** Una RFQ se usa comúnmente cuando se necesita más información sobre cómo los proveedores y / o cuánto costará.
- **Solicitud de propuesta (RFP).** Se utiliza una RFP cuando hay un problema en el proyecto y la solución no es fácil para determinar. Este es el más formal de los documentos de "solicitud de" y tiene reglas estrictas de adquisición de contenido, cronograma y respuestas del vendedor.

El comprador estructura los documentos de adquisición para facilitar una respuesta precisa y completa de cada posible vendedor y para facilitar la evaluación de las respuestas. Estos documentos incluyen una descripción de la forma deseada de respuesta, el SOW (Declaración de trabajo) de adquisiciones relevante y cualquier disposición contractual requerida

### **Distribuir la información y gestionar la comunicación**

Hay dos partes para una comunicación exitosa. La primera parte implica desarrollar una estrategia de comunicación adecuada basada tanto en las necesidades del proyecto como en las partes interesadas del proyecto. A partir de esa estrategia, se desarrolla un plan de gestión de las comunicaciones para garantizar que los mensajes adecuados se comuniquen a las partes interesadas en varios formatos y medios según lo definido por

la estrategia de comunicación. Estos mensajes constituyen las comunicaciones del proyecto, que es la segunda parte de una comunicación exitosa. Las comunicaciones del proyecto son productos del proceso de planificación, abordados por el plan de gestión de comunicaciones que define la recopilación, creación, difusión, almacenamiento, recuperación, gestión, seguimiento y disposición de estos artefactos de comunicaciones. Finalmente, la estrategia de comunicación y el plan de gestión de las comunicaciones formarán la base para monitorear el efecto de la comunicación. Las comunicaciones del proyecto están respaldadas por esfuerzos para prevenir malentendidos y falta de comunicación y por una selección cuidadosa de los métodos, mensajeros y mensajes desarrollados a partir del proceso de planificación.

### ***Cerrar la fase del proyecto o el proyecto***

Cerrar proyecto o fase es el proceso de finalizar todas las actividades del proyecto, fase o contrato. Los beneficios clave de este proceso son que se archiva la información del proyecto o fase, se completa el trabajo planificado y se liberan los recursos del equipo organizativo para perseguir nuevos esfuerzos.

Este proceso se realiza una vez o en puntos predefinidos del proyecto. Al cerrar el proyecto, el director del proyecto revisa el plan de gestión del proyecto para asegurarse de que se complete todo el trabajo del proyecto y de que el proyecto haya cumplido sus objetivos.

## Capítulo IV: Gestión de Proyectos Ágiles

### **Gestión de Proyectos Ágiles**

La gestión de proyectos es la rama de la ciencia de la administración que trata de la planificación y el control de proyectos. Cuando hablamos de planificación nos referimos a planear las actividades para la ejecución de un proyecto antes de su inicio.

El control y seguimiento es una vez se ha iniciado la ejecución de este. En términos muy resumidos podemos decir que *"La planificación consiste en determinar qué se debe hacer, cómo debe hacerse, quién es el responsable de que se realice y por qué."*



Figura 33. Proyectos Ágiles. Fuente: Freepik.es.

La gestión ágil de proyectos es un enfoque iterativo para entregar un proyecto a lo largo de su ciclo de vida. Los ciclos de vida iterativos o ágiles se componen de varias iteraciones o pasos incrementales hacia la finalización de un proyecto. Los enfoques iterativos se utilizan con frecuencia en proyectos de desarrollo de software para promover la velocidad y la adaptabilidad, debido a que existe un beneficio de la iteración es que puede ajustarse a medida que avanza en lugar de seguir una ruta lineal. Uno de los objetivos de un enfoque ágil o iterativo es liberar beneficios durante todo el proceso y no solo al final. En esencia, los proyectos ágiles deben exhibir valores y comportamientos centrales de confianza, flexibilidad, empoderamiento y colaboración.

### **Proyectos Ágiles**

Proyectos Ágiles es el nombre que se le da a un enfoque iterativo para la gestión de proyectos y el desarrollo de software. Este enfoque en el desarrollo iterativo permite a los equipos responder rápidamente al cambio. Tradicionalmente, planificaría un producto o proyecto en su totalidad en papel antes de comenzar, sin embargo, en proyectos Ágiles, se inicia a crear el producto paso a paso para que, en diferentes etapas del proceso, se puedan incorporar los comentarios del cliente para garantizar que lo que se está produciendo siga siendo lo que se desea, siendo este un nuevo enfoque metodológico.

Las metodologías de desarrollo de software están en constante evolución debido a que las tecnologías evolucionan y las cada vez existen nuevas demandas de los usuarios. El dinámico entorno empresarial actual ha dado lugar a organizaciones emergentes que adaptan continuamente sus estructuras, estrategias y políticas para adaptarse al nuevo entorno (Nerur, Mahapatra, & Mangalaraj, 2005). Estas organizaciones necesitan sistemas que evolucionen constantemente para cumplir con sus requisitos cambiantes, pero las metodologías tradicionales de desarrollo de software basadas en planes carecen de la flexibilidad para ajustar dinámicamente el proceso de desarrollo.

### **Definición**

Existe la necesidad creciente de distribuir la responsabilidad y la iniciativa en apoyo a los enfoques “ágiles” de los proyectos y de esta forma obtener mayor flexibilidad por parte de los administradores de proyectos para poder adaptarse constantemente a los desafíos y oportunidades emergentes.

Los beneficios de la gestión ágil de proyectos son muchos, especialmente para las siguientes organizaciones y tipos de proyectos:

- Cualquier proyecto que evolucione con el tiempo o no tenga claros alcances y requisitos al inicio.
- Organizaciones que trabajan en un entorno que cambia rápidamente, como la tecnología.
- Organizaciones que necesitan trabajar en estrecha colaboración con sus clientes y otras partes externas durante la vida del proyecto.
- Empresas que enfatizan la mejora de procesos y productos y buscan constantemente innovar.
- Proyectos que tienen muchas tareas interdependientes, donde el equipo necesita trabajar en estrecha colaboración y comunicarse con frecuencia para garantizar el éxito.
- Empresas que necesitan crear un prototipo antes de construir el resultado final del proyecto.
- Proyectos que requieren comentarios rápidos de las partes interesadas sobre cada iteración del producto antes de pasar a la siguiente versión o borrador.

Existen beneficios de adoptar el método Ágil son a saber:



Figura 34. Beneficios de utilizar el método ágil.

- Contacto continuo con el cliente: los métodos tradicionales de gestión de proyectos generalmente solo tenían al equipo del proyecto en contacto con el cliente al principio y al final del proyecto. Con Agile, existe un contacto continuo durante todo el proceso y entregas iterativas para garantizar que su equipo esté bien encaminado.
- La capacidad de adaptarse: con Agile, los cambios se pueden incorporar con un esfuerzo mínimo, sin importar qué tan avanzado esté su equipo en el proyecto, ya que se pueden agregar fácilmente a la siguiente iteración.
- Entrega más rápida: Agile incorpora un enfoque de desarrollo continuo que garantiza que su equipo entregue productos viables constantemente.
- Menor riesgo del proyecto: dado que su equipo está desarrollando versiones del producto con regularidad y recibiendo comentarios de los clientes desde el principio, se minimiza el riesgo de que un proyecto falle.
- Innovación continua: Agile apoya la colaboración y la mejora continua, las cuales pueden conducir a la innovación y al desarrollo de nuevos productos y características. Agile apoya una “meritocracia de ideas” donde la mejor idea gana, sin importar de quién venga.

## Origen

Las metodologías ágiles fueron desarrolladas por diecisiete críticos de metodologías formales a las que consideraban excesivamente poco flexibles por su carácter normativo y fuerte dependencia de planificaciones detalladas previas al desarrollo. El 12 de febrero de 2001 se acuñó el término “Métodos Ágiles” para definir a los métodos que estaban

surgiendo como alternativa a los métodos formales y los diecisiete críticos de la reunión resumieron los principios sobre los que se basan los métodos alternativos en cuatro postulados, lo que ha quedado denominado como Manifiesto Ágil (Beck, Grenning, & Martin, 2001).

### ***Manifiesto ágil***

El Manifiesto Ágil es un documento breve construido sobre cuatro valores y doce principios para el desarrollo ágil de software. El Manifiesto Ágil se publicó en febrero de 2001 y es el trabajo de 17 profesionales del desarrollo de software que observaron la creciente necesidad de una alternativa a los procesos de desarrollo de software pesados y basados en documentación.

### **Principios ágiles**

Los principios Ágiles es la nueva manera de encarar proyectos de software, proponiendo metodologías basadas esencialmente en la simplicidad y agilidad.

- La principal prioridad es satisfacer al cliente a través de la entrega temprana y continua de software de valor.
- Aceptamos que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías de desarrollo. El cambio proporciona una ventaja competitiva al cliente.
- Entregamos software funcional frecuentemente en el período de tiempo más corto posible.
- Los responsables del negocio y los desarrolladores trabajan juntos.
- Los proyectos se desarrollan por medio de individuos motivados en un entorno apropiado.
- El método más eficaz de comunicar información es la conversación cara a cara.
- El software en funcionamiento es la medida principal de progreso.
- Los procesos Ágiles promueven el desarrollo sostenido, se debe mantener un ritmo constante de forma indefinida.
- La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la Agilidad.
- La simplicidad es esencial.
- Los equipos auto-organizados generan mejores arquitecturas, requisitos y diseños.
- El equipo tiene que reflexionar sobre cómo ser más efectivo para ajustar su comportamiento y su trabajo.

### **Ciclo de vida iterativos y adaptativos**

Todo proyecto tiene etapas que marcan el inicio del proyecto, fecha de finalización, recursos asignados. Usualmente, las etapas básicas son las siguientes:

- **Inicialización (Planificación):** Se realizan estudios y/o análisis previos para ver la factibilidad y determinar el tiempo de vida de dicho proyecto.

- **Desarrollo (Ejecución):** Es la realización de las etapas previamente planificadas.
- **Seguimiento (Control):** Se realiza durante todo el proyecto con la finalidad de realizar cambios oportunos.
- **Cierre:** Es la finalización previa a la verificación de todas las etapas cumplidas.

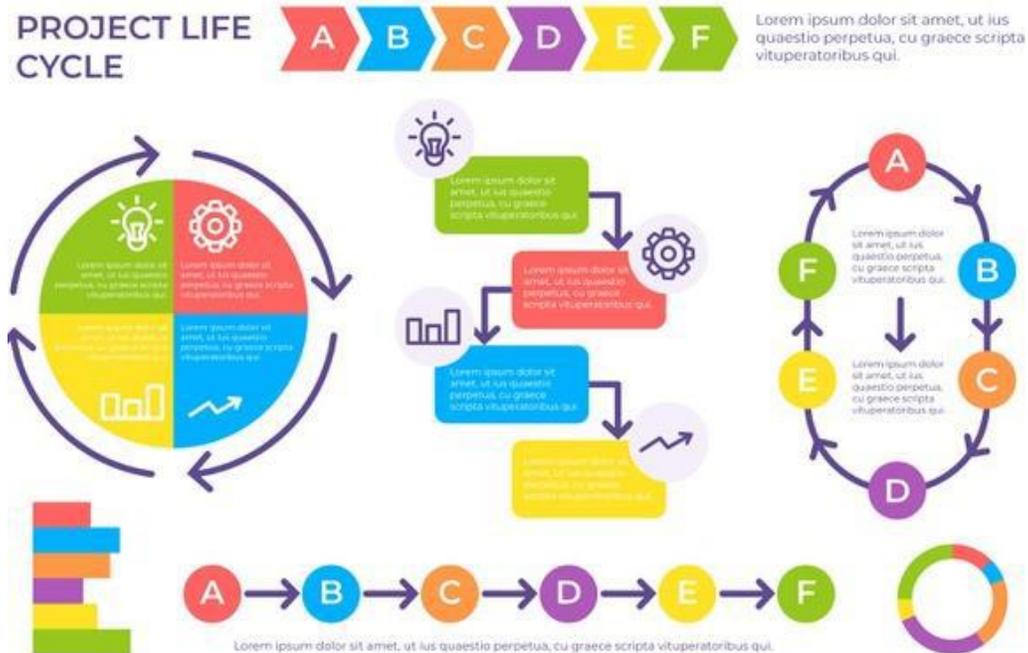


Figura 35. Ciclo de vida de un proyecto. Fuente: Freepik.es.

- **Ciclo de vida iterativo e incremental:** Como su palabra lo indica son aquellos en los que las actividades del proyecto se repiten que van añadiendo sucesivamente funcionalidad al producto. Esta estrategia es aplicada para proyectos complejos con objetivos poco definidos y en donde la integración de retroalimentación es fundamental para el éxito de este.
- **Ciclo de vida adaptativo o ágil:** Este método integra cambios ágiles en respeto a niveles de participación continua de los interesados que solicitan modificaciones a los requisitos iniciales. Existen dos modelos básicos para este tipo de ciclos de vida, aquellos centrados en el flujo (por ejemplo, Kanban) y otros centrados en ciclos iterativos e incrementales (por ejemplo, Scrum).

### Metodologías ágiles

El uso de metodologías ágiles dentro de las empresas ha incrementado debido a que con estas prácticas se busca reducir en gran medida la incomodidad relacionada con las metodologías tradicionales de desarrollo de proyectos de software (Shankarmani, Pawar, Mantha, & Babu, 2012). Existe una amplia variedad de metodologías ágiles entre las cuales se pueden mencionar las que se exponen en la siguiente imagen:

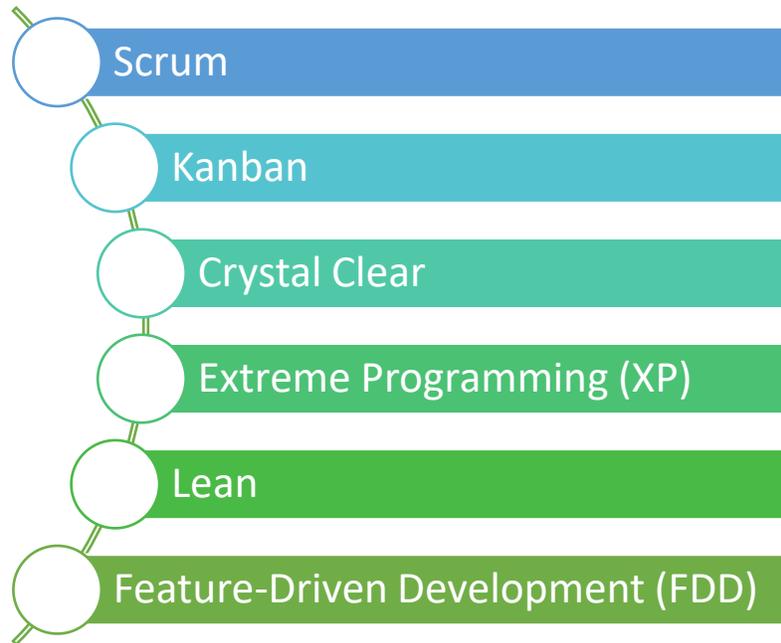


Figura 36. Ejemplos de metodologías ágiles.

Las metodologías ágiles están enfocadas en el desarrollo de productos de software a través de procesos iterativos e incrementales, que permitan la realización de cambios en los requisitos de acuerdo con las necesidades del cliente (Sharma, Sarkar, & Gupta, 2012); a diferencia de las metodologías tradicionales, las cuales buscan el desarrollo de documentación a través de un método inflexible. Considerando esto, como explica (Shankarmani, Pawar, Mantha, & Babu, 2012), la principal ventaja del uso de las metodologías ágiles es el ahorro de tiempo y dinero por parte de la empresa encargada del desarrollo del producto de software.

## **SCRUM**

De acuerdo con (Schwaber & Sutherland, 2017), la metodología Scrum se ha utilizado desde los principios de los años 90 para la gestión del desarrollo de productos complejos y se compone de diversos procesos y técnicas que permiten la continua mejora del producto y del equipo y el ambiente de trabajo.

Esta metodología no sólo se ha utilizado dentro del área de desarrollo de proyectos de software, sino para el desarrollo de una amplia variedad de productos y servicios en diversas áreas.

## **Definición**

Scrum es una metodología que, como indica (Schwaber & Sutherland, 2017), permite que las personas puedan resolver complejos problemas adaptativos, a la vez que hacen entregas productivas y creativas con el mayor valor posible.

Scrum es una metodología ligera y fácil de entender, pero difícil de dominar. Se compone de un Equipo Scrum que tiene asociado un conjunto de roles, eventos, artefactos y reglas; y cada uno de estos componentes es esencial para el desarrollo y el éxito de la metodología. Basado en esto, la esencia de la metodología Scrum es un pequeño equipo de personas que cuenta con un alto nivel de flexibilidad y adaptación.

De acuerdo con (Schwaber & Sutherland, 2017) y (López Menéndez de Jiménez, 2015), Scrum se basa en la teoría empírica del control de procesos, que indica que el conocimiento proviene de la experiencia y la toma de decisiones se basa en lo que se conoce, por lo que consiste en una metodología incremental e iterativa con un enfoque que permite la optimización de la predictibilidad y el control del riesgo. Para lograr esto, Scrum se fundamenta en tres pilares que se definen a continuación:

1. **Transparencia:** Los elementos significativos del proceso deben ser visibles para los que son responsables del resultado, por lo que se deben definir estos elementos dentro de un estándar que permita un entendimiento común.
2. **Inspección:** Se deben hacer inspecciones de los artefactos y del progreso hacia el objetivo para detectar diferencias no deseadas. A su vez, estas inspecciones no deben ser muy frecuentes de modo que intervengan en el desarrollo del proyecto.
3. **Adaptación:** Se pueden hacer cambios en el proceso si se determina que este no está dentro de los límites aceptados o el resultado no será aceptable. En este sentido, los cambios deben hacerse en el menor tiempo posible.

Los tres pilares de Scrum se resumen en la imagen presentada a continuación:

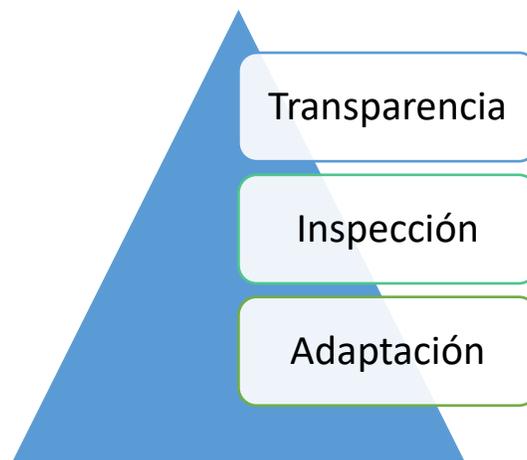


Figura 37. Pilares de la metodología Scrum.

## Terminología

A continuación se describen los términos que forman parte de la metodología Scrum, de acuerdo con lo descrito por (Schwaber & Sutherland, 2017):

1. **Eventos:** Son sucesos que permiten crear regularidad y minimizar la necesidad de reuniones no definidas en Scrum. Cada evento tiene una duración máxima y es una oportunidad formal para inspeccionar y adaptar los cambios necesarios en el proyecto.
  - a) **Sprint:** Es considerado el corazón de Scrum y consiste en un bloque de tiempo de un mes o menos durante el cual se crea un incremento de producto “terminado” utilizable y potencialmente entregable. Cada sprint inicia inmediatamente después de la conclusión de un sprint anterior y debe considerarse como un proyecto. Adicional a esto, cada sprint se compone de eventos.
  - b) **Reunión de planificación del sprint:** Como indica su nombre, es una reunión del Equipo Scrum con el cliente (Product Owner), en donde se planifica el sprint. Es un bloque de tiempo de máximo ocho horas por cada sprint de un mes. El Scrum Master debe asegurarse de que este evento se realice y que todos los participantes entiendan su propósito.
  - c) **Scrum Diario:** Consiste en un bloque de tiempo de quince minutos en el que participa el Equipo de Desarrollo para planificar lo que se hará durante las próximas 24 horas. Tiene lugar durante todos los días de duración del sprint. Este evento tiene como objetivo que el Equipo de Desarrollo analice el progreso hacia el objetivo del sprint, de modo que puedan optimizar la probabilidad de lograrlo. Por otro lado, en este evento pueden participar otros miembros del Equipo Scrum pero no pueden interrumpir la reunión, mientras que el Scrum Master debe asegurarse de que el evento se realice.
  - d) **Revisión del Sprint:** Es una reunión que tiene lugar al final del sprint y su propósito es inspeccionar el incremento y decidir los cambios en el Product Backlog, de ser necesario. En este evento participan el Equipo Scrum y los stakeholders y analizan sobre lo que se hizo durante el sprint. Esto servirá como base para la toma de decisiones sobre lo que se debe hacer después. La reunión tiene una duración máxima de cuatro horas por cada sprint de un mes. Sin embargo, si el sprint es más corto, la Revisión del Sprint también puede tener una menor duración.
  - e) **Retrospectiva del Sprint:** Es una reunión que ocurre antes de la Revisión del Sprint y de la Reunión de Planificación del siguiente sprint. Tiene una duración máxima de tres horas por cada sprint de un mes, sin embargo, si el sprint es más corto, la Retrospectiva del Sprint puede tener una menor duración. El objetivo de este evento es que el Equipo Scrum se inspeccione a sí mismo para determinar fallas y cree un plan de mejoras que se aplica durante el siguiente sprint. En este consiste la adaptación del Equipo Scrum.
2. **Artefactos:** Los artefactos de Scrum representan trabajo o valor que provee transparencia y oportunidades para la inspección y la adaptación. El estado que

se percibe de cada artefacto permitirá la toma de decisiones que permitan optimizar el valor y el control del riesgo.

- a) **Product backlog:** Es la lista ordenada que contiene todo lo que se necesita en el producto. Contiene los requisitos, necesidades y funcionalidades que solicita el cliente. El responsable de la creación, del contenido y la disponibilidad de este artefacto es el Product Owner. El Product Backlog evoluciona a medida que el producto y el ambiente en el que estará evolucionan, por lo que este artefacto es dinámico.
- b) **Sprint backlog:** Consiste en un listado de tareas del Product Backlog que se van a desarrollar durante el sprint, así como un plan para la entrega del incremento y el alcance del objetivo del sprint. El plan que contiene el Sprint Backlog es lo suficientemente detallado de modo los cambios que están en progreso puedan ser entendidos durante el Scrum Diario.
- c) **Incremento:** Es la suma de todas las tareas que componen el Product Backlog que se han completado durante un sprint, así como el valor de los incrementos de los sprints anteriores. Cuando finaliza un sprint, el nuevo incremento debe estar en una condición en la que pueda ser utilizado, es decir “terminado” dentro de los términos definidos por el Equipo Scrum.

### **Roles de equipos de trabajo**

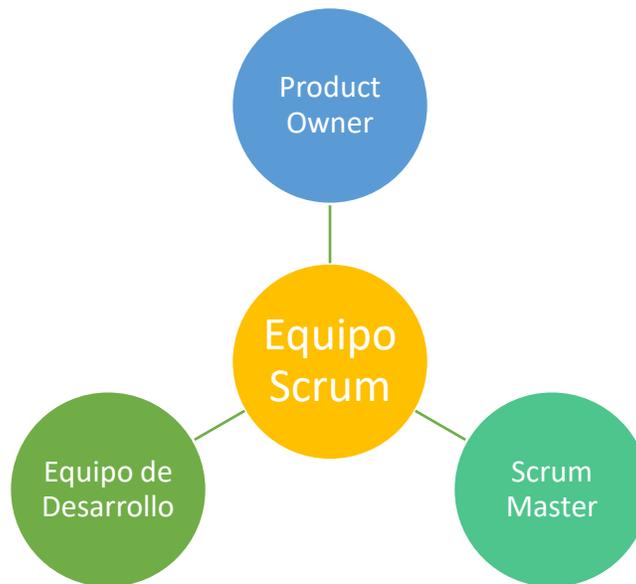
Como se mencionó anteriormente, uno de los componentes del Equipo Scrum son los roles. El Equipo Scrum se basa en un modelo que busca optimizar la flexibilidad, la creatividad y la productividad y se caracteriza por ser autoorganizado y multifuncional (Schwaber & Sutherland, 2017):

- a) **Autoorganizado:** Eligen la mejor manera de lograr el trabajo.
- b) **Multifuncional:** No dependen de otros individuos que no forman parte del equipo, pues tienen todas las competencias necesarias para lograr el trabajo.

A continuación se describen los roles que forman parte del Equipo Scrum, de acuerdo con lo explicado por (Schwaber & Sutherland, 2017):

1. **Product Owner:** Es la persona responsable de gestionar el Product Backlog, así como de maximizar el valor del producto que resulta del trabajo del Equipo de Desarrollo. Dado que representa al cliente dentro del Equipo Scrum, este debe asegurarse de que el Product Backlog sea visible y que el Equipo de Desarrollo entienda las tareas que deben realizarse.
2. **Scrum Master:** Tiene la responsabilidad de liderar el equipo Scrum, por lo que debe asegurarse de que el equipo entienda la teoría, las prácticas, reglas y valores que conforman Scrum, así como que estos trabajen de acuerdo con ellas.
3. **Equipo de Desarrollo:** Son las personas con el conocimiento profesional necesario para el desarrollo y entrega de un incremento “terminado” al final de

cada sprint. La eficiencia y eficacia del Equipo de Desarrollo depende de la sinergia resultante de su organización y gestión del trabajo.



*Figura 38. Roles del Equipo Scrum.*

### **Otras metodologías (XP, Kanban, Lean, etc.)**

Adicional a la metodología Scrum, existe una amplia variedad de metodologías ágiles y algunas de estas se describirán a continuación, de acuerdo con lo expuesto por (López Menéndez de Jiménez, 2015) y (Ahmad, D., Conboy, & Oivo, 2017):

1. Kanban: Esta metodología mejora de forma efectiva el control y la gestión a la vez que reduce el tiempo de entrega. Entre los principios más importantes de esta metodología, están la visualización del flujo de trabajo, limitar el trabajo en curso, medir y gestionar el flujo, crear políticas de proceso que sean explícitas y utilizar modelos teóricos para reconocer las oportunidades de mejoras.

La visualización del flujo de trabajo se hace a través de tableros con tarjetas (físicos o virtuales) que indican las fases que forman parte del desarrollo del proyecto. Cada tarjeta representa una tarea, de modo que los miembros del equipo puedan observar el progreso del flujo de trabajo. Esto también ayuda en la autoorganización del equipo. Un ejemplo de la visualización del flujo de trabajo se puede observar en la siguiente imagen, donde se muestra un tablero virtual.

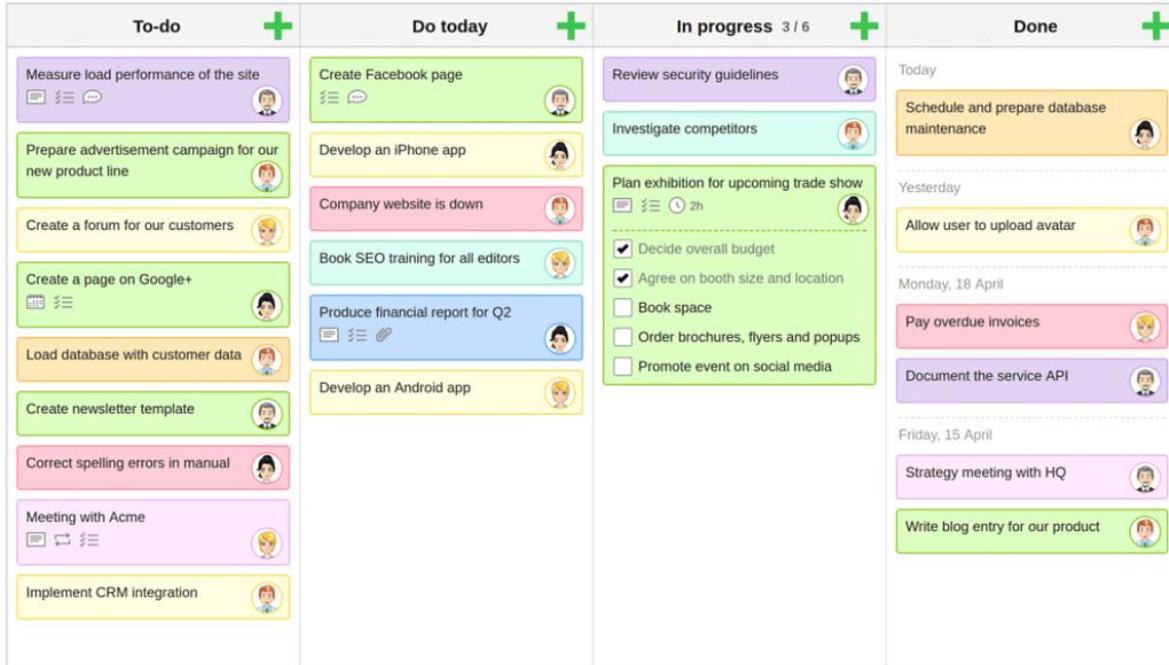


Figura 39. Ejemplo de la visualización del flujo de trabajo en un tablero Kanban. Tomado de <https://kanbanflow.com/>.

**2. Crystal Clear:** Esta metodología se basa en códigos de colores que representan la complejidad del procedimiento a realizar, en donde a mayor complejidad más oscuro será el color. El código de color también se utiliza para representar la cantidad de personas que participan en el proyecto, por lo que en equipos de 8 personas o menos, el código de color será claro, mientras que a medida que aumente la cantidad de personas, el color será más oscuro.

Para lograr el uso eficiente de la metodología Crystal Clear, esta se rige por los siguientes principios:

- Se facilita la coordinación entre más pequeño sea el proyecto.
- Se utilizan diferentes medios de comunicación en cada proyecto.
- Para disminuir los problemas en las entregas, es necesario que exista comunicación y retroalimentación eficaz.
- El equipo debe estar conformado por personas con la capacidad necesaria para el desarrollo del proyecto y que a su vez, se preocupen por que las entregas se hagan en el tiempo determinado y de acuerdo con lo solicitado por el cliente.

**3. Extreme Programming (XP):** XP es una metodología que tiene como base un conjunto de reglas y principios que permiten hacer énfasis en tareas que agreguen valor y se eliminen prácticas burocráticas dentro del proceso de desarrollo del proyecto. Los principios de esta metodología se resumen en cuatro categorías:

- a) **Retroalimentación a escala fina:** Esto involucra la planificación, la programación en parejas, la ejecución de pruebas en el cliente en el sitio.
  - b) **Proceso continuo en lugar de por lotes:** Busca la integración y la evaluación continua del diseño del sistema durante todo el proyecto y la realización de entregas pequeñas.
  - c) **Entendimiento compartido:** Consiste en la creación de un diseño fácil, de tarjetas CRC (Cliente, Responsabilidad y Colaboración) y de historias del sistema.
  - d) **Bienestar del programador:** Indica que los desarrolladores tengan 40 horas de trabajo semanales y con pocas horas extras de trabajo, dado que se basa en que un desarrollador cansado no produce código de buena calidad.
4. **Lean:** Esta metodología busca reducir gastos, controlar la variabilidad, maximizar el flujo de información y centrarse en todo el proceso, con el fin de brindarle al cliente un producto con el máximo valor. La metodología Lean se guía por los siguientes principios:
- **Valor:** Es definido por el cliente final.
  - **Flujo de valor:** Identifica cada paso del proceso del proyecto y los divide en categorías de acuerdo con el valor que agregan.
  - **Flujo:** Un flujo continuo de trabajo de valor dentro del proceso.
  - **Productos “pull”:** Productos que ordena el cliente, asegurando que nada se haga antes de que sea necesario.
  - **Perfección:** Esforzarse por lograr la perfección en el proceso a través de la continua identificación y eliminación de gastos.

### **Comparación de proyectos tradicionales vs proyectos ágiles**

De acuerdo con (Ahmad, D., Conboy, & Oivo, 2017), el desarrollo de proyectos a través de las metodologías tradicionales está basado en fases organizadas previamente, que forman parte del ciclo de vida del desarrollo de un sistema de software. El proceso es lineal, iniciando desde la definición de los requisitos, luego el diseño y desarrollo, y por último las pruebas y el mantenimiento. Considerando esto, las principales desventajas son que el problema, los requisitos y el resultado deben definirse desde el principio y no pueden ser modificados durante el desarrollo del proyecto.

En cambio, debido al carácter incremental e iterativo de las metodologías ágiles, es posible modificar los requisitos y la solución del problema, aunque estos se hayan definido inicialmente. En estos casos, las fases pueden iniciar en paralelo y el equipo del proyecto puede empezar a trabajar en las distintas áreas, de modo que aumente la productividad y se acelere la ejecución del proyecto. Estos tipos de metodologías, priorizan a relación cliente-desarrollador (López Menéndez de Jiménez, 2015).

En otras palabras, como explica (Mavuru, 2018), en los proyectos tradicionales, el tiempo y el costo del proyecto pueden variar pero no los requisitos. Esto se expone en la siguiente imagen:

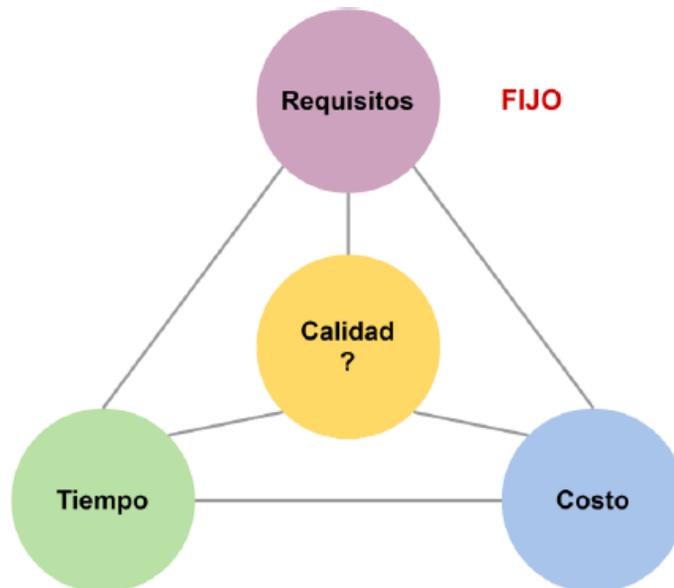


Figura 40. Enfoque de las metodologías tradicionales. Adaptado de (Mavuru, 2018).

En cambio, en los proyectos ágiles, el tiempo y el costo son fijos, pero los requisitos son variables, lo cual maximiza al valor y la calidad del producto final. Esto se ilustra en la imagen mostrada a continuación:

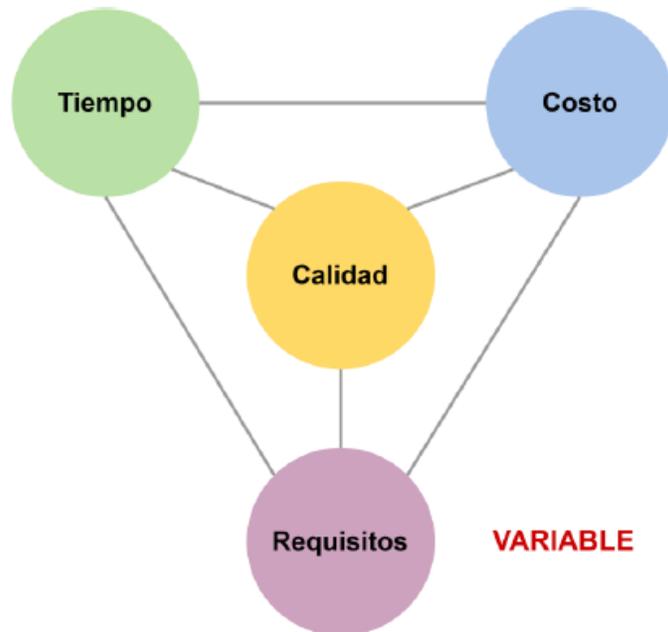


Figura 41. Enfoque de las metodologías ágiles. Adaptado de (Mavuru, 2018).

## Bibliografía

- Ahmad, M. O., D., D., Conboy, K., & Oivo, M. (2017). Kanban in Software Engineering: A Systematic Mapping Study. *J. Syst. Soft.*
- André, M., Baldoquín, M. G., & Acuña, S. T. (2011). Formal model for assigning human resources to temas in software projects. *53(3)*, 259-275. doi:doi: <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2010.11.011>.
- Aydemir, F. B., & Dalpiaz, F. (2018). A roadmap for ethics-aware software engineering. *IEEE/ACM International Workshop on Software Fairness (FairWare)*, (págs. 15-21).
- Beck, K., Grenning, J., & Martin, R. (2001). *Principios del manifiesto ágil*.
- Boff, L. (2003). *Ética y moral: La búsqueda los Fundam. (5a ed.)*. Bilbao Editores. Sal Terrae.
- C., G., & C., J. C. (2004). State of teh American Manager: Analytics and Advice for Leaders. Washington, D.C.
- Camino Puga, C. D., & Seclén Collantes, R. E. (s.f.). *Desarrollo de un PBS (Product Breakdown Structure), WBS (Work Breakdown Structure) y CBS (Cost Breakdown Structure) en proyectos de edificaciones para controlar costo y avance*.
- Chiavenato, I. (2018). *Introducción a la teoría general de la administración*. México, D. F.: McGraw-Hill.
- Dearden, A., Rizvi, H., & Gupta, S. (2010). Roles and responsibilities in agile ICT for development. *India HCI 2010/Interaction Des. Int. Dev.*, (págs. 1-12).
- Dickinson, T. L., & McIntyre, R. M. (1997). A conceptual framework for teamwork measurement. *Team performance assessment and measurement: Thei¿ory, methods, and applications*, 19-43.
- Dubinsky, Y., & Hazzan, O. (2004). *Roles in Agile Software Development Teams*.
- Figl, K. (2010). A Systematic Review on Developing Team Competencies in Information Systems Education. *J. Inf. Syst. Educ.*, *21*, 323-338.
- Groscurth, C. (2015). Great managers can fix broken performance management systems. *Bus. J.*
- Leffinwell, D., & Widrig, D. (2003). Managing Software Requirements: A Use Case Approach.
- López Menéndez de Jiménez, R. (2015). Metodologías Ágiles de Desarrollo de Software APlicadas a la Gestión de Proyectos Empresariales. *Revista Tecnológica*, 6-11.
- Martins, M. d. (2008). Bases do poder organizacional. *Medidas do Comport Organ.* , 21-28.

- Mavuru, I. (2018). Traditional vs. Agile Software Development Methodologies. *KPI Partners*.
- Menezes, Á., & Prikladnicki, R. (2018). Diversity in software engineering., (págs. 45-48). doi:doi: 10.1145/3195836.3195857
- Moe, N. B., Dingsøyr, T., & Dybå, T. (2010). A teamwork model for understanding an agile team: A case study of a Scrum project. *Inf. Softw. Technol.*, 52(5), 480-491.
- Muñoz, M. d., & de la Fuente, F. V. (s.f.). La Pirámide de Necesidades de Abraham Maslow.
- Murray, D., & Sandford, N. (2013). Software engineering project management.
- Nerur, S., Mahapatra, R., & Mangalaraj, G. (2005). Challenges of migrating to agile methodologies. *Commun. ACM*, 48(5), 72-78.
- Norman, E. S., Brotherton, S. A., & Fried, R. T. (2008). *Work breakdown structures: the foundation for project management excellence*. John Wiley & Sons.
- Oburu, A. O. (2020). Effective project time management. *Int. Acad. J. Inf. Sci. Proj. Manag.*, 3(6), 47-55.
- Pant, I., & Baroudi, B. (2008). Project management education. The human skills imperative. *Int. J. Proj. Manag.*, 26(2), 124-128.
- Peña Estrada, C. (2015). La motivación laboral como herramienta de gestión en las organizaciones empresariales.
- Pressman, R. S. (2001). *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. McGraw-Hill.
- Project Management Institute. (2017). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide)*. Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.
- Rodolfo, M. S. (s.f.). *IPv6 Subnetting*.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2017). *The Scrum Guide. The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game*. ScrumGuides.
- Shankarmani, R., Pawar, R., Mantha, S. S., & Babu, V. (2012). Agile Methodology Adoption: Benefits and Constraints. *Int. J. Comput. Appl.*, 58(15), 31-37.
- Sharma, S., Sarkar, D., & Gupta, D. (2012). Agile Processes and Methodologies; A Conceptual Study. *Int. J. Comput. Sci. Eng.*, 4(5), 892-898.
- Terrazas Pastor, R. (2011). Planificación y programación de operaciones. *Perspectivas*, 28, 7-32.
- Tornjanski, V., Petrovic, D., & Nestic, S. (2019). Effectiveness of knowledge between project team members in digitally disrupted organizations. *Manag. Sustain. Bus. Mang. Solut. Emerg. Econ.* doi:10.7595/management.fon.2018.0034

- Turan, C., & A., D. A. (1995). The Complete Project Manager. *J. Archit. Eng.*, 1(2), 67-72. doi:10.1061/(ASCE)1076-0431(1995)1:2(67).
- van Waardenburg, G., & van Vliet, H. (2013). When agile meets the enterprise. *Inf. Soft. Technol.*, 55(12), 2154-2171. doi:<https://doi.org/10.1016/j.infsof.2013.07.012>
- Wong, W., Lee, C., & Tshai, K. Y. (2012). A review of quality relationship between IT processes, IT products, and IT services.

## **Anexos 1: Pruebas Rápidas**

Universidad Tecnológica de Panamá  
Facultad de Ingeniería en Sistemas Computacionales  
Gerencia de Proyectos Informáticos

Parcial #1

Nombre: \_\_\_\_\_ Cédula: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_  
Profesor: Dr. Carlos A. Rovetto Puntos Obtenidos: \_\_\_\_/\_\_\_\_

I Parte: Llene los espacios en blanco.

1. La gestión de proyectos de software en términos generales está dedicada a la:  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_.

2. Es el responsable de crear condiciones donde los empleados puedan sentirse motivados:  
\_\_\_\_\_.

3. Escriba 2 responsabilidades del administrador de proyecto:  
\_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_.

4. \_\_\_\_\_ es la persona responsable del diseño, implementación e integración del producto de software.

II Parte: Desarrollo.

1. Describa con sus palabras los diferentes tipos de poder.

**BUENA SUERTE**

Universidad Tecnológica de Panamá  
Facultad de Ingeniería en Sistemas Computacionales  
Gerencia de Proyectos Informáticos

Parcial #2

Nombre: \_\_\_\_\_ Cédula: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_  
Profesor: Dr. Carlos A. Rovetto Puntos Obtenidos: \_\_\_\_/\_\_\_\_

I Parte: Desarrollo

1. Explique los principales puntos del alcance de proyecto. (Alcance del proyecto, límites del proyecto, hitos, entregables, lecciones aprendidas, partes interesadas (stakeholders)).

II Parte: Cierto y Falso

1. \_\_\_\_\_ El caso de negocio es el documento comercial mas comúnmente utilizado para crear la carta del proyecto.
2. \_\_\_\_\_ Los proyectos NO son autorizados por alguien externo al proyecto, el promotor, la PMO o un comité ejecutivo del portafolio.
3. \_\_\_\_\_ El proceso de planificación es el proceso necesario para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido.
4. \_\_\_\_\_ La sigla en inglés WBS significa en español Estructura Desarrollada del Trabajo.

**BUENA SUERTE**

Universidad Tecnológica de Panamá  
Facultad de Ingeniería en Sistemas Computacionales  
Gerencia de Proyectos Informáticos

Parcial #3

Nombre: \_\_\_\_\_ Cédula: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_  
Profesor: Dr. Carlos A. Rovetto Puntos Obtenidos: \_\_\_\_/\_\_\_\_

I Parte: Selección Multiple

1. Su objetivo principal es construir entregables según el plan del proyecto y evaluar consistentemente los procesos y planes involucrados para entregar el resultado según las especificaciones acordadas.

- a. Ejecución y Control del Proyecto                      b. Estimación de los recursos                      c. Costos

2. Se realiza para darle cumplimiento a cada una de las actividades prevista en la matriz de planificación del proyecto

- a. Estimación de recursos                      b. Iniciar la ejecución del proyecto                      c. Gestión del proyecto

3. Como se denomina a la primera reunión que se realiza entre las partes interesadas del proyecto al iniciar un nuevo proyecto o una nueva fase.

- a. Reunión Extraordinaria                      c. Reunión Especial                      c. Reunión de Inicio (kick – off)

II Parte: Llene los espacios

1. Es la persona o grupo responsable de especificar los requisitos del sistema, asignar estos requisitos al software e identificar interfaces externas del software: \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_ es la persona o grupo responsable de realizar la prueba del sistema independiente del producto de software para determinar si se han cumplido todos los requisitos asignados.

**BUENA SUERTE**

Universidad Tecnológica de Panamá  
Facultad de Ingeniería en Sistemas Computacionales  
Gerencia de Proyectos Informáticos

Parcial #4

Nombre: \_\_\_\_\_ Cédula: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_  
Profesor: Dr. Carlos A. Rovetto Puntos Obtenidos: \_\_\_\_/\_\_\_\_

I Parte: Llene los espacios

1. Es la persona o grupo responsable de la formación técnica de la organización de desarrollo de software: \_\_\_\_\_.
2. Las 2 dimensiones del talento son: \_\_\_\_\_, y \_\_\_\_\_.
3. Mencione dos de las etapas del modelo conceptual cíclico: \_\_\_\_\_, y \_\_\_\_\_.
4. En cuanto a los participantes, cuáles son los tres roles convencionales: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_.

II Desarrollo

Describa las 5 partes del ciclo de vida del proyecto.

**BUENA SUERTE**

Universidad Tecnológica de Panamá  
Facultad de Ingeniería en Sistemas Computacionales  
Gerencia de Proyectos Informáticos

Parcial #5

Nombre: \_\_\_\_\_ Cédula: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_  
Profesor: Dr. Carlos A. Rovetto Puntos Obtenidos: \_\_\_\_/\_\_\_\_

I Parte: Cierto y Falso.

1. \_\_\_\_\_ El caso de negocio es el documento comercial mas comúnmente utilizado para crear la carta del proyecto.
2. \_\_\_\_\_ Los proyectos NO son autorizados por alguien externo al proyecto, el promotor, la PMO o un comité ejecutivo del portafolio.
3. \_\_\_\_\_ El proceso de planificación es el proceso necesario para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido.

II Parte Desarrollo

1. Explique que es la gestión de los proyectos agiles.
2. Cuáles son los beneficios de la gestiona ágil de proyectos en las organizaciones y tipos de proyectos?

**BUENA SUERTE**

Universidad Tecnológica de Panamá  
Facultad de Ingeniería en Sistemas Computacionales  
Gerencia de Proyectos Informáticos

Parcial #6

Nombre: \_\_\_\_\_ Cédula: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_  
Profesor: Dr. Carlos A. Rovetto Puntos Obtenidos: \_\_\_\_/\_\_\_\_

I Parte: Selección Multiple

1. Es el proceso de seguimiento del desempeño de los miembros del equipo, proporcionar comentarios, resolver problemas y administrar cambios del equipo.  
a. Evaluación del desempeño    b. Contratar personal    c. Administrar equipos
  
2. Procesos de identificar los riesgos individuales del proyecto, así como las fuentes del riesgo general del proyecto, y documentar sus características.  
a. Planificar la gestión de los riesgos    b. Identificar los riesgo    c. Realizar análisis de riesgos
  
3. Es proceso de seguimiento y registro de los resultados de la ejecución de la gestión de calidad y así asegurar que los resultados del proyecto sean completos, correctos y cumplan las expectativas del cliente.  
a. Control de calidad    b. gestionar la calidad    c. planificar la gestión de calidad

II Parte: Cierto y Falso

1. \_\_\_\_\_ La estimación de recursos es el proceso de comprar las cantidades de materiales y suministros para realizar el trabajo del proyecto.
2. \_\_\_\_\_ El diagrama de GANTT es la representación de la programación de las actividades de un proyecto y su desarrollo de tiempo.

**BUENA SUERTE**

Universidad Tecnológica de Panamá  
Facultad de Ingeniería en Sistemas Computacionales  
Gerencia de Proyectos Informáticos

Parcial #7

Nombre: \_\_\_\_\_ Cédula: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_  
Profesor: Dr. Carlos A. Rovetto Puntos Obtenidos: \_\_\_\_/\_\_\_\_

I Parte Cierto y Falso

1. \_\_\_\_\_ La secuencia de actividades es el proceso de identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto.
2. \_\_\_\_\_ El desarrollo del presupuesto es el proceso de quitar los costos estimados de actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer la línea base de costo autorizada.
3. \_\_\_\_\_ Para la identificación de los riesgos se realiza el análisis cualitativo y el análisis cuantitativo.

II Parte: Desarrollo

1. Explique los 5 grupos de los procesos de gestión de proyectos.
2. Describa las 10 áreas de conocimiento que se identifican en los proyectos.

**BUENA SUERTE**

Universidad Tecnológica de Panamá  
Facultad de Ingeniería en Sistemas Computacionales  
Gerencia de Proyectos Informáticos

Parcial #8

Nombre: \_\_\_\_\_ Cédula: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_  
Profesor: Dr. Carlos A. Rovetto Puntos Obtenidos: \_\_\_\_/\_\_\_\_

I Parte Selección Multiple

1. Proceso de priorizar los riesgos de proyectos individuales para un análisis más detallado acción mediante la evaluación de su probabilidad de ocurrencia e impacto.
  - a. Planificar la gestión de los riesgos
  - b. Identificar los riesgo
  - c. Realizar análisis de riesgos
  
2. Proceso de monitorear la implementación de planes de respuesta al riesgo acordado, rastrear los riesgos identificados, identificar y analizar nuevos riesgos.
  - a. Monitorear riesgos
  - b. Identificar los riesgos
  - c. planificar respuestas al riesgo
  
3. Esta gestión incluye los procesos para incorporar la política de calidad de la organización con respecto a planificar, gestionar y controlar los requisitos de calidad de los productos.
  - a. Asegurar y controlar la calidad
  - b. estimación de costos
  - c. riesgos
  
4. Es el proceso de finalizar todas las actividades del proyecto, fase o contrato.
  - a. Calidad del proyecto
  - b. Cerrar la fase del proyecto
  - c. Gestión de calidad

II Parte Desarrollo

1. Explique con sus palabras la selección de los proveedores, administración de contratos y las solicitudes que están implicadas.

**BUENA SUERTE**

Universidad Tecnológica de Panamá  
Facultad de Ingeniería en Sistemas Computacionales  
Gerencia de Proyectos Informáticos

Parcial #9

Nombre: \_\_\_\_\_ Cédula: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_  
Profesor: Dr. Carlos A. Rovetto Puntos Obtenidos: \_\_\_\_/\_\_\_\_

I Parte: Cierto y Falso

1. \_\_\_\_\_ La sigla en inglés WBS significa en español Estructura Desarrollada del Trabajo.
2. \_\_\_\_\_ Una actividad se define como la cantidad de trabajo realizado que convierte la entrada en productos deseados.

II Parte Desarrollo

1. Explique las etapas del ciclo de vida iterativos
2. Que es el Manifiesto Ágil
3. Que son los principios ágiles

**BUENA SUERTE**

Universidad Tecnológica de Panamá  
Facultad de Ingeniería en Sistemas Computacionales  
Gerencia de Proyectos Informáticos

Parcial #10

Nombre: \_\_\_\_\_ Cédula: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_  
Profesor: Dr. Carlos A. Rovetto Puntos Obtenidos: \_\_\_\_/\_\_\_\_

II Parte: Llene los espacios.

1. Se refiere a las tareas del equipo y a las actitudes que los miembros del equipo tienen entre sí:

\_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_ implica dar, buscar y recibir información positiva y negativa entre los miembros del equipo.

3. Se refiere a los miembros del equipo que ejecutan sus actividades de manera oportuna e integrada \_\_\_\_\_

II Parte: Desarrollo

1. A que se refiere la metodología SCRUM y cuales son sus tres pilares.
2. Mencione otras metodologías ágiles que se utilizan en los proyectos.

**BUENA SUERTE**

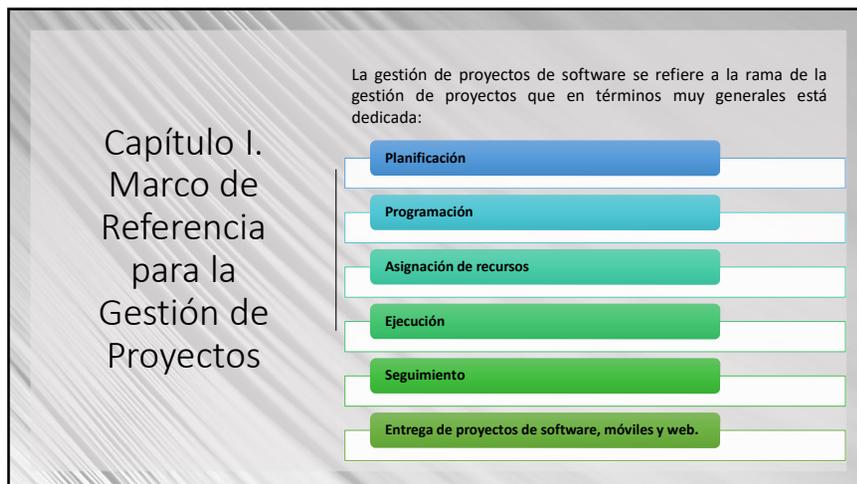
## **Anexos 2: Presentaciones**



1

## Capítulo I

2



3

## Los administradores de Proyectos

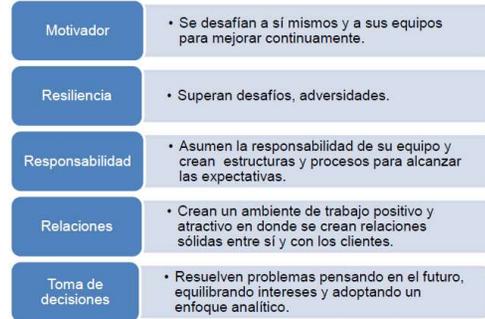
Los administradores de proyectos de software desempeñan un papel fundamental en el éxito de las empresas de arquitectura e ingeniería, entre ellas sus funciones están:



4

## Roles de la administración de proyectos de software

El rol del administrador es multifacético, es una función que desempeña una persona o algo. Por lo tanto, definir roles del administrador de proyectos indica establecer la función o funciones que él va a desempeñar.



5

## Código de Conducta

Toda organización determina sus valores que se ven reflejados en la forma en que se comporta todo su personal, incluido sus directores, gerentes o administradores que la conducen.

Privacidad	Manejar, almacenar, compartir datos del usuario solo bajo las circunstancias y para los propósitos que el usuario establezca.
Sostenibilidad	Consumo energético del artefacto software, cuidando la energía durante todo el proceso SE y en la documentación.
Transparencia	Procedimientos transparentes de toma de decisiones de sistemas inteligentes, políticas de ética disponibles públicamente por parte de organizaciones de desarrollo de software.
Diversidad	Distribución por género, raza y edad de los profesionales en un equipo de desarrollo.
Ética laboral	Decisiones sobre qué errores corregir y con qué rapidez, asegurando la calidad del código antes del lanzamiento.
Ética empresarial	Informar a los usuarios de un modelo empresarial modificado, incluidos los modelos de ingresos.
Rendición de cuentas	¿Quién debe ser responsable por el daño causado por el software?
Fiabilidad	Decisión de dar soporte a un producto de software en el mercado.
Bienes comunes	Contribuir, usar y promover el software de código abierto.

6

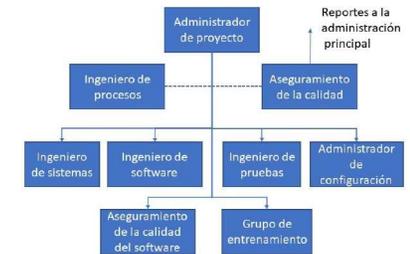
## El espectro de la Gestión

- **Orientación del equipo (Team Orientation):** Se refiere a las tareas del equipo y a las actitudes que los miembros del equipo tienen entre sí.
- **Liderazgo del equipo (Team Leadership):** Implica proporcionar dirección, estructura y apoyo a otros miembros del equipo. Explicar a otros miembros del equipo exactamente lo que se necesita de ellos durante una asignación y escuchar las preocupaciones de otros miembros del equipo.
- **Monitoreo (Monitoring):** Se refiere a observar las actividades y el desempeño de otros miembros del equipo y reconocer cuando un miembro del equipo se desempeña correctamente.
- **Retroalimentación (Feedback):** Implica dar, buscar y recibir información positiva y negativa entre los miembros del equipo.
- **Respaldo (Backup):** Implica estar disponible para ayudar a otros miembros del equipo. Implica reemplazar a otro miembro que no puede realizar la tarea y ayudar a otro miembro a corregir un error.
- **Coordinación (Coordination):** Se refiere a los miembros del equipo que ejecutan sus actividades de manera oportuna e integrada. Refleja la ejecución de las actividades de manera eficiente y también facilitar el desempeño de los trabajos de otros miembros.
- **Comunicación (Communication):** Implica el intercambio de información entre dos o más miembros del equipo en la forma prescrita y utilizando la terminología adecuada.

7

## Gestión del Recurso Humano

La Gestión del Recurso Humano es un proceso administrativo que se desprende de los objetivos de la organización, sin embargo, considerar a una persona como recurso es una visión a corto plazo por lo cual la persona puede ser fácilmente reemplazada y su participación en la organización está limitada en el tiempo.



8

## Conceptos básicos de la Gestión de Proyectos

Los proyectos se definen como actividades organizativas que son complejas, tienen procesos únicos, están limitados por un presupuesto definido, programados para finalización y recursos, y con el objetivo de lograr un conjunto de técnicas o especificaciones operativas diseñadas para satisfacer las necesidades del cliente.



9



### Ciclo de Vida del Proyecto

Los proyectos y la gestión de proyectos se llevan a cabo en un entorno más amplio que el del propio proyecto.

10

## Inicio, Planificación, Implementación, Control y Cierre

Los procesos mencionados en este subpunto forman parte de Grupos de procesos de gestión de proyectos según el estándar PMI.

- Grupo de proceso de inicio.
- Grupo de Procesos de Planificación.
- Grupo de procesos de ejecución.
- Grupo de Seguimiento y Control de Procesos.
- Grupo de proceso de cierre.



11

## Capítulo II

12

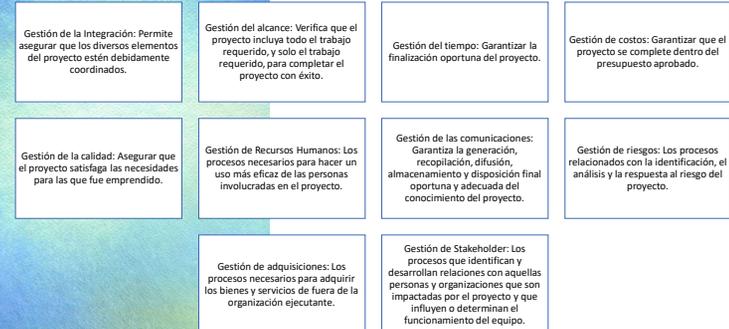
## II Capítulo. Procesos de Iniciación y Planificación de Proyectos

Cada proyecto necesita los cinco grupos de procesos: inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control y cierre. Los grupos de procesos agrupan lógicamente en procesos que a menudo operan aproximadamente al mismo tiempo en un proyecto o con entradas y salidas similares.



13

Las diez áreas de conocimiento identificadas en este documento se utilizan en la mayoría de los proyectos:



14

## Proceso de Iniciación



El plan de inicio del proyecto tiene como objetivo definir claramente los pasos y el propósito de todas las actividades involucradas en el traslado de una idea de proyecto (propuesta de proyecto) a una que tenga un alcance completo, sobre todo en términos de entregables, presupuesto y tiempo (carta del proyecto).

15

### Caso de Negocio

El caso de negocio aprobado, o similar, es el documento comercial más comúnmente utilizado para crear la carta del proyecto.

### Desarrollar el acta de constitución del proyecto

Este documento autoriza formalmente un proyecto o una fase del mismo y permite documentar los requisitos iniciales que satisfacen las necesidades y expectativas de las partes interesadas.

### Identificar y gestionar las partes interesadas

La gestión de las partes interesadas del proyecto incluye los procesos necesarios para identificar a las personas, grupos u organizaciones que podría impactar o ser impactado por el proyecto.

### Establecer el equipo de Proyecto

Establecer el Equipo del Proyecto consiste en reclutar el Recurso Humano competente para finalizar el trabajo cumpliendo el tiempo, alcance y con los recursos necesarios.



16

## Proceso de Planificación



Los procesos de planificación son los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, para completar el proyecto con éxito. Entre ellos tenemos que tener presente:

**Desarrollar los planes del proyecto:** Es un documento base que define el sistema para todo el trabajo del proyecto, por lo cual es una hoja de ruta del proyecto.

**Definir el alcance:** El alcance se refiere al conjunto detallado de entregables o características de un proyecto.

17

## Proceso de Planificación

**Crear la estructura de desglose de trabajo – WBS:** Dividir el trabajo en tareas más pequeñas (Work Breakdown Structure) es una técnica de productividad común que se utiliza para hacer que el trabajo sea más manejable y accesible

**Definir las actividades:** Una actividad se define como la cantidad de trabajo realizado que convierte la entrada en productos deseados.

**Estimar los recursos:** Estimar recursos de las actividades de un proyecto es el proceso de estimar los recursos del equipo, el tipo y cantidad de los materiales y suministros necesarios para realizar el trabajo del proyecto.



18

**Definir la organización del proyecto:** La organización del proyecto consiste en la agrupación de los recursos humanos y materiales que son asignados de forma temporal.

**Secuencia las actividades:** La secuencia de actividades es el proceso de identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto.

**Estimar la duración de las actividades:** Estimar la duración de la actividad es el proceso de estimar el número de periodos de trabajo necesarios para completar actividades con recursos estimados.



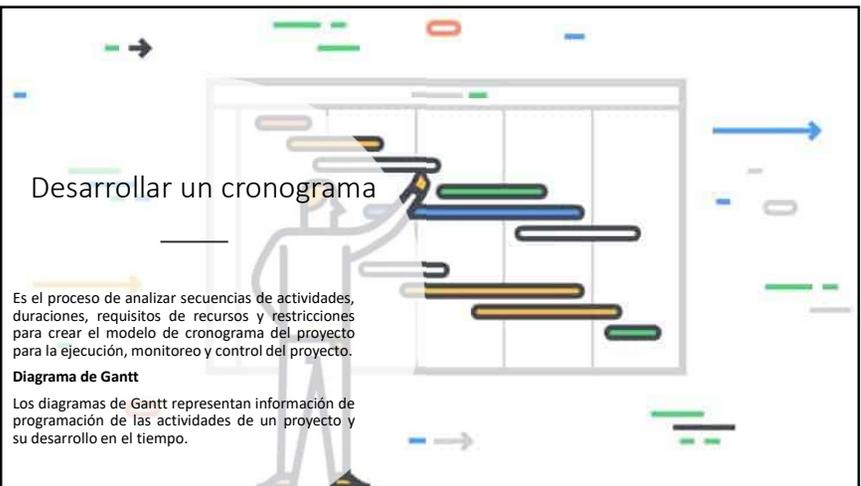
19

## Desarrollar un cronograma

Es el proceso de analizar secuencias de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones para crear el modelo de cronograma del proyecto para la ejecución, monitoreo y control del proyecto.

**Diagrama de Gantt**

Los diagramas de Gantt representan información de programación de las actividades de un proyecto y su desarrollo en el tiempo.



20



**Ruta crítica:** La ruta crítica es un método que se utiliza para estimar la duración mínima del proyecto y determinar la cantidad de flexibilidad.

**Estimar los costos:** Consiste en desarrollar una aproximación del costo de los recursos necesarios para completar el trabajo del proyecto y es un proceso que se realiza periódicamente a lo largo del proyecto, según sea necesario.

**Identificación Desarrollar el presupuesto:** El desarrollo del presupuesto es el proceso de agregar los costos estimados de actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costos autorizada.

**Identificar y evaluar los riesgos:** La identificación de riesgos es el proceso de determinar los riesgos individuales del proyecto, así como las fuentes del riesgo general del proyecto, y documentar sus características.

21



**Planificar la calidad:** La planificación de la calidad consiste en describir las actividades y recursos necesarios para que el equipo de dirección del proyecto alcance los objetivos de calidad establecidos para el proyecto.

**Planificar adquisiciones:** La planificación de adquisiciones es un proceso que consiste en documentar las decisiones de adquisiciones del proyecto, especificando el enfoque e identificando a los vendedores potenciales.

**Planificar las comunicaciones:** La planificación de comunicaciones incluye los procesos necesarios para asegurar que las necesidades de información del proyecto y sus partes interesadas, se cumplen mediante el desarrollo de artefactos y la implementación de actividades diseñadas para lograr un intercambio de información eficaz.

22

## Capítulo III

23



Capítulo III: Procesos de Ejecución, Control y Cierre del Proyecto

### Ejecución y Control del Proyecto

El objetivo principal de Ejecución y Control es construir entregables según el plan del proyecto y evaluar consistentemente los procesos y planes involucrados para entregar el resultado según las especificaciones acordadas.

24



### Iniciar la ejecución del proyecto

La ejecución del proyecto se realiza para darle cumplimiento a cada una de las actividades previstas en la Matriz de Planificación del Proyecto o plan de gestión del proyecto. Durante la ejecución del proyecto, los datos de desempeño del trabajo se recopilan y comunican al control correspondiente.

El resultado más importante aquí es el Entregable, que se produce de acuerdo con el Plan de Gestión del Proyecto definido

25



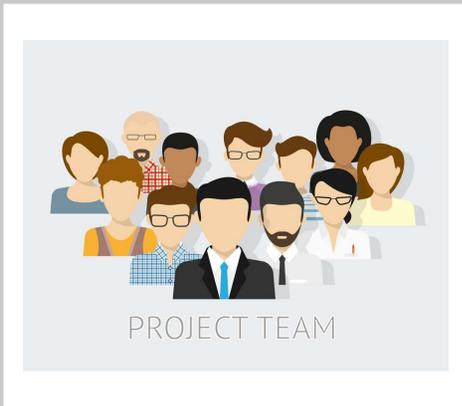
### Gestionar las partes interesadas

Para apoyar los procesos del equipo que ejecuta el proyecto se requiere analizar las expectativas de las partes interesadas y evaluar el grado en que impactan o son impactados por el proyecto.

26

### Desarrollar el equipo del proyecto

Desarrollar equipo del proyecto es el proceso de mejora de las competencias, la interacción de los miembros del equipo y el entorno general del equipo para mejorar el desempeño del proyecto.



PROJECT TEAM

27

### Tratar y Controlar los riesgos



RISK MANAGEMENT IN DEVELOPMENT PROJECTS

La supervisión continua garantiza detectar riesgos nuevos o darles seguimiento a aquellos que ya se encontraban determinados en el Plan para la gestión del Proyecto.

28

## Los procesos de Gestión de Riesgos del Proyecto son:

- **Planificar la gestión de riesgos:** Es el proceso de definir cómo llevar a cabo las actividades de gestión de riesgos para un proyecto.
- **Identificar riesgos:** Es el proceso de identificar los riesgos individuales del proyecto, así como las fuentes del riesgo general del proyecto, y documentar sus características.
- **Realizar análisis de riesgo cualitativo:** Es el proceso de priorizar los riesgos de proyectos individuales para un análisis más detallado o acción mediante la evaluación de su probabilidad de ocurrencia e impacto, así como otras características.
- **Realizar análisis de riesgo cuantitativo:** Es el proceso de analizar numéricamente el efecto combinado de los riesgos de proyectos individuales y otras fuentes de incertidumbre sobre los objetivos generales del proyecto.
- **Planificar respuestas al riesgo:** Es el proceso de desarrollar opciones, seleccionar estrategias y acordar acciones para abordar la exposición general al riesgo del proyecto, así como tratar los riesgos individuales del proyecto.
- **Implementar respuestas al riesgo:** Es el proceso de implementación de planes de respuesta al riesgo acordados.
- **Monitorear riesgos:** Es el proceso de monitorear la implementación de los planes de respuesta al riesgo acordados, rastrear los riesgos identificados, identificar y analizar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de riesgo en todo el proyecto.



29

## Asegurar y Controlar la calidad

La Gestión de la Calidad del Proyecto incluye los procesos para incorporar la política de calidad de la organización con respecto a planificar, gestionar y controlar los requisitos de calidad de los productos y los proyectos para cumplir con los objetivos de las partes interesadas. Los procesos de Gestión de la Calidad del Proyecto son:

- Planificar la gestión de la calidad
- Gestionar la calidad
- Control de calidad

30

## Seleccionar los proveedores y administrar los contratos

Los documentos de licitación se utilizan para solicitar propuestas de posibles vendedores. Los términos como oferta, licitación o cotización se utilizan generalmente cuando la decisión de selección del vendedor se basa en el precio, mientras que un término como propuesta se utiliza generalmente cuando hay otras consideraciones como la capacidad o el enfoque técnico.

31

## Distribuir la información y gestionar la comunicación

Hay dos partes para una comunicación exitosa. La primera parte implica desarrollar una estrategia de comunicación adecuada basada tanto en las necesidades del proyecto como en las partes interesadas del proyecto.

32

## Cerrar la fase del proyecto

Cerrar proyecto o fase es el proceso de finalizar todas las actividades del proyecto, fase o contrato. Los beneficios clave de este proceso son que se archiva la información del proyecto o fase, se completa el trabajo planificado y se liberan los recursos del equipo organizativo para perseguir nuevos esfuerzos.



33

## Capítulo IV

34

## Capítulo IV. Gestión de Proyectos Ágiles



La gestión ágil de proyectos es un enfoque iterativo para entregar un proyecto a lo largo de su ciclo de vida. Los ciclos de vida iterativos o ágiles se componen de varias iteraciones o pasos incrementales hacia la finalización de un proyecto.

35

## Proyectos Ágiles

Proyectos Ágiles son un enfoque iterativo para la gestión del desarrollo de software que responde al cambio.



ativo para que en el ente al

36

Los beneficios de la gestión ágil de proyectos son muchos, especialmente para las siguientes organizaciones y tipos de proyectos:

- Cualquier proyecto que evolucione con el tiempo o no tenga claros alcances y requisitos al inicio.
- Organizaciones que trabajan en un entorno que cambia rápidamente, como la tecnología.
- Organizaciones que necesitan trabajar en estrecha colaboración con sus clientes y otras partes externas durante la vida del proyecto.
- Empresas que enfatizan la mejora de procesos y productos y buscan constantemente innovar.
- Proyectos que tienen muchas tareas interdependientes, donde el equipo necesita trabajar en estrecha colaboración y comunicarse con frecuencia para garantizar el éxito.
- Empresas que necesitan crear un prototipo antes de construir el resultado final del proyecto.
- Proyectos que requieren comentarios rápidos de las partes interesadas sobre cada iteración del producto antes de pasar a la siguiente versión o borrador.

37



## Origen

Las metodologías ágiles fueron desarrolladas por diecisiete críticos de metodologías formales a las que consideraban excesivamente poco flexibles por su carácter normativo y fuerte dependencia de planificaciones detalladas previas al desarrollo.

El 12 de febrero de 2001 se acuñó el término "Métodos Ágiles" para definir a los métodos que estaban surgiendo como alternativa a los métodos formales y los diecisiete críticos de la reunión resumieron los principios sobre los que se basan los métodos alternativos en cuatro postulados, lo que ha quedado denominado como Manifiesto Ágil.

38

## Manifiesto Ágil

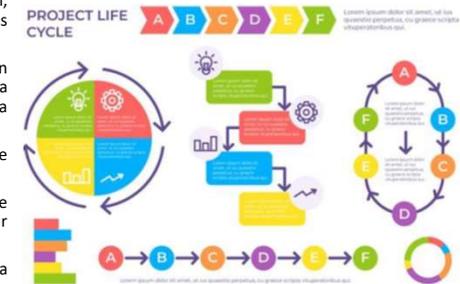
El Manifiesto Ágil es un documento breve construido sobre cuatro valores y doce principios para el desarrollo ágil de software. El Manifiesto Ágil se publicó en febrero de 2001 y es el trabajo de 17 profesionales del desarrollo de software que observaron la creciente necesidad de una alternativa a los procesos de desarrollo de software pesados y basados en documentación.

39

## Ciclo de vida iterativos y adaptativos

Todo proyecto tiene etapas que marcan el inicio del proyecto, fecha de finalización, recursos asignados. Usualmente, las etapas básicas son las siguientes:

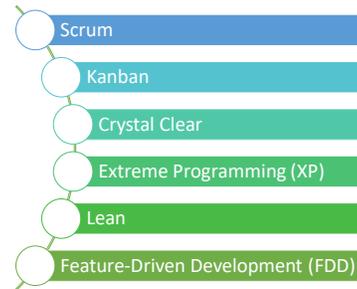
- Inicialización (Planificación): Se realizan estudios y/o análisis previos para ver la factibilidad y determinar el tiempo de vida de dicho proyecto.
- Desarrollo (Ejecución): Es la realización de las etapas previamente planificadas.
- Seguimiento (Control): Se realiza durante todo el proyecto con la finalidad de realizar cambios oportunos.
- Cierre: Es la finalización previa a la verificación de todas las etapas cumplidas.



40

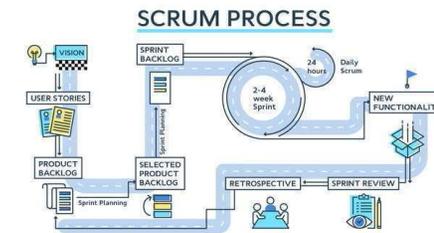
## Metodologías ágiles

El uso de metodologías ágiles dentro de las empresas ha incrementado debido a que con estas prácticas se busca reducir en gran medida la incomodidad relacionada con las metodologías tradicionales de desarrollo de proyectos de software.



41

## SCRUM



Scrum es una metodología que permite que las personas puedan resolver complejos problemas adaptativos, a la vez que hacen entregas productivas y creativas con el mayor valor posible. Scrum se fundamenta en tres pilares que se definen a continuación:

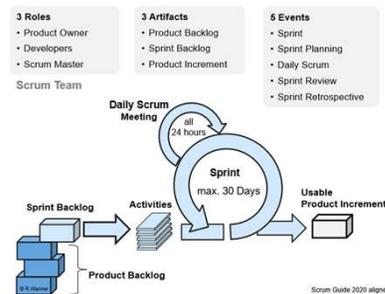
- **Transparencia**
- **Inspección**
- **Adaptación**

42

## Roles de equipos de trabajo

Como se mencionó anteriormente, uno de los componentes del Equipo Scrum son los roles. El Equipo Scrum se basa en un modelo que busca optimizar la flexibilidad, la creatividad y la productividad y se caracteriza por ser autoorganizado y multifuncional:

- **Autoorganizado:** Eligen la mejor manera de lograr el trabajo.
- **Multifuncional:** No dependen de otros individuos que no forman parte del equipo, pues tienen todas las competencias necesarias para lograr el trabajo.



43

## Comparación de proyectos tradicionales vs proyectos ágiles

El desarrollo de proyectos a través de las metodologías tradicionales está basado en fases organizadas previamente, que forman parte del ciclo de vida del desarrollo de un sistema de software. El proceso es lineal, iniciando desde la definición de los requisitos, luego el diseño y desarrollo, y por último las pruebas y el mantenimiento.



44