

GUÍA AVANZADA DE GESTIÓN DE PROYECTOS

**Laboratorio Nacional de Calidad del
Software**

NOTA DE EDICIÓN

Esta guía ha sido desarrollada por el Laboratorio Nacional de Calidad del Software de INTECO. Esta primera versión ha sido editada en Mayo del 2009.

El presente documento cumple con las condiciones de accesibilidad del formato PDF (Portable Document Format).

Se trata de un documento estructurado y etiquetado, provisto de alternativas a todo elemento no textual, marcado de idioma y orden de lectura adecuado.

Para ampliar información sobre la construcción de documentos PDF accesibles puede consultar la guía disponible en la sección [Accesibilidad > Formación > Manuales y Guías](#) de la página <http://www.inteco.es>.

AVISO LEGAL

- PMBOK® es una marca registrada por el Project Management Institute, Inc.
- Las distintas normas ISO mencionadas han sido desarrolladas por la International Organization for Standardization.
- PRINCE® es una marca registrada de OGC y otros países.

Todas las demás marcas registradas que se mencionan, usan o citan en la presente guía son propiedad de los respectivos titulares.

INTECO cita estas marcas porque se consideran referentes en los temas que se tratan, buscando únicamente fines puramente divulgativos. En ningún momento INTECO busca con su mención el uso interesado de estas marcas ni manifestar cualquier participación y/o autoría de las mismas.

Nada de lo contenido en este documento debe ser entendido como concesión, por implicación o de otra forma, y cualquier licencia o derecho para las Marcas Registradas deben tener una autorización escrita de los terceros propietarios de la marca.

Por otro lado, INTECO renuncia expresamente a asumir cualquier responsabilidad relacionada con la publicación de las Marcas Registradas en este documento en cuanto al uso de ninguna en particular y se eximen de la responsabilidad de la utilización de dichas Marcas por terceros.

El carácter de todas las guías editadas por INTECO es únicamente formativo, buscando en todo momento facilitar a los lectores la comprensión, adaptación y divulgación de las disciplinas, metodologías, estándares y normas presentes en el ámbito de la calidad del software.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	11
1.1.	¿Qué es un proyecto?	11
1.2.	¿Qué es la gestión de proyectos?	13
1.3.	¿Por qué la gestión de proyectos?	14
1.4.	¿Quién participa?	16
2.	PROCESOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS	18
2.1.	Procesos relacionados con la coordinación en el proyecto	19
2.1.1.	Iniciar el proyecto	20
2.1.2.	Desarrollar el plan del proyecto	21
2.1.3.	Gestionar la ejecución del proyecto	23
2.1.4.	Supervisar el trabajo del proyecto	25
2.1.5.	Control integrado de cambios	27
2.1.6.	Cerrar el proyecto	29
2.2.	Procesos relacionados con el alcance	30
2.2.1.	Definir el alcance	30
2.2.2.	Definir las actividades	33
2.2.3.	Verificar y controlar el alcance	34
2.3.	Procesos relacionados con el tiempo	35
2.3.1.	Establecer la secuencia de las actividades	36
2.3.2.	Estimar la duración de las actividades	38
2.3.3.	Desarrollar el cronograma	40
2.3.4.	Controlar el cronograma	42
2.4.	Procesos relacionados con los costes	43
2.4.1.	Estimar los costes	44
2.4.2.	Elaborar los presupuestos	46
2.4.3.	Controlar los costes	47
2.5.	Procesos relacionados con la calidad	48
2.5.1.	Planificar la calidad	49
2.5.2.	Realizar aseguramiento de la calidad	51
2.5.3.	Realizar el control de calidad	52
2.6.	Procesos relacionados con los recursos	54
2.6.1.	Planificar los recursos	55
2.6.2.	Controlar los recursos	56

2.7.	Procesos relacionados con el personal	57
2.7.1.	Definir el equipo del proyecto	58
2.7.2.	Gestionar el equipo del proyecto	59
2.8.	Procesos relacionados con las comunicaciones	60
2.8.1.	Planificar las comunicaciones	61
2.8.2.	Gestionar la información y los interesados	63
2.9.	Procesos relacionados con los riesgos	64
2.9.1.	Planificar la gestión de riesgos	65
2.9.2.	Identificar los riesgos	66
2.9.3.	Analizar los riesgos	68
2.9.4.	Planificar la respuesta a los riesgos	70
2.9.5.	Controlar los riesgos	72
2.10.	Procesos relacionados con las adquisiciones	73
2.10.1.	Planificar las adquisiciones	74
2.10.2.	Planificar la contratación	75
2.10.3.	Solicitar respuesta a proveedores	77
2.10.4.	Seleccionar proveedores	78
2.10.5.	Administrar el contrato	80
2.10.6.	Cerrar el contrato	81
3.	METODOLOGÍAS DE REFERENCIA/MODELOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS	83
3.1.	PMBOK®	83
3.1.1.	Objetivo	83
3.1.2.	Estructura y contenido	83
3.2.	ISO 10006:2003	85
3.2.1.	Objetivo	85
3.2.2.	Estructura y contenido	85
3.3.	METRICA	86
3.3.1.	Objetivo	87
3.3.2.	Estructura y contenido	87
3.4.	PRINCE2®	88
3.4.1.	Objetivo	88
3.4.2.	Estructura y contenido	88
4.	GLOSARIO	91
5.	REFERENCIAS	97

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Nivel de costes y personal en las fases del proyecto	12
Figura 2.	Influencia de interesados y coste de cambios a lo largo del proyecto.....	12
Figura 3.	Relación entre ciclo de vida del producto y ciclo de vida del proyecto	13
Figura 4.	Relación de los participantes en el proyecto	17
Figura 5.	Grupo de procesos de Gestión de Proyectos y relaciones entre ellos	18
Figura 6.	Procesos relacionados con la coordinación en el proyecto	19
Figura 7.	Procesos de inicio: Iniciar el proyecto	20
Figura 8.	Procesos de planificación: Desallorar el plan del proyecto	21
Figura 9.	Componentes del plan de gestión del proyecto.....	22
Figura 10.	Procesos de ejecución: Gestionar la ejecución del proyecto.....	23
Figura 11.	Procesos de control: Supervisar el trabajo del proyecto	25
Figura 12.	Formas de seguimiento y control del proyecto	26
Figura 13.	Procesos de control: Control integrado de cambios	27
Figura 14.	Procesos de cierre: Cerrar el proyecto	29
Figura 15.	Procesos relacionados con el alcance	30
Figura 16.	Procesos de planificación: Definir el alcance	30
Figura 17.	Procesos de planificación: Definir las actividades	33
Figura 18.	Procesos de control: Verificar y controlar el alcance.....	34
Figura 19.	Procesos relacionados con el tiempo	36
Figura 20.	Procesos de planificación: Establecer secuencia de actividades	36
Figura 21.	Procesos de planificación: Estimar duración de actividades	38

Figura 22. Procesos de planificación: Desarrollar el cronograma	40
Figura 23. Procesos de control: Controlar el cronograma	42
Figura 24. Procesos relacionados con los costes.....	44
Figura 25. Procesos de planificación: Estimar costes	44
Figura 26. Procesos de planificación: Elaborar presupuestos	46
Figura 27. Procesos de control: Controlar los costes	47
Figura 28. Procesos relacionados con la calidad	49
Figura 29. Procesos de planificación: Planificar la calidad	49
Figura 30. Procesos de ejecución: Realizar aseguramiento de la calidad.....	51
Figura 31. Procesos de control: Realizar el control de calidad.....	52
Figura 32. Procesos relacionados con los recursos	54
Figura 33. Procesos de planificación: Planificar los recursos.....	55
Figura 34. Procesos de control: Controlar los recursos.....	56
Figura 35. Procesos relacionados con el personal	57
Figura 36. Procesos de planificación: Definir el equipo del proyecto	58
Figura 37. Procesos de ejecución: Gestionar el equipo del proyecto.....	59
Figura 38. Procesos relacionados con las comunicaciones	61
Figura 39. Procesos de planificación: Planificar las comunicaciones.....	61
Figura 40. Procesos de ejecución: Gestionar la información e interesados	63
Figura 41. Procesos relacionados con los riesgos	64
Figura 42. Procesos de planificación: Planificar la gestión de riesgos	65
Figura 43. Procesos de planificación: Identificar los riesgos	66
Figura 44. Procesos de planificación: Analizar los riesgos.....	68

Figura 45. Procesos de planificación: Planificar respuesta a los riesgos	70
Figura 46. Procesos de control: Controlar los riesgos	72
Figura 47. Procesos relacionados con las adquisiciones	73
Figura 48. Procesos de planificación: Planificar las adquisiciones	74
Figura 49. Procesos de planificación: Planificar la contratación	75
Figura 50. Criterios de evaluación de soluciones a adquirir	76
Figura 51. Procesos de ejecución: Solicitar respuesta a proveedores	77
Figura 52. Procesos de ejecución: Seleccionar proveedores	78
Figura 53. Procesos de ejecución: Administrar el contrato	80
Figura 54. Procesos de cierre: Cerrar el contrato	81
Figura 55. Procesos y componentes PRINCE2®	89

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Entradas, salidas y herramientas de iniciar el proyecto	20
Tabla 2	Entradas, salidas y herramientas de desarrollar el plan del proyecto	22
Tabla 3	Entradas, salidas y herramientas de gestionar la ejecución.....	24
Tabla 4	Entradas, salidas y herramientas de supervisar el trabajo	26
Tabla 5	Entradas, salidas y herramientas del control integrado de cambios.....	28
Tabla 6	Entradas, salidas y herramientas de cerrar el proyecto	29
Tabla 7	Entradas, salidas y herramientas de definir el alcance	32
Tabla 8	Entradas, salidas y herramientas de definir las actividades	34
Tabla 9	Entradas, salidas y herramientas de verificar y controlar el alcance	35
Tabla 10	Entradas, salidas y herramientas de establecer secuencia actividades.....	37
Tabla 11	Entradas, salidas y herramientas de estimar duración actividades.....	39
Tabla 12	Entradas, salidas y herramientas de desarrollar el cronograma	41
Tabla 13	Entradas, salidas y herramientas de controlar el cronograma	43
Tabla 14	Entradas, salidas y herramientas del plan de estimar costes.....	45
Tabla 15	Entradas, salidas y herramientas del plan de elaborar presupuestos	46
Tabla 16	Entradas, salidas y herramientas de controlar costes	47
Tabla 17	Entradas, salidas y herramientas de planificar la calidad	50
Tabla 18	Entradas, salidas y herramientas de realizar aseguramiento de calidad	51
Tabla 19	Entradas, salidas y herramientas de realizar el control de calidad.....	53
Tabla 20	Entradas, salidas y herramientas de planificar recursos	55
Tabla 21	Entradas, salidas y herramientas de controlar los recursos	56

Tabla 22	Entradas, salidas y herramientas de definir el equipo del proyecto	58
Tabla 23	Entradas, salidas y herramientas de gestionar el equipo del proyecto	60
Tabla 24	Entradas, salidas y herramientas de planificar las comunicaciones.....	62
Tabla 25	Entradas, salidas y herramientas de gestionar información e interesados	63
Tabla 26	Entradas, salidas y herramientas de planificar gestión de riesgos	66
Tabla 27	Entradas, salidas y herramientas de identificar los riesgos	67
Tabla 28	Entradas, salidas y herramientas de analizar los riesgos.....	69
Tabla 29	Entradas, salidas y herramientas de planificar la respuesta a los riesgos	71
Tabla 30	Entradas, salidas y herramientas de controlar los riesgos	72
Tabla 31	Entradas, salidas y herramientas de planificar las adquisiciones.....	74
Tabla 32	Entradas, salidas y herramientas de planificar la contratación.....	76
Tabla 33	Entradas, salidas y herramientas de solicitar respuesta a proveedores.....	78
Tabla 34	Entradas, salidas y herramientas de seleccionar proveedores	79
Tabla 35	Entradas, salidas y herramientas de administrar el contrato	80
Tabla 36	Entradas, salidas y herramientas de cerrar el contrato	82

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ¿QUÉ ES UN PROYECTO?

Definición y características

Un proyecto es un conjunto de actividades coordinadas y controladas, con fechas de inicio y fin definidas, encaminado a la creación de un producto o servicio único y conforme a unos requisitos específicos, incluyendo limitaciones de tiempo, coste y recursos. Algunas características de los proyectos son:

- Tienen una **duración limitada**, con un comienzo y un final definido. El final se alcanza cuando se han logrado los objetivos del proyecto o cuando se cancela por quedar claro que los objetivos no pueden ser alcanzados o porque la necesidad deja de existir.
- Pueden ser de larga duración y estar sujetos a **influencias externas e internas**.
- Frecuentemente tienen **restricciones de coste y recursos**.
- Conllevan cierto grado de **riesgo e incertidumbre**.
- **Crean productos entregables únicos**, entendiendo por productos entregables los productos, servicios o resultados generados.
- **Se desarrolla en pasos**, se define de forma general al comienzo del proyecto, y se hace más explícito y detallado a medida que el equipo del proyecto desarrolla un mejor y más completo entendimiento de los objetivos y de los productos entregables.

Ciclo de vida

El conjunto de estas fases que conectan el inicio de un proyecto con su fin se conoce como ciclo de vida del proyecto. La transición de una fase a otra dentro del ciclo de vida de un proyecto generalmente implica, y está definida por, alguna forma de transferencia técnica.

En la mayoría de proyectos, sus ciclos de vida comparten determinadas características comunes:

- En términos generales, las fases son secuenciales.
- El nivel de coste y de personal es bajo al comienzo, alcanza su nivel máximo en las fases intermedias y cae rápidamente cuando el proyecto se aproxima a su conclusión.

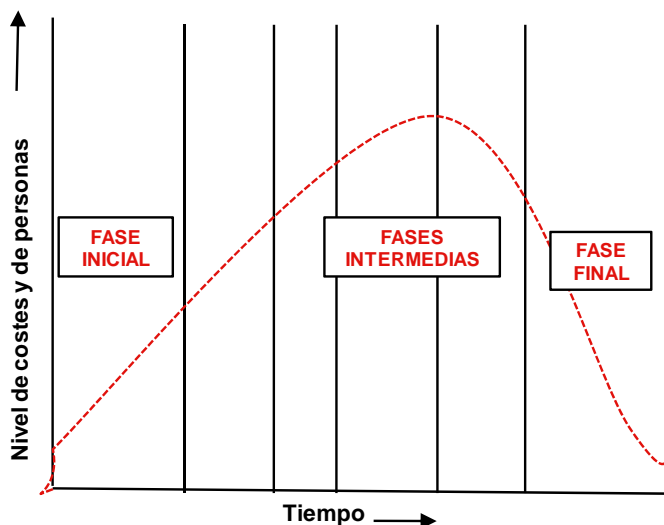


Figura 1. Nivel de costes y personal en las fases del proyecto

- El nivel de incertidumbre y riesgo es más elevado al inicio del proyecto. La certeza de terminar con éxito aumenta gradualmente a medida que avanza el proyecto.
- El poder que tienen los interesados en el proyecto para influir en las características finales del producto del proyecto y en el coste final del proyecto es más alto al comienzo y decrece gradualmente a medida que avanza el proyecto. Una de las principales causas de este comportamiento es que el coste de los cambios y de la corrección de errores generalmente aumenta a medida que avanza el proyecto.

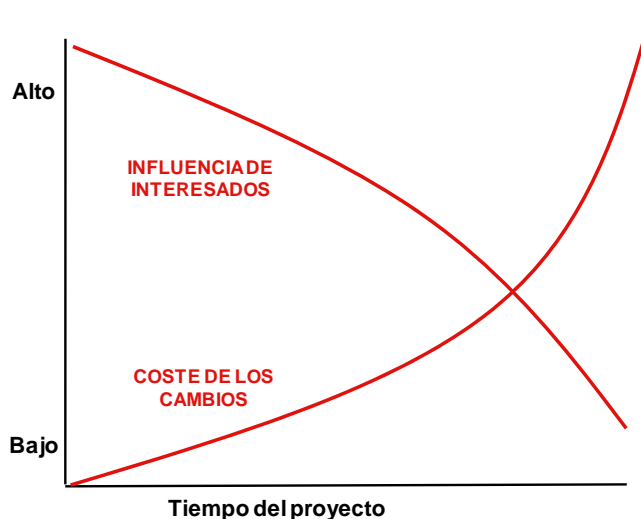


Figura 2. Influencia de interesados y coste de cambios a lo largo del proyecto

En la siguiente figura se relaciona el ciclo de vida del proyecto con el ciclo de vida del producto a obtener.

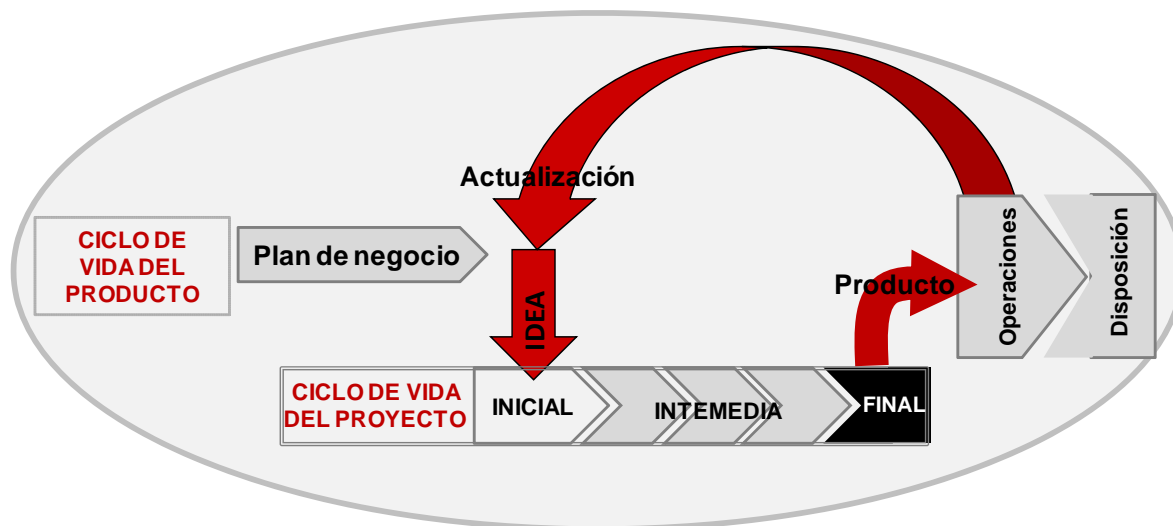


Figura 3. Relación entre ciclo de vida del producto y ciclo de vida del proyecto

1.2. ¿QUÉ ES LA GESTIÓN DE PROYECTOS?

Una vez definido lo que es proyecto, se puede abordar qué es la gestión de proyectos. La definición más formal sería la aplicación de un **conjunto de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas** a las actividades de un proyecto para **satisfacer los requisitos del proyecto**. Es una definición que engloba distintos conceptos:

- **Conjunto de técnicas, conocimientos, habilidades y herramientas.** La gestión de proyectos no es un proceso perfectamente definido. Es más, cada profesional tiene enfoques distintos a la hora de gestionar sus proyectos. Unos valoran más el control y el seguimiento mientras que otros se centran en los aspectos de liderazgo y gestión de personas, sin que un método sea mejor que otro. Por otra parte, dentro de este conjunto, algunos son elementos que uno puede conseguir y aprender a manejar (técnicas, herramientas), mientras que otra parte implica un mayor proceso de aprendizaje y capacitación personal (conocimientos, habilidades).
- **Requisitos.** El proyecto tiene un cliente. Este cliente puede ser interno o externo, pero al final se trata de conseguir la máxima satisfacción de este cliente, lo cual no siempre significa darle lo que él, en un principio, expresó que quería. Frecuentemente, es preciso conducir al cliente hacia las soluciones que los profesionales, gracias a su experiencia, consideran más eficientes y de mayor valor.

Desde un punto de vista menos formal, la gestión de proyectos puede contemplarse como parte ciencia y parte arte. Es una ciencia en tanto que usa procesos probados y repetibles y técnicas que facilitan alcanzar resultados exitosos. Es un arte en cuanto que requiere flexibilidad y creatividad, especialmente en lo que a la gestión de los recursos humanos se refiere. Este “componente artístico” implícito en la participación de gente en la ejecución de

proyectos introduce un factor de complejidad e incertidumbre que no puede controlarse totalmente, por lo que no puede existir una garantía completa de resultados exitosos. Si bien, es innegable que una gestión de proyectos, con unos esquemas de trabajo, unos procesos, normas y técnicas para gestionar a la gente y el trabajo asociado, ciertamente incrementará las probabilidades de éxito y de que el proyecto finalice a tiempo, dentro de presupuesto y con aceptable nivel de calidad.

1.3. ¿POR QUÉ LA GESTIÓN DE PROYECTOS?

La experiencia en los últimos años revela que para que los proyectos informáticos lleguen a buen puerto es necesario que exista una gestión integral del proyecto que abarque todo el ciclo de vida del mismo, es decir, desde que el proyecto es sólo una necesidad o idea, hasta el cierre formal del mismo.

Es frecuente la queja de que la gestión de proyectos representa mucho coste administrativo. Y con frecuencia, esta queja viene precedida del olvido de cuestiones como:

- ¿No es preferible resolver anticipadamente los conflictos que puedan surgir a pensar en ellos conforme avanza el proyecto?
- ¿No es más conveniente intentar resolver los riesgos potenciales antes que actuar sólo cuando éstos sean problemas que amenazan al proyecto?
- ¿No es más ventajoso establecer anticipadamente canales de comunicación en lugar de lidiar con los conflictos y la incertidumbre ocasionados por la falta de información?
- ¿No es más adecuado realizar una gestión del alcance en lugar de enfrentarse a problemas de retrasos y sobrecostes por hacer más trabajo del presupuestado?
- ¿No es más acertado integrar la calidad dentro del proceso en lugar de corregir los problemas de una mala calidad después, cuando es más caro y complicado?

Estos interrogantes y otros muchos revelan la necesidad y conveniencia de una gestión de proyectos. Ante esta evidencia, parece ineludible que surja la pregunta de por qué no todo el mundo usa una buena práctica de gestión de proyectos, sus técnicas y sus procesos. Habitualmente, se debe principalmente a uno o varios de los siguientes factores:

- La necesidad de inversión adelantada de tiempo y esfuerzo: los resultados y beneficios de la gestión de proyecto no son inmediatos.
- La falta de compromiso por parte de la organización: es necesario el apoyo y concienciación de la organización al completo para que pueda funcionar correctamente.
- La escasez de conocimiento: es requisito indispensable la preparación y el desarrollo de habilidades del equipo del proyecto.
- La desvirtuación del concepto: en algunos casos el desconocimiento puede llevar a asociar la gestión de proyectos con una mera herramienta informática o incluso puede traer connotaciones negativas relacionadas con retrasos, burocracia o estorbos.

- La aversión al control en el equipo de trabajo: puede existir el temor de que el uso de técnicas formales de gestión de proyectos resulte en un riguroso control y supervisión del trabajo.

Algunos de estos temores son naturales y lógicos, mientras que otros son emocionales e irracionales.

Es obvio que las características del proyecto no van a cambiar por el hecho de usar un proceso formal de gestión de proyectos. Implantar una eficiente gestión de proyectos no quiere decir que no se tendrán problemas, ni significa que los riesgos simplemente desaparezcan, o que no haya sorpresas. Lo que sí que cambia es la forma en que los eventos son gestionados cuando el proyecto está en curso. El valor de una buena práctica de gestión de proyectos es contar con un proceso estandarizado para lidiar con las posibles contingencias. En ningún caso el tiempo, coste o esfuerzo dedicado a la gestión del proyecto debe entenderse como una pérdida para el proyecto, todo lo contrario, es un elemento imprescindible para lograr la calidad del resultado final.

Los beneficios que aporta una eficaz gestión de proyectos son:

- **Ahorros de tiempo y coste:** uno de los mayores beneficios de utilizar una metodología común es el valor de la reutilización. Una vez que los procesos, procedimientos y plantillas son creados, éstos pueden ser utilizados en proyectos futuros. El resultado de esto es un menor tiempo para iniciar proyectos, una menor curva de aprendizaje para los miembros del equipo de trabajo así como ahorros de tiempo al no tener que reinventar procesos y plantillas desde cero en cada proyecto.
- **Más rapidez en la resolución de problemas:** el tener un proceso de gestión anticipada de incidencias ayuda a asegurar que los problemas son resueltos tan rápido como sea posible.
- **Optimización en la resolución de riesgos:** todas las metodologías de gestión de proyectos incluyen procesos para identificar y gestionar los riesgos.
- **Mayor efectividad en la comunicación y gestión de expectativas:** muchos de los problemas que se presentan en un proyecto pueden ser evitados a través de una comunicación anticipada y multifacética.
- **Mayor calidad de productos y servicios:** como resultado de implementar controles de calidad y técnicas de aseguramiento de calidad.
- **Optimización de la gestión financiera:** esto es consecuencia de una mejor definición del proyecto, mejores estimaciones, un proceso de elaboración del presupuesto más formal y riguroso, y un mejor seguimiento de los costes.
- **Mejora del proceso de toma de decisiones:** las metodologías proporcionan una guía para hacer más fácil la recolección de métricas e indicadores que proporcionan información sobre el desempeño del equipo y el nivel de calidad de los entregables.
- **Mejora del ambiente laboral:** si los proyectos son más exitosos, se encontrarán beneficios adicionales asociados al equipo de proyecto: clientes con mayor implicación, equipos con más sentido de propiedad y mayor motivación, etc.

1.4. ¿QUIÉN PARTICIPA?

En todo proyecto participa e interactúa una serie de grupos de personas que influyen, positiva o negativamente, en el alcance de su objetivo. Entre los grupos de interés más característicos de un proyecto se encuentran los siguientes:

- **Director del proyecto:** la persona responsable de dirigir el proyecto. Debe tener capacidad de liderazgo, de comunicación y de resolución de problemas. Adicionalmente, debe disponer de una visión amplia y global de proyecto, estar comprometido con el éxito del proyecto y estar dispuesto a asumir retos y superar los obstáculos que puedan surgir.
- **Cliente/Usuario:** la persona u organización que utilizará el producto del proyecto. En algunas áreas de aplicación, cliente y usuario son sinónimos, mientras que en otras, cliente se refiere a la entidad que adquiere el producto del proyecto, mientras que los usuarios son aquellos que utilizan directamente el producto del proyecto.
- **Equipo del proyecto:** el grupo que realiza el trabajo del proyecto.
- **Equipo de dirección del proyecto:** Los miembros del equipo del proyecto que participan directamente en las actividades de dirección del proyecto.
- **Patrocinador:** la persona o el grupo que proporciona los recursos financieros, monetarios o en especie, para el proyecto. Frecuentemente se trata de una figura distinta del cliente y puede pertenecer a la propia organización. Entre las responsabilidades claves de este rol, se encuentran: autorizar el proyecto, tomar decisiones, asegurar los recursos necesarios y designar al jefe de proyecto.
- **Influyentes:** personas o grupos que no están directamente relacionados con la adquisición o el uso del producto del proyecto, pero que, debido a su posición en la organización del cliente u organización ejecutante, pueden ejercer una influencia positiva o negativa sobre el curso del proyecto.

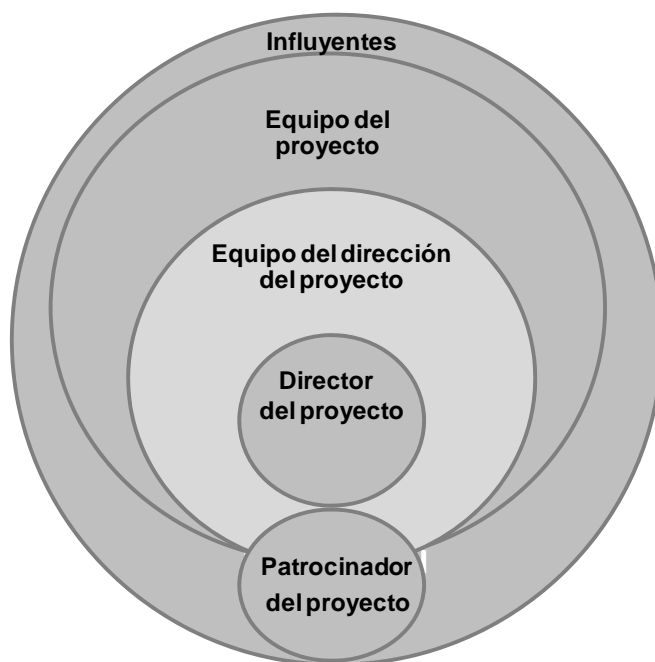


Figura 4. Relación de los participantes en el proyecto

2. PROCESOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS

El enfoque seguido para abordar la gestión de proyectos se basa en un conjunto de procesos reconocidos como buenas prácticas, entendiendo por buenas prácticas que existe un acuerdo general en que la aplicación de esos procesos de gestión de proyectos aumenta las posibilidades de éxito en una amplia variedad de proyectos.

Estos procesos de gestión de proyectos se pueden agrupar en función del propósito al que atienden: iniciar, planificar, ejecutar, controlar o cerrar el proyecto o una fase del mismo. De esta forma, se establecen los siguientes grupos de procesos, cuyas interrelaciones se muestran en la siguiente figura:

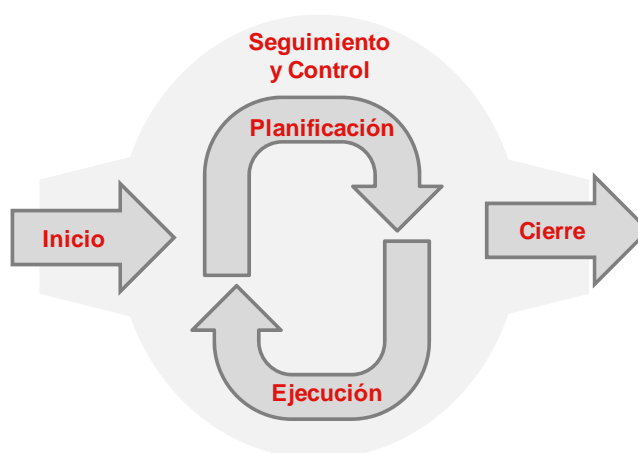


Figura 5. Grupo de procesos de Gestión de Proyectos y relaciones entre ellos

- **Grupo de procesos de iniciación:** define y autoriza el proyecto o una fase del mismo.
- **Grupo de procesos de planificación:** define y refina los objetivos, y planifica el curso de acción requerido para lograr dichos objetivos.
- **Grupo de procesos de ejecución:** integra a personas y otros recursos para llevar a cabo lo planificado por el grupo de procesos de planificación.
- **Grupo de procesos de seguimiento y control:** mide y supervisa el avance, identificando variaciones respecto a lo planificado, y tomando medidas correctivas cuando sea necesario.
- **Grupo de procesos de cierre:** formaliza la aceptación del producto, servicio o resultado, y termina ordenadamente el proyecto o una fase del mismo.

En los siguientes apartados se van a describir procesos que pueden formar parte de la gestión de proyectos. No todos ellos tienen que estar presentes necesariamente, las características del proyecto y factores de la organización determinarán la conveniencia de incluir unos u otros. Estos procesos de gestión de proyectos se ordenan en categorías según el concepto del que se ocupan y no por los grupos de procesos anteriormente

definidos. Si bien, para cada proceso, previo a su descripción, se ilustra el grupo de procesos (inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control o cierre) al que pertenece. A continuación se enumeran las categorías de procesos consideradas:

- **Procesos relacionados con la integración y coordinación**
- **Procesos relacionados con el alcance**
- **Procesos relacionados con el tiempo**
- **Procesos relacionados con los costes**
- **Procesos relacionados con la calidad**
- **Procesos relacionados con los recursos**
- **Procesos relacionados con el personal**
- **Procesos relacionados con las comunicaciones**
- **Procesos relacionados con los riesgos**
- **Procesos relacionados con las adquisiciones**

2.1. PROCESOS RELACIONADOS CON LA COORDINACIÓN EN EL PROYECTO

Incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los distintos procesos y actividades del proyecto.



Figura 6. Procesos relacionados con la coordinación en el proyecto

2.1.1. Iniciar el proyecto

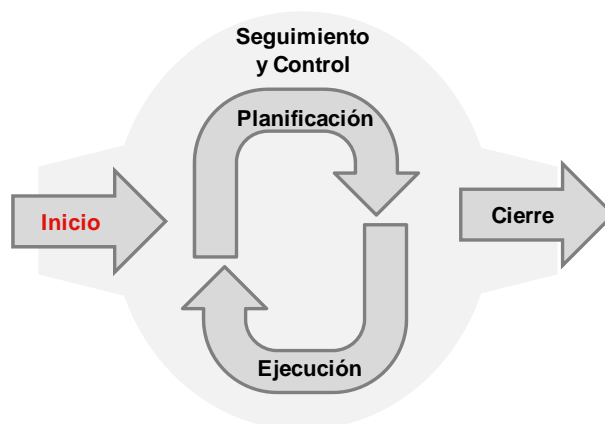


Figura 7. Procesos de inicio: Iniciar el proyecto

El proceso de iniciar el proyecto conlleva la definición, autorización y apertura formal del proyecto, documentándose las necesidades de negocio, la justificación del proyecto, los requisitos del cliente, patrocinador y demás interesados y una descripción a alto nivel del nuevo producto, servicio o resultado destinado a satisfacer dichos requisitos.

En algunas organizaciones, un proyecto no se constituye e inicia formalmente hasta no haber completado una evaluación de las necesidades, un estudio de viabilidad, un plan preliminar o alguna otra forma equivalente de análisis que se haya iniciado por separado.

Tabla 1 Entradas, salidas y herramientas de iniciar el proyecto

Entradas	Salidas	Herramientas y técnicas
<ul style="list-style-type: none"> Contrato (si corresponde) Enunciado del trabajo del proyecto Factores ambientales de la organización Activos de los procesos de la organización 	<ul style="list-style-type: none"> Documento de inicio del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de información de la gestión de proyectos Juicio de expertos

2.1.1.1. Herramientas y técnicas

2.1.1.1.1. Sistema de información de la gestión de proyectos

Compuesto por técnicas y *herramientas* disponibles dentro de la organización e integradas en un sistema utilizado para recabar, integrar y difundir los resultados de los *procesos* del proyecto desde el comienzo hasta el cierre. Puede incluir tanto *sistemas* manuales como automatizados.

2.1.1.1.2. Juicio de expertos

Se usa generalmente para evaluar las entradas requeridas para desarrollar el documento de inicio del proyecto. Esta experiencia es proporcionada por cualquier persona o grupo de personas con conocimientos o formación especializada, y puede obtenerse de numerosas fuentes, incluidas otras unidades de la organización, consultores, interesados, asociaciones profesionales y técnicas, grupos industriales, etc.

2.1.2. Desarrollar el plan del proyecto

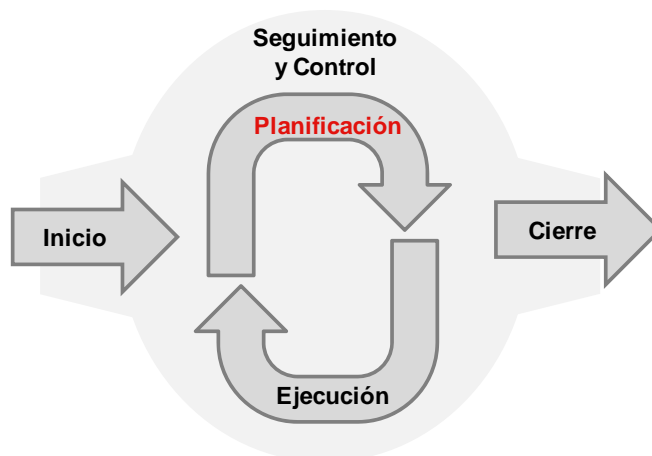


Figura 8. Procesos de planificación: Desarrollar el plan del proyecto

El proceso de desarrollar el plan de gestión del proyecto incluye las acciones necesarias para definir, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios en un plan de gestión. El contenido del plan de gestión del proyecto variará de acuerdo con el área de aplicación y la complejidad del proyecto. El plan de gestión del proyecto define cómo se ejecuta, se supervisa y controla, y se cierra el proyecto. Este plan documenta el conjunto de salidas de los procesos de planificación e incluye como información a destacar:

- Los procesos de gestión de proyectos a implementar, su nivel de implementación, las dependencias e interacciones entre estos procesos, y las entradas y salidas esenciales para cada uno de ellos.
- Las descripciones de las herramientas y técnicas que se utilizarán para llevar a cabo esos procesos.
- Cómo se ejecutará el trabajo para alcanzar los objetivos del proyecto.
- Cómo se supervisarán y controlarán los cambios.
- Cómo se actualizará y medirá el rendimiento del proyecto.
- La necesidad y las técnicas de comunicación entre los interesados.

El plan de gestión del proyecto puede tener distintos niveles de detalle, constando de uno o más planes subsidiarios. Estos planes subsidiarios pueden incluir, entre otros:

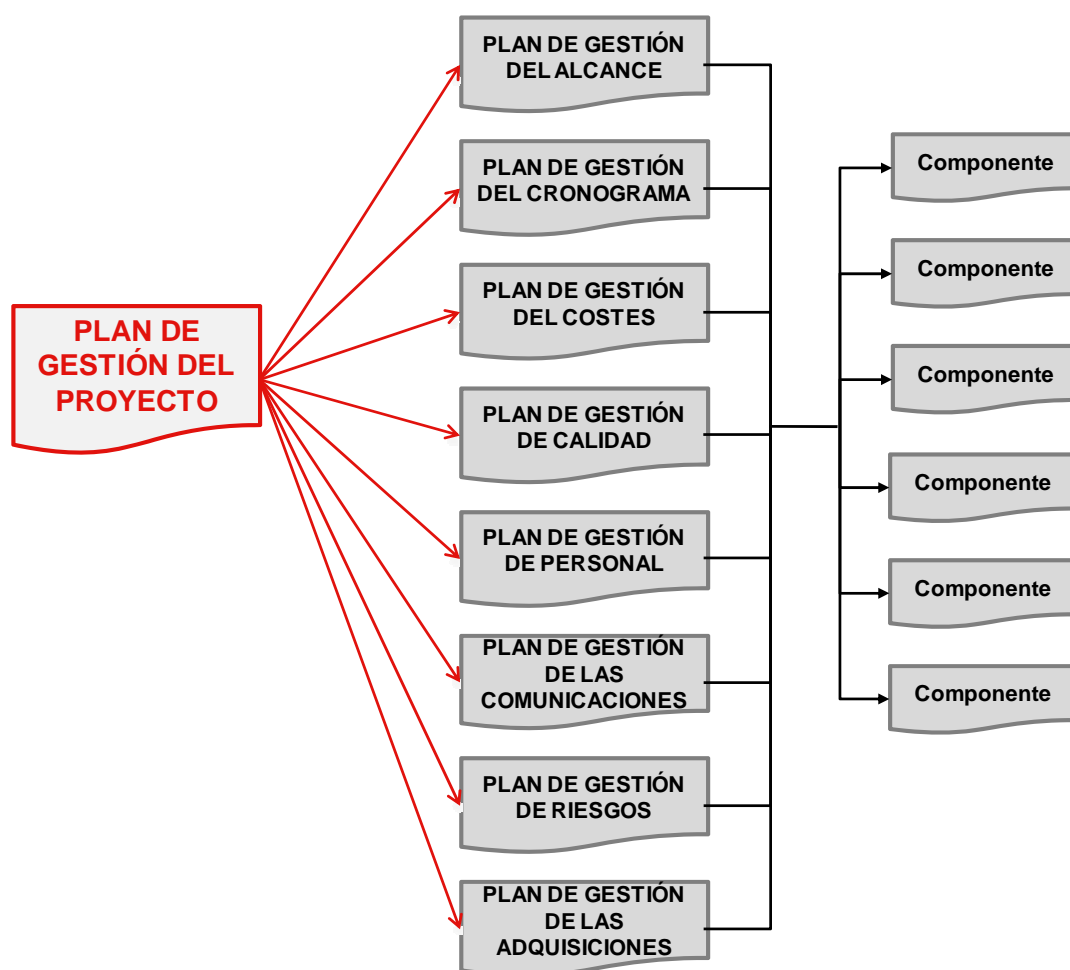


Figura 9. Componentes del plan de gestión del proyecto

Tabla 2 Entradas, salidas y herramientas de desarrollar el plan del proyecto

Entradas	Salidas	Herramientas y técnicas
<ul style="list-style-type: none"> Documento de inicio del proyecto Procesos de gestión de proyectos Factores ambientales de la organización Activos de los procesos de la organización 	<ul style="list-style-type: none"> Plan de gestión del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de información de la gestión de proyectos Juicio de expertos

2.1.2.1. Herramientas y técnicas

2.1.2.1.1. *Sistema de información de la gestión de proyectos*

Es un sistema automatizado entre cuyas funcionalidades incluye respaldar la generación del plan de gestión del proyecto, facilitar los comentarios a medida que se desarrolla el documento, controlar los cambios en el mismo y publicar el documento aprobado.

2.1.2.1.2. *Juicio de expertos*

Se aplica sobre todo en el desarrollo de los detalles técnicos y de dirección que se incorporarán al plan de gestión del proyecto.

2.1.3. Gestionar la ejecución del proyecto

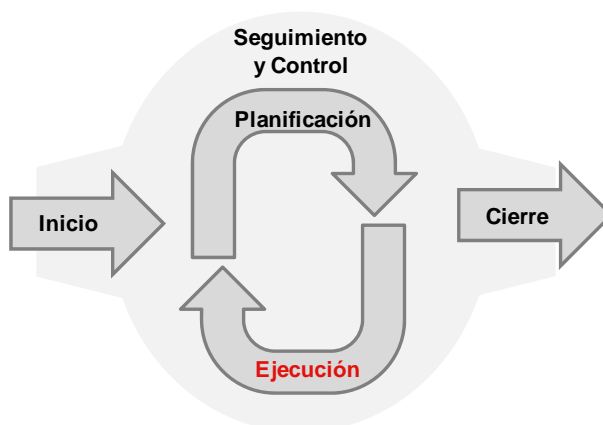


Figura 10. Procesos de ejecución: Gestionar la ejecución del proyecto

El proceso de dirigir y gestionar la ejecución del proyecto requiere que el director del proyecto y el equipo del proyecto realicen varias acciones para ejecutar el plan de gestión y lograr los objetivos del proyecto. Algunas de esas acciones son:

- Realizar actividades para cumplir con los objetivos del proyecto.
- Dotar de personal, formar y dirigir a los miembros del equipo del proyecto asignados al proyecto.
- Obtener presupuestos, licitaciones, ofertas o propuestas, según corresponda.
- Seleccionar proveedores.
- Obtener, gestionar y utilizar recursos, incluidos los materiales, herramientas, equipos e instalaciones.
- Implementar los métodos y normas planificados.
- Crear, controlar, verificar y validar los productos entregables del proyecto.

- Gestionar los riesgos e implementar actividades de respuesta al riesgo.
- Dirigir a los proveedores.
- Adaptar los cambios aprobados al alcance, planes y entorno del proyecto.
- Establecer y gestionar los canales de comunicación del proyecto, tanto externos como internos al equipo del proyecto.
- Recoger datos sobre el proyecto e informar sobre el coste, el cronograma, el avance técnico y de calidad, y la información de la situación para facilitar las proyecciones.
- Recoger y documentar las lecciones aprendidas, e implementar las actividades de mejora de los procesos aprobados.

Tabla 3 Entradas, salidas y herramientas de gestionar la ejecución

Entradas	Salidas	Herramientas y técnicas
<ul style="list-style-type: none"> • Plan de gestión del proyecto • Acciones correctivas y preventivas aprobadas • Solicitudes de cambio aprobadas • Reparación de defectos validada • Procedimiento de cierre administrativo 	<ul style="list-style-type: none"> • Productos entregables • Cambios solicitados • Solicitudes de cambio implementadas • Acciones correctivas y preventivas implementadas • Reparación de defectos implementada • Información sobre el rendimiento del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de información de gestión de proyectos

2.1.3.1. Herramientas y técnicas

2.1.3.1.1. Sistema de información de la gestión de proyectos

Es un sistema usado por el equipo de dirección del proyecto que, además de facilitar la elaboración del plan de gestión del proyecto, contribuye a la ejecución de las actividades planificadas en el mismo.

2.1.4. Supervisar el trabajo del proyecto

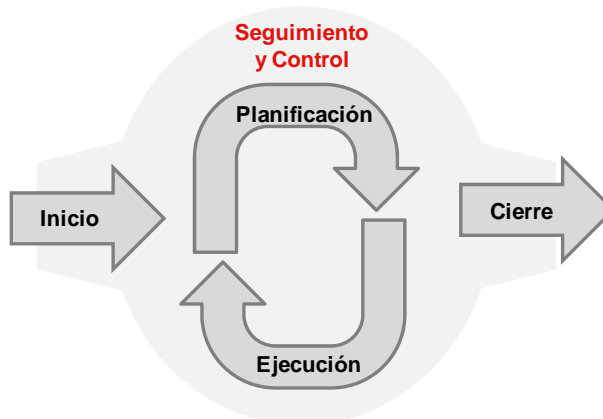


Figura 11. Procesos de control: Supervisar el trabajo del proyecto

El proceso de supervisar y controlar los trabajos se ocupa de hacer un seguimiento sobre todas las actividades del proyecto, cubriendo los procesos relacionados con el inicio, la planificación, la ejecución y el cierre. Se adoptan acciones correctivas o preventivas para controlar el rendimiento del proyecto. La supervisión es un proceso crítico para asegurar el éxito del proyecto y se realiza a lo largo de todo el proyecto. La supervisión incluye la recogida, medición y difusión de información sobre el rendimiento, y la evaluación de las mediciones y tendencias para llevar a efecto las mejoras del proceso e identifica cualquier área que necesite más atención. Este proceso comprende las siguientes actividades:

- Comparar el rendimiento real del proyecto con el plan de gestión del proyecto.
- Evaluar el rendimiento para determinar si es indicado algún tipo de acción correctiva o preventiva, y recomendar dichas acciones cuando sea necesario.
- Efectuar el seguimiento y supervisión de los riesgos del proyecto para asegurarse de que los riesgos se identifican, se informa sobre su estado y se están ejecutando los planes de respuesta al riesgo adecuados.
- Mantener una base de información precisa y actualizada en lo que respecta al producto o productos del proyecto y a su documentación relacionada, hasta la conclusión del proyecto.
- Proporcionar información para respaldar la medición del avance y las proyecciones.
- Suministrar proyecciones para actualizar la información del coste y del cronograma.
- Supervisar la implementación de los cambios aprobados cuando y a medida que éstos se produzcan.

El seguimiento y control del proyecto se realiza de dos formas: seguimiento periódico y seguimiento no periódico.



Figura 12. Formas de seguimiento y control del proyecto

En el seguimiento periódico se recaban informes de seguimiento y se revisa periódicamente el progreso del proyecto, vigilándose especialmente el cumplimiento del plan del proyecto. La frecuencia de las reuniones de seguimiento se fija en el plan de gestión del proyecto y dependen del tipo de proyecto, factores de riesgo, etc.

El seguimiento no periódico se realiza a tres niveles: tarea, hito de control e hito de entrega.

El seguimiento de las tareas vela por la adecuada realización de las mismas, proponiendo acciones que se estimen oportunas y aprobando que las tareas se hayan completado correctamente. El seguimiento de los hitos de control consiste en revisar el estado del proyecto al alcanzar un punto concreto en la ejecución, sin que de lugar a una entrega parcial, se trata de revisiones planificadas de antemano. Los hitos de entrega representan, a diferencia de los hitos de control, entregas parciales del proyecto, y por tanto, requieren de aprobación.

Tabla 4 Entradas, salidas y herramientas de supervisar el trabajo

Entradas	Salidas	Herramientas y técnicas
<ul style="list-style-type: none"> Plan de gestión del proyecto Información sobre el rendimiento del proyecto Solicitudes de cambio rechazadas 	<ul style="list-style-type: none"> Acciones correctivas y preventivas recomendadas Proyecciones Reparación de defectos recomendada Cambios solicitados 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de información de gestión de proyectos Técnica del valor ganado Juicio de expertos

2.1.4.1. Herramientas y técnicas

2.1.4.1.1. *Sistema de información de la gestión de proyectos*

Este sistema, además de contribuir al desarrollo y ejecución del plan del proyecto, también permite supervisar y controlar el desarrollo de las actividades recogidas en el plan de gestión del proyecto.

2.1.4.1.2. *Técnica del valor ganado*

Esta técnica mide el rendimiento del proyecto a medida que avanza desde la iniciación hasta el cierre del proyecto, también proporciona un medio para hacer una proyección del rendimiento futuro en base al rendimiento pasado.

2.1.5. Control integrado de cambios

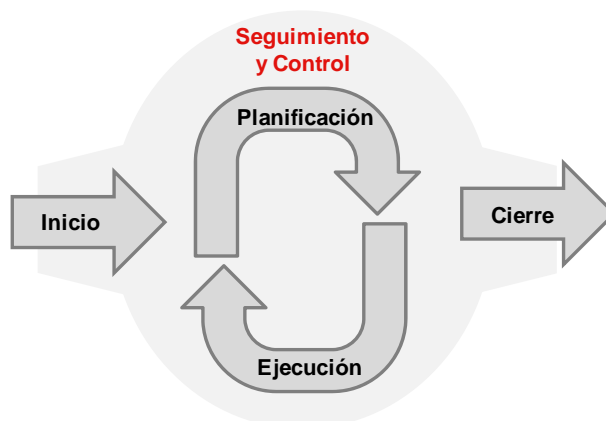


Figura 13. Procesos de control: Control integrado de cambios

El proceso de control integrado de cambios se ocupa de que el plan de gestión del proyecto, el alcance del proyecto y los productos entregables se mantengan actualizados mediante la gestión cuidadosa y continua de los cambios, ya sea rechazándolos o aprobándolos. El control de cambios se realiza desde el inicio del proyecto hasta su conclusión y es necesario porque los proyectos raramente se desarrollan exactamente acordes con el plan de gestión del proyecto. Este proceso incluye las siguientes actividades:

- Identificar las necesidades de cambios o los cambios producidos.
- Revisar y aprobar los cambios solicitados.
- Gestionar los cambios aprobados cuando y a medida que se produzcan, mediante la regulación del flujo de cambios solicitados.
- Mantener la integridad de las líneas base habilitando sólo los cambios aprobados para su incorporación dentro de los productos o servicios del proyecto, y manteniendo actualizada la documentación de configuración y planificación relacionada.

- Revisar y aprobar todas las acciones correctivas y preventivas recomendadas.
- Controlar y actualizar los requisitos del alcance, coste, presupuesto, cronograma y calidad basándose en los cambios aprobados, mediante la coordinación de cambios durante todo el proyecto. Por ejemplo, un cambio propuesto en el cronograma a menudo afectará a los costes, a los riesgos, a la calidad y al personal.
- Documentar el impacto total de los cambios solicitados.
- Validar la reparación de defectos.
- Controlar la calidad del proyecto según las normas, sobre la base de los informes de calidad.

Tabla 5 Entradas, salidas y herramientas del control integrado de cambios

Entradas	Salidas	Herramientas y técnicas
<ul style="list-style-type: none"> • Plan de gestión del proyecto • Cambios solicitados • Acciones preventivas y correctivas recomendadas • Reparación de defectos recomendada • Productos entregables 	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitudes de cambio aprobadas y rechazadas • Plan de gestión del proyecto actualizado • Alcance del proyecto actualizado • Acciones correctivas y preventivas aprobadas • Reparación de defectos validada • Productos entregables 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de información de gestión de proyectos • Juicio de expertos

2.1.5.1. Herramientas y técnicas

2.1.5.1.1. Sistema de Información de la Gestión de Proyectos

Este sistema automatizado, además de dar apoyo al resto de procesos de integración, también ayuda a implementar el control integrado de cambios para el proyecto, facilitando la retroalimentación y control de los cambios a lo largo de todo el proyecto.

2.1.6. Cerrar el proyecto

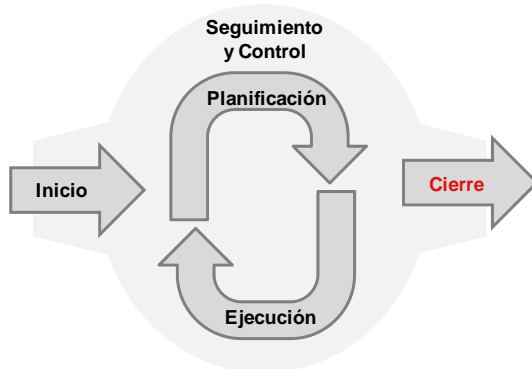


Figura 14. Procesos de cierre: Cerrar el proyecto

El proceso de cerrar un proyecto supone realizar la parte de cierre del proyecto del plan de gestión del proyecto. Este proceso incluye finalizar todas las actividades completadas a lo largo de todos los procesos para cerrar formalmente el proyecto, y transferir el proyecto completado o cancelado según corresponda. Comprende las siguientes actividades:

- Establecer los procedimientos para interactuar y coordinar la formalización de la aceptación de los productos entregables.
- Elaborar el balance del proyecto, analizar el éxito o el fracaso del proyecto. Esto implica investigar y documentar las razones por las cuales se realizaron ciertas acciones si un proyecto se da por finalizado antes de completarlo.
- Recopilar y archivar registros del proyecto y lecciones aprendidas para su uso futuro por parte de la organización.

Tabla 6 Entradas, salidas y herramientas de cerrar el proyecto

Entradas	Salidas	Herramientas y técnicas
<ul style="list-style-type: none"> Plan de gestión del proyecto Factores ambientales de la empresa Activos de los procesos de la organización Información sobre el rendimiento del proyecto Productos entregables 	<ul style="list-style-type: none"> Documentación de aceptación formal Documentación de cierre del proyecto Lecciones aprendidas 	<ul style="list-style-type: none"> Metodología de dirección de proyectos Sistema de información de gestión de proyectos Juicio de expertos

2.2. PROCESOS RELACIONADOS CON EL ALCANCE

Los procesos relacionados con el alcance comprenden los procesos necesarios para asegurarse de que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, y sólo el trabajo requerido, para completar el proyecto satisfactoriamente. La gestión del alcance del proyecto se relaciona principalmente con la definición y el control de lo que está y no está incluido en el proyecto.

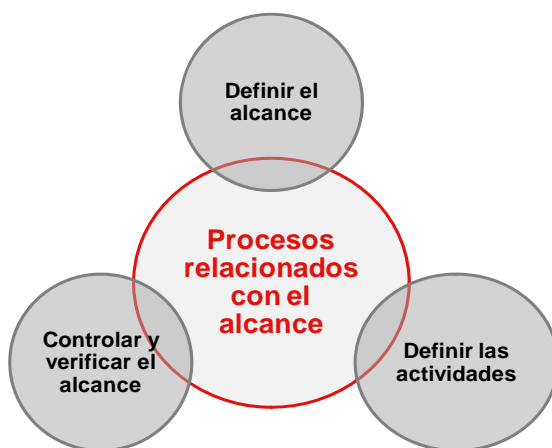


Figura 15. Procesos relacionados con el alcance

2.2.1. Definir el alcance

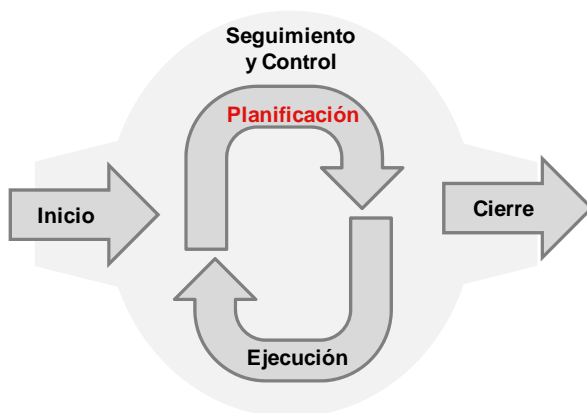


Figura 16. Procesos de planificación: Definir el alcance

El proceso de definición del alcance del proyecto implica describir en detalle los productos entregables del proyecto y el trabajo necesario para crear tales productos entregables. Este proceso es crítico para el éxito del proyecto. En este proceso, las necesidades, deseos y expectativas de los interesados se analizan y convierten en requisitos, también las asunciones y restricciones son examinadas para verificar si están completas y, de ser necesario, se agregan asunciones y restricciones adicionales. También se identifican y estudian diferentes enfoques para ejecutar el trabajo del proyecto.

El resultado del proceso es el enunciado del alcance del proyecto, el cual incluye, ya sea de forma directa o mediante referencia a otros documentos, lo siguiente:

- Objetivos: recoge el resultado esperado del proyecto, incluyendo los criterios medibles de éxito del proyecto.
- Descripción del alcance: describe las características del producto, servicio o resultado para el cual se creó el proyecto.
- Requisitos: recoge las condiciones que deben cumplir o las capacidades que deben tener los productos entregables del proyecto para satisfacer un contrato, norma, especificación o cualquier otro documento formalmente impuesto.
- Límites: establece explícitamente qué está excluido del proyecto.
- Productos entregables: incluyen tanto las salidas que comprenden el producto o servicio del proyecto, como los resultados secundarios, tales como informes y documentación de la dirección del proyecto.
- Criterios de aceptación: recoge los criterios para aceptar los productos completados.
- Restricciones: especifica las restricciones del proyecto asociadas con el alcance y que limitan las opciones del equipo del proyecto.
- Suposiciones: recoge las suposiciones específicas del proyecto asociadas con el alcance y el potencial impacto de tales asunciones si resultan ser falsas.
- Organización inicial: identifica a los miembros del equipo del proyecto, así como a los interesados.
- Riesgos iniciales: identifica los riesgos conocidos.
- Hitos del cronograma: el cliente o la organización ejecutante pueden identificar hitos y pueden colocar fechas impuestas en dichos hitos del cronograma.
- Limitación de fondos: describe cualquier limitación aplicada a la financiación del proyecto, ya sea en cuanto al valor total o durante períodos específicos.
- Estimación del coste: recoge el coste total esperado del proyecto.
- Requisitos de gestión de la configuración: describe el nivel de gestión de la configuración y de control de cambios que debe implementarse en el proyecto.
- Especificaciones: identifica aquellos documentos de especificaciones que debería cumplir el proyecto.

- Requisitos de aprobación: identifica los requisitos de aprobación que pueden aplicarse a aspectos tales como objetivos, productos entregables, documentos y trabajo del proyecto.

Tabla 7 Entradas, salidas y herramientas de definir el alcance

Entradas	Salidas	Herramientas y técnicas
<ul style="list-style-type: none"> • Plan de gestión del proyecto • Factores ambientales de la empresa • Activos de los procesos de la organización • Descripción inicial de los objetivos del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Enunciado del alcance del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas de análisis del producto • Métodos de análisis de los interesados • Técnica de análisis de asunciones • Juicio de expertos

2.2.1.1. Herramientas y técnicas

2.2.1.1.1. Técnicas de análisis del producto

Métodos para traducir los objetivos del proyecto en productos entregables y requisitos tangibles. Incluye técnicas tales como desglose del producto, análisis de sistemas, ingeniería de sistemas, ingeniería del valor, análisis del valor y análisis funcional.

2.2.1.1.2. Métodos de análisis de los interesados

Técnicas que permiten identificar la influencia y los intereses de los diversos interesados y documentar sus necesidades, deseos y expectativas. El análisis entonces selecciona, prioriza y cuantifica las necesidades, deseos y expectativas para crear requisitos.

2.2.1.1.3. Técnica de análisis de asunciones

Técnica que analiza la exactitud de las *asunciones* e identifica los *riesgos* del proyecto causados por el carácter impreciso, incoherente o incompleto de las asunciones.

2.2.2. Definir las actividades

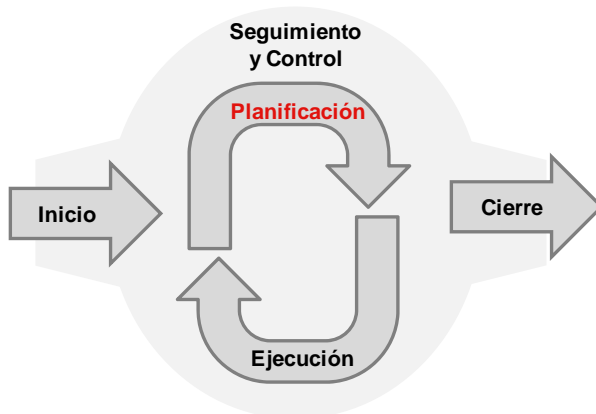


Figura 17. Procesos de planificación: Definir las actividades

El proceso de definición de las actividades implica identificar y documentar las actividades a realizar dentro del alcance del proyecto para lograr los objetivos del mismo. El proceso de definición de las actividades también identifica los productos entregables al nivel más bajo.

Como resultado de este proceso se obtiene la lista de actividades y los atributos de las mismas.

La lista de actividades incluye todas las actividades que se requieren como parte del alcance del proyecto. Esta lista de actividades especifica el identificador de la actividad y proporciona una descripción del alcance del trabajo para cada actividad lo suficientemente detallado como para permitir que los miembros del equipo del proyecto entiendan el trabajo que deben completar. La lista de actividades es un componente del plan de gestión del proyecto.

Los atributos de la actividad, para cada actividad de la lista, incluyen el identificador de la actividad, los códigos de la actividad, la descripción de la actividad, las actividades predecesoras, las actividades sucesoras, las relaciones lógicas, los adelantos y los retrasos, los requisitos de recursos, las fechas impuestas, las restricciones y las asunciones. Los atributos de la actividad también pueden incluir a la persona responsable de la ejecución del trabajo, la zona geográfica o el lugar donde se debe realizar el trabajo y otros aspectos como el esfuerzo asociado.

Tabla 8 Entradas, salidas y herramientas de definir las actividades

Entradas	Salidas	Herramientas y técnicas
<ul style="list-style-type: none"> Factores ambientales de la organización Activos de los procesos de la organización Enunciado del alcance del proyecto Plan de gestión del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Lista de actividades Atributos de la actividad 	<ul style="list-style-type: none"> Técnica de descomposición Plantillas Juicio de expertos

2.2.2.1. Herramientas y técnicas

2.2.2.1.1. Técnica de descomposición

Esta técnica de planificación que subdivide el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar, denominados actividades.

2.2.2.1.2. Plantillas

Se trata de usar una lista de actividades estándar o una parte de una lista de actividades de un proyecto anterior como punto de partida para la identificación de las actividades de un nuevo proyecto.

2.2.3. Verificar y controlar el alcance



Figura 18. Procesos de control: Verificar y controlar el alcance

La verificación y control del alcance se ocupa de:

- Revisar los productos entregables para asegurarse de que cada uno se complete satisfactoriamente. Si el proyecto se termina antes de lo previsto, se debería establecer y documentar el nivel y alcance de lo completado.

- Obtener la aceptación formal por parte de los interesados del alcance del proyecto completado y los productos entregables relacionados.
- Influir sobre los factores que crean cambios en el alcance del proyecto.
- Controlar el impacto de los cambios en el alcance del proyecto.
- Asegurar que todos los cambios solicitados y las acciones correctivas recomendadas se procesen a través del proceso de control integrado de cambios.
- Gestionar los cambios reales cuando se producen.

Tabla 9 Entradas, salidas y herramientas de verificar y controlar el alcance

Entradas	Salidas	Herramientas y técnicas
<ul style="list-style-type: none"> • Enunciado del alcance del proyecto • Plan de gestión del proyecto • Solicitudes de cambios aprobadas • Información sobre el rendimiento del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios solicitados • Acciones correctivas recomendadas • Productos entregables aceptados • Enunciado del alcance del proyecto actualizado • Plan de gestión del proyecto actualizado 	<ul style="list-style-type: none"> • Métodos de inspección • Sistema de control de cambios

2.2.3.1. Herramientas y técnicas

2.2.3.1.1. Métodos de inspección

Técnicas para realizar actividades tales como medir, examinar y verificar, a fin de determinar si el trabajo y los productos entregables cumplen con los requisitos y los criterios de aceptación del producto.

2.2.3.1.2. Sistema de control de cambios

Define los procedimientos por los cuales pueden modificarse el alcance del proyecto y el alcance del producto e incluye la documentación, los sistemas de seguimiento y niveles de aprobación necesarios para autorizar los cambios.

2.3. PROCESOS RELACIONADOS CON EL TIEMPO

Son aquellos procesos que se centran en determinar las dependencias y duración de las actividades planificadas, estableciendo los plazos de realización de las tareas, las fechas en que se producirán las entregas y aquellas en que deben recibirse los productos adquiridos y los trabajos encargados a terceros y fijando hitos o puntos de control precisos para gestión y seguimiento del proyecto. El objetivo de estos procesos es lograr la conclusión del proyecto a tiempo.



Figura 19. Procesos relacionados con el tiempo

2.3.1. Establecer la secuencia de las actividades

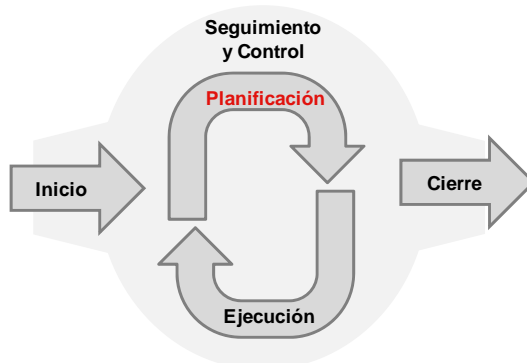


Figura 20. Procesos de planificación: Establecer secuencia de actividades

El establecimiento de la secuencia de las actividades implica identificar y documentar las relaciones lógicas e interdependencias entre las actividades del proyecto. Las actividades deben estar ordenadas de forma lógica con relaciones de precedencia adecuadas, así como también adelantos y retrasos, para respaldar el desarrollo posterior de un cronograma realista, factible y consistente. El establecimiento de la secuencia puede realizarse utilizando un software de gestión de proyectos o técnicas manuales. Las técnicas manuales y automatizadas también pueden combinarse.

En la determinación de la secuencia de actividades se utilizan cuatro tipos de relaciones de precedencia:

- Final a Inicio: el inicio de la actividad sucesora depende de la finalización de la actividad predecesora.
- Final a Final: la finalización de la actividad sucesora depende de la finalización de la actividad predecesora.
- Inicio a Inicio: el inicio de la actividad sucesora depende del inicio de la actividad predecesora.
- Inicio a Fin: la finalización de la actividad sucesora depende del inicio de la actividad predecesora.

El tipo de relación de precedencia más comúnmente usado es final a inicio. Las relaciones inicio a fin raramente se utilizan.

Asimismo, se distingue entre tres tipos de dependencias a la hora de definir la secuencia entre las actividades.

- Dependencias obligatorias: son determinadas por el equipo de dirección del proyecto. Las dependencias obligatorias son aquellas inherentes a la naturaleza del trabajo que se está realizando y generalmente implican limitaciones físicas, como en un proyecto de construcción la imposibilidad de erigir la superestructura hasta que no se construyan los cimientos.
- Dependencias discrecionales: son fijadas por el equipo de dirección del proyecto. Las dependencias discrecionales generalmente se establecen sobre la base del conocimiento de las mejores prácticas dentro de un área de aplicación determinada o algún aspecto poco común del proyecto donde se desea una secuencia específica, aunque existan otras secuencias aceptables.
- Dependencias externas: son identificadas por el equipo de dirección del proyecto. Las dependencias externas son las que implican una relación entre actividades del proyecto y actividades que no pertenecen al proyecto.

Tabla 10 Entradas, salidas y herramientas de establecer secuencia actividades

Entradas	Salidas	Herramientas y técnicas
<ul style="list-style-type: none"> • Alcance del proyecto • Lista de actividades • Atributos de la actividad • Lista de hitos • Solicitudes de cambio aprobadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Diagramas de red del cronograma de proyecto • Lista de actividades actualizada • Atributos de la actividad actualizados • Cambios solicitados 	<ul style="list-style-type: none"> • Método de diagramación por precedencia • Plantillas de red del cronograma

2.3.1.1. Herramientas y técnicas

2.3.1.1.1. Método de diagramación por precedencia

Método para crear un diagrama de red del cronograma del proyecto que utiliza casillas o rectángulos, denominados nodos, para representar actividades, que se conectan con flechas que muestran las dependencias.

2.3.1.1.2. Plantillas de red del cronograma

Consiste en el uso de plantillas de diagramas de red de cronogramas estandarizadas para acelerar la preparación de redes de actividades del cronograma del proyecto. Éstas pueden incluir un proyecto completo o solamente una parte. Las plantillas estandarizadas de partes de un proyecto son especialmente útiles cuando un proyecto incluye varios productos entregables idénticos o casi idénticos.

2.3.2. Estimar la duración de las actividades

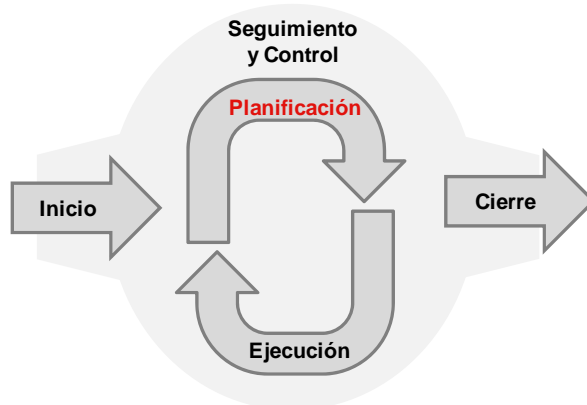


Figura 21. Procesos de planificación: Estimar duración de actividades

El proceso de estimación de la duración de las actividades determina la cantidad de períodos laborables necesarios para completar cada actividad. Para ello requiere que se estime la cantidad de esfuerzo necesario y la cantidad prevista de recursos a ser aplicados para llevar a cabo cada una de ellas.

Las estimaciones de duración de las actividades deben ser establecidas por personal con responsabilidad o más familiarizado con la naturaleza del contenido las mismas. Puede ser requerido o apropiado en ciertos casos que el cliente o cualquier otra parte interesada participen en la estimación de la duración. A menudo es difícil estimar las duraciones de las actividades debido a la cantidad de factores que pueden influir en ellas, como los niveles de recursos o la productividad de los mismos. El juicio de expertos, guiado por información histórica, debe usarse siempre que sea posible.

Los equipos del proyecto pueden decidir agregar tiempo adicional, denominado reservas para contingencias, reservas de tiempo o colchón, al cronograma del proyecto, en reconocimiento al riesgo del cronograma.

Tabla 11 Entradas, salidas y herramientas de estimar duración actividades

Entradas	Salidas	Herramientas y técnicas
<ul style="list-style-type: none"> Factores ambientales de la empresa Activos de los procesos de la organización Enunciado del alcance del proyecto Lista de actividades Atributos de la actividad Requisitos de recursos de actividades Calendario de recursos Plan de gestión del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Estimaciones de la duración de la actividad Atributos de la actividad actualizados 	<ul style="list-style-type: none"> Estimación por analogía Estimación paramétrica Estimación por tres valores Juicio de expertos

2.3.2.1. Herramientas y técnicas

2.3.2.1.1. Estimación por analogía

Técnica basada en el uso de información histórica, de forma que, a partir de la duración real de una actividad de un cronograma anterior y similar, se estima la duración de una actividad del cronograma futura. Se usa frecuentemente cuando hay una cantidad limitada de información detallada sobre el proyecto, por ejemplo, en las fases tempranas.

2.3.2.1.2. Estimación paramétrica

Método basado en determinar cuantitativamente las duraciones de las actividades multiplicando la cantidad de trabajo a realizar por el ratio de productividad.

2.3.2.1.3. Estimación por tres valores

Método basado en determinar tres tipos de estimaciones y elaborar una estimación de la duración de la actividad utilizando un promedio de las tres duraciones estimadas:

- Más probable: basada en el escenario más probable.
- Optimista: basada en el mejor escenario posible.
- Pesimista: basada en el peor escenario.

2.3.3. Desarrollar el cronograma

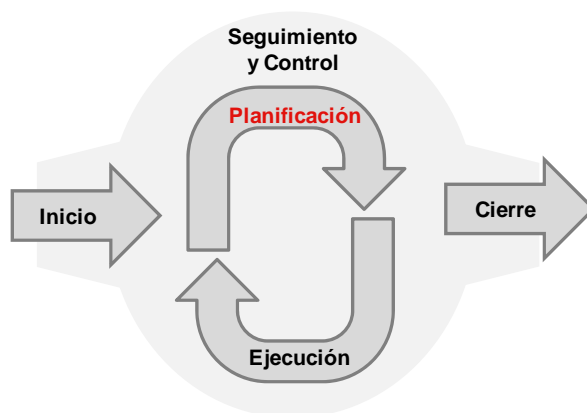


Figura 22. Procesos de planificación: Desarrollar el cronograma

El proceso de desarrollo del cronograma del proyecto determina las fechas de inicio y finalización planificadas para las actividades a través de un proceso iterativo. El desarrollo del cronograma exige que se revisen y corrijan las estimaciones de duración y las dependencias de las actividades para crear un cronograma del proyecto aprobado que sirva de línea base con respecto a la cual poder medir el avance.

El desarrollo del cronograma continúa a lo largo del proyecto, a medida que el trabajo avanza, el plan de gestión del proyecto cambia, y los eventos de riesgo anticipados ocurren o desaparecen al tiempo que se identifican nuevos riesgos.

En el cronograma se debe identificar de forma explícita el camino crítico, aquel de mayor duración dentro de la red de actividades, así como las actividades críticas y aquellas que fácilmente pueden llegar a serlo. También resulta conveniente localizar los hitos del proyecto, es decir, aquellos eventos que requieren entradas específicas o toma de decisiones, así como aquellos en los que se planean entregas relevantes.

Tabla 12 Entradas, salidas y herramientas de desarrollar el cronograma

Entradas	Salidas	Herramientas y técnicas
<ul style="list-style-type: none"> • Activos de los procesos de la organización • Alcance del proyecto • Lista de actividades • Atributos de la actividad • Diagramas de red del cronograma del proyecto • Requisitos de recursos de las actividades • Calendario de recursos • Estimaciones de la duración de la actividad • Plan de gestión del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Cronograma del proyecto • Línea base del cronograma • Requisitos de recursos actualizados • Atributos de la actividad actualizados • Cambios solicitados • Plan de gestión del proyecto actualizado 	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas de análisis de la red del cronograma • Software de gestión de proyectos

2.3.3.1. Herramientas y técnicas

2.3.3.1.1. Análisis de la red del cronograma

Técnicas que emplean un modelo de cronograma para calcular las fechas de inicio y finalización tempranas y tardías, y las fechas de inicio y finalización planificadas para las actividades del cronograma del proyecto. Algunas de estas técnicas son:

- Método del camino crítico: calcula las fechas de inicio y finalización tempranas y tardías teóricas para todas las actividades del cronograma, sin considerar las limitaciones de recursos. Las fechas de inicio y finalización tempranas y tardías resultantes indican los períodos dentro de los cuales debería programarse la actividad del cronograma. En cualquier camino de red, la flexibilidad del cronograma se mide por la diferencia positiva entre las fechas tempranas y tardías, y se denomina “holgura total”. Los caminos críticos tienen una holgura total igual a cero o negativa, y las actividades del cronograma en un camino crítico se denominan “actividades críticas”. Se realizan ajustes en duraciones de actividades, relaciones lógicas, adelantos y retrasos, u otras restricciones del cronograma para producir caminos de red con una holgura total igual a cero o positiva.
- Análisis del escenario “que pasa si”: utilizada para calcular diferentes escenarios. Los resultados pueden usarse para evaluar la viabilidad del cronograma del proyecto en condiciones adversas, y preparar los planes de contingencia y respuesta para superar o mitigar el impacto de situaciones inesperadas.
- Nivelación de recursos: se aplica a un modelo de cronograma que ya ha sido analizado por medio del método del camino crítico. La nivelación de recursos se usa para abordar las actividades del cronograma que deben realizarse para cumplir con

fechas de entrega determinadas; para abordar situaciones en las que se dispone de recursos compartidos o críticos, necesarios sólo en ciertos momentos o en cantidades limitadas; o para mantener el uso de recursos seleccionados a un nivel constante durante períodos específicos del proyecto. Este enfoque de nivelación del uso de recursos puede hacer que cambie el camino crítico original.

- Método de la cadena crítica: modifica el cronograma del proyecto para contemplar los recursos limitados y es usado como alternativa al camino crítico. Las principales características que distinguen a la cadena crítica del camino crítico son: el uso de dependencias de recursos, casi siempre implícitas, la falta de búsqueda de una solución óptima y la inserción de reservas u holguras. Si los recursos de un proyecto estuviesen siempre disponibles en cantidades ilimitadas, entonces la cadena crítica de un proyecto sería igual a su ruta crítica.

2.3.3.1.2. *Software de gestión de proyectos*

El software de gestión de proyectos para la elaboración de cronogramas es una herramienta utilizada ampliamente para ayudar en el desarrollo del cronograma.

2.3.4. **Controlar el cronograma**

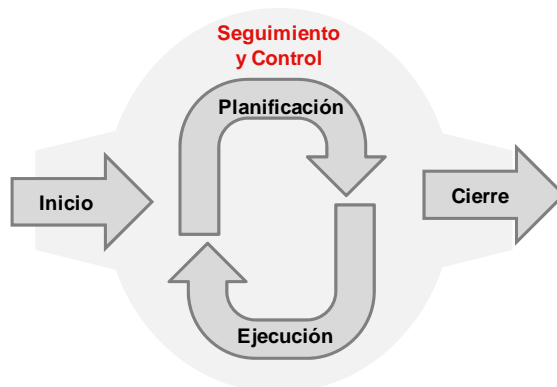


Figura 23. Procesos de control: Controlar el cronograma

El control del cronograma se ocupa de determinar el estado actual del cronograma del proyecto, influir sobre los factores que crean cambios en el cronograma y determinar los cambios en el mismo, gestionándolos a medida que se suceden.

La organización del proyecto debe llevar a cabo revisiones periódicas del cronograma del proyecto, según esté recogido en el plan de gestión. Para asegurar el adecuado control de las actividades del proyecto, procesos e información relacionada, debe establecerse la frecuencia de recogida de datos y un oportuno calendario de revisiones.

El progreso del proyecto debe analizarse con el propósito de detectar tendencias o posibles incertidumbres en los trabajos restantes. Las desviaciones deben identificarse, analizarse y, si fuera preciso, actuar sobre las mismas. Es conveniente identificar las causas de las variaciones, tanto favorables como desfavorables, tomando las acciones pertinentes para

garantizar que las variaciones desfavorables no afectan a los objetivos del proyecto. Asimismo, es preciso determinar los posibles impactos que los cambios en el cronograma puedan producir sobre los presupuestos, recursos del proyecto o la calidad del producto.

Tabla 13 Entradas, salidas y herramientas de controlar el cronograma

Entradas	Salidas	Herramientas y técnicas
<ul style="list-style-type: none"> Plan de gestión del cronograma Línea base del cronograma Informes de rendimiento del proyecto Solicitudes de cambio aprobadas 	<ul style="list-style-type: none"> Cronograma del proyecto Línea base del cronograma Requisitos de recursos actualizados Atributos de la actividad actualizados Cambios solicitados Plan de gestión del proyecto actualizado 	<ul style="list-style-type: none"> Plantillas de informes de avance Métodos de medición del rendimiento Software de gestión de proyectos

2.3.4.1. Herramientas y técnicas

2.3.4.1.1. Plantillas de informes de avance

Permiten la documentación homogénea de la información sobre el avance, con fechas de inicio y finalización reales, y las duraciones restantes para las actividades del cronograma no completadas. La plantilla puede hacerse en papel o puede ser electrónica.

2.3.4.1.2. Medición del rendimiento

Las técnicas de medición del rendimiento se utilizan para comparar los logros durante la ejecución del proyecto con el cronograma del plan de gestión del proyecto, permitiendo evaluar la magnitud de todas las variaciones del cronograma del proyecto que se produzcan.

2.3.4.1.3. Software de gestión de proyectos

Es una herramienta muy útil para el control del cronograma ya que ofrece la posibilidad de hacer un seguimiento de las fechas planificadas en comparación con las fechas reales, y de pronosticar el efecto real o potencial de los cambios en el cronograma del proyecto.

2.4. PROCESOS RELACIONADOS CON LOS COSTES

Los procesos relacionados con los costes se ocupan de la predicción y gestión de los costes del proyecto. El propósito de los mismos es asegurar que el proyecto se completa dentro del presupuesto aprobado y que la información de costes esté disponible para la organización.

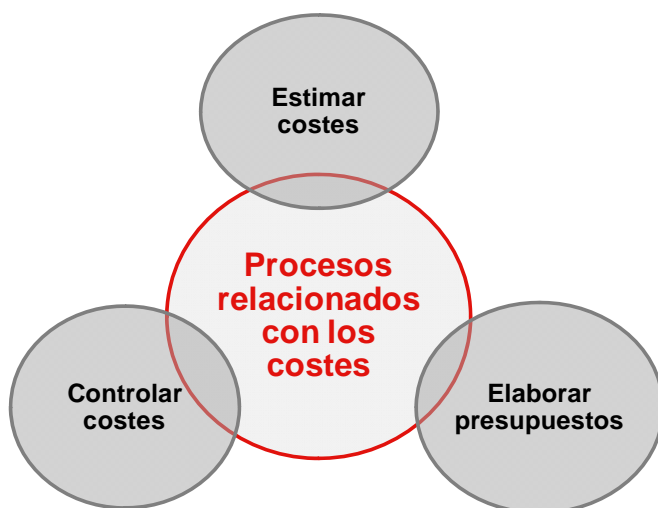


Figura 24. Procesos relacionados con los costes

2.4.1. Estimar los costes

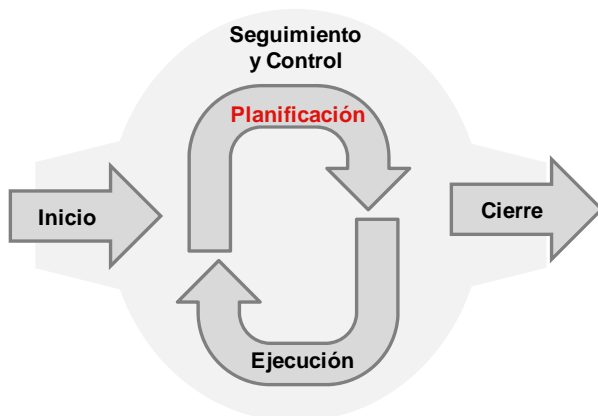


Figura 25. Procesos de planificación: Estimar costes

La estimación de costes del proyecto implica desarrollar una aproximación de los costes de los recursos necesarios para completar cada una de las actividades contempladas en el cronograma, esto incluye, entre otros, la mano de obra, los materiales, los equipos, los servicios y las instalaciones, así como categorías especiales tales como una asignación por inflación o un coste por contingencia. Al hacer una aproximación de los costes, el estimador debe considerar incertidumbres significativas que pueden devenir en variaciones de las

estimaciones, incluyendo los riesgos. Asimismo, la estimación de costes conlleva la identificación y consideración de diversas alternativas de costes.

En caso de estar disponibles y ser de aplicación a las condiciones del proyecto en cuestión, deben contrastarse las estimaciones de coste de experiencias pasadas. Las estimaciones de costes pueden mejorarse a través de refinamientos durante el transcurso del proyecto que reflejen la información adicional disponible. La exactitud de la estimación tanto de los costes como de otros aspectos del proyecto aumenta a medida que avanza el mismo.

Tabla 14 Entradas, salidas y herramientas del plan de estimar costes

Entradas	Salidas	Herramientas y técnicas
<ul style="list-style-type: none"> Factores ambientales de la organización Activos de los procesos de la organización Alcance del proyecto Lista de actividades Lista de recursos Plan de gestión del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Estimaciones de costes de las actividades Cambios solicitados Plan de gestión de costes actualizado 	<ul style="list-style-type: none"> Estimación por analogía Estimación ascendente Software de gestión de proyectos

2.4.1.1. Herramientas y técnicas

2.4.1.1.1. Estimación por analogía

Método que utiliza el coste real de proyectos anteriores similares como base para estimar el coste del proyecto actual. Se utiliza frecuentemente para la estimación de costes cuando la cantidad de información detallada sobre el proyecto es limitada, por ejemplo, en las fases tempranas.

2.4.1.1.2. Estimación ascendente

Esta técnica implica estimar el coste de las tareas o actividades del cronograma individuales con el nivel más bajo de detalle. Este coste detallado luego se va agregando en niveles superiores.

2.4.1.1.3. Software de gestión de proyectos

Las aplicaciones de software de estimación de costes, las hojas de cálculo computarizadas, y las herramientas de simulación y estadísticas, etc. son ampliamente utilizadas para asistir en el proceso de estimación de costes.

2.4.2. Elaborar los presupuestos

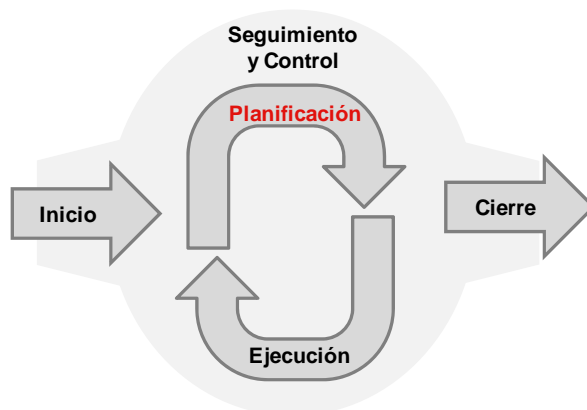


Figura 26. Procesos de planificación: Elaborar presupuestos

La preparación del presupuesto de costes conlleva sumar los costes estimados de las distintas actividades del cronograma para poder establecer una línea base de coste, que servirá para la supervisión del rendimiento del proyecto.

Deben incluirse dentro del presupuesto las reservas para contingencias de gestión. Estas reservas son presupuestos destinados para cambios no planificados, pero potencialmente necesarios, en el alcance y el coste del proyecto. Las reservas para contingencias de gestión no forman parte de la línea base de coste del proyecto.

Tabla 15 Entradas, salidas y herramientas del plan de elaborar presupuestos

Entradas	Salidas	Herramientas y técnicas
<ul style="list-style-type: none"> Alcance del proyecto Estimaciones de costes de las actividades Cronograma del proyecto Calendario de recursos Contrato Plan de gestión de costes 	<ul style="list-style-type: none"> Línea base de coste Requisitos para la financiación del proyecto Plan de gestión de costes actualizado Cambios solicitados 	<ul style="list-style-type: none"> Estimación paramétrica

2.4.2.1. Herramientas y técnicas

2.4.2.1.1. Estimación paramétrica

Técnica que implica el uso de características, parámetros, del proyecto dentro de un modelo matemático para predecir los costes totales del proyecto. Los modelos pueden ser simples o

complejos, según el proyecto. Tanto el coste como la exactitud de los modelos paramétricos varían ampliamente.

Es más probable que sean fiables cuando la información histórica usada para desarrollar el modelo es exacta, los parámetros usados en el modelo son fácilmente cuantificables y se usa un modelo escalable, es decir, funciona bien tanto para un proyecto grande como para uno pequeño.

2.4.3. Controlar los costes

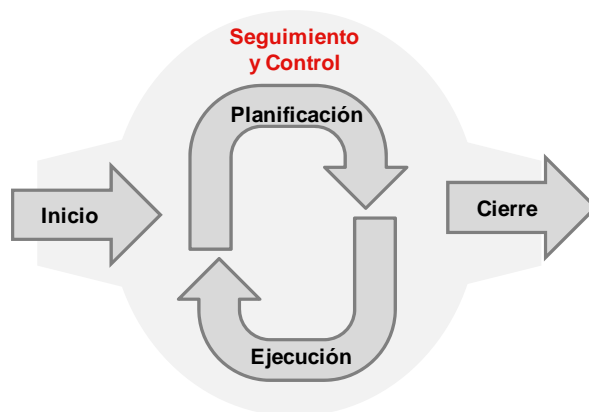


Figura 27. Procesos de control: Controlar los costes

El control de costes del proyecto implica influir sobre los factores que producen cambios en la línea base de coste, gestionar y registrar los cambios reales cuando y a medida que se produzcan, informar de los cambios aprobados a los interesados, realizar el seguimiento del rendimiento del coste para detectar y entender las variaciones con respecto a la línea base de coste y actuar para mantener los posibles sobrecostes dentro de límites aceptables.

Tabla 16 Entradas, salidas y herramientas de controlar costes

Entradas	Salidas	Herramientas y técnicas
<ul style="list-style-type: none"> Línea base de coste Requisitos de financiación Informes de rendimiento del proyecto Solicitudes de cambio aprobadas Plan de gestión del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Estimación de costes actualizada Línea base de coste actualizada Cambios solicitados Acciones correctivas recomendadas Plan de gestión del proyecto actualizado 	<ul style="list-style-type: none"> Técnicas de medición del rendimiento Técnica de análisis de tendencias Proyecciones

2.4.3.1. Herramientas y técnicas

2.4.3.1.1. *Técnicas de medición del rendimiento*

Técnicas que ayudan a evaluar la magnitud de las variaciones producidas:

- Técnica del valor ganado: compara el valor acumulativo del coste presupuestado del trabajo realizado (ganado) en la cantidad original del presupuesto asignada tanto con el coste presupuestado del trabajo planificado (programado) como con el coste real del trabajo realizado (real). Esta técnica es especialmente útil para el control de costes, la gestión de recursos y la producción al integrar medidas del alcance del proyecto, del coste y del cronograma del proyecto.
- Análisis de variación: compara el rendimiento real del proyecto con el rendimiento planificado o esperado. Las variaciones del coste y del cronograma son las que se analizan más frecuentemente, pero las variaciones respecto del plan en las áreas de alcance del proyecto, recursos, calidad y riesgo a menudo son de igual o mayor importancia.

2.4.3.1.2. *Técnica de análisis de tendencias*

Técnica analítica que utiliza modelos matemáticos para pronosticar resultados futuros sobre la base de *resultados* históricos. Es un método para determinar la variación respecto a la referencia del coste en el que se utilizan datos de informes de avance de períodos anteriores. En base a estas variaciones se proyecta el nivel de avance que puede alcanzarse en un punto futuro del proyecto, si no se realizan cambios en la ejecución.

2.4.3.1.3. *Proyecciones*

Consiste en realizar estimaciones o predicciones de las condiciones y eventos futuros del proyecto basándose en la información y los conocimientos disponibles en el momento de la proyección. Las proyecciones se generan, se actualizan y se emiten nuevamente basándose en la información sobre el rendimiento del trabajo suministrada a medida que el proyecto se ejecuta y avanza.

2.5. PROCESOS RELACIONADOS CON LA CALIDAD

Los procesos relacionados con la calidad del proyecto cubren todas las actividades de la organización ejecutante que determinan las políticas, los objetivos y las responsabilidades relativos a la calidad, de modo que el proyecto satisfaga las necesidades por las cuales se emprendió. El sistema de gestión de calidad se implementa a través de la política, los procedimientos, los procesos relacionados con la calidad y las actividades de mejora continua que se realizan durante todo el proyecto, según corresponda.

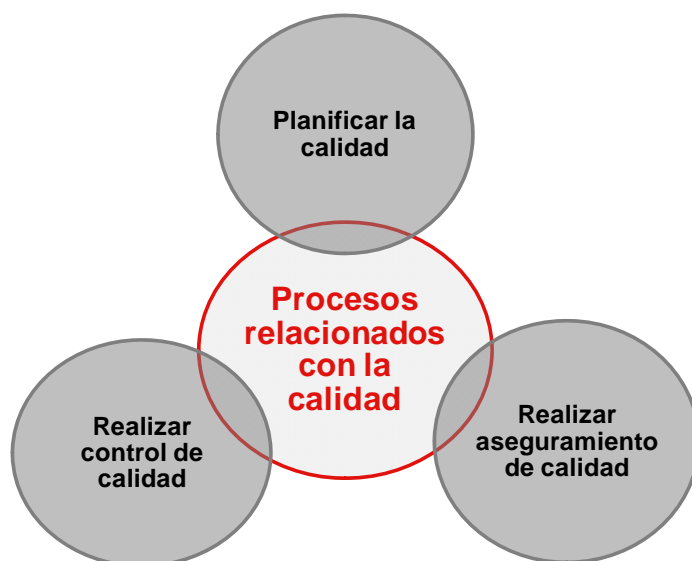


Figura 28. Procesos relacionados con la calidad

2.5.1. Planificar la calidad

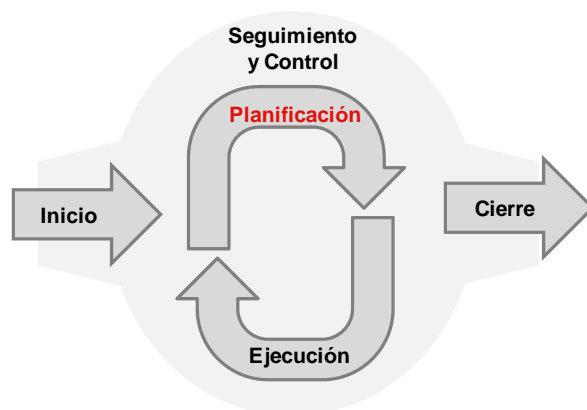


Figura 29. Procesos de planificación: Planificar la calidad

El proceso de planificación de calidad conlleva identificar las normas de calidad que son relevantes para el proyecto y determinar el modo de satisfacerlas. Es uno de los procesos clave dentro de la fase de planificación y, como parte de esta fase, debería realizarse de forma paralela a los demás procesos de planificación del proyecto, puesto que puede tener repercusiones sobre los mismos. Por ejemplo, los cambios requeridos en el producto para cumplir con las normas de calidad identificadas pueden requerir ajustes en el coste o en el

cronograma, o la calidad deseada del producto puede requerir un análisis detallado de riesgos de un problema identificado.

Uno de los principios fundamentales de la gestión de calidad moderna es: la calidad se planifica, se diseña e incorpora; no se incluye mediante inspección.

Tabla 17 Entradas, salidas y herramientas de planificar la calidad

Entradas	Salidas	Herramientas y técnicas
<ul style="list-style-type: none"> • Factores ambientales de la organización • Activos de los procesos de la organización • Alcance del proyecto • Plan de gestión del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de gestión de calidad • Métricas de calidad • Listas de control de calidad • Plan de mejoras del proceso • Línea base de calidad • Plan de gestión del proyecto actualizado 	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas de análisis coste-beneficio • Información histórica

2.5.1.1. Herramientas y técnicas

2.5.1.1.1. Técnicas de análisis coste-beneficio

La planificación de calidad debe tener en cuenta las concesiones entre costes y beneficios. El principal beneficio de cumplir con los requisitos de calidad es un menor reproceso, lo cual significa mayor productividad, menores costes y mayor satisfacción de los interesados. El coste principal de cumplir con los requisitos de calidad son los gastos incurridos en las actividades de gestión de la calidad del proyecto, tales como los costes asociados a prevenir el incumplimiento de los requisitos, evaluar la conformidad del producto o servicio con los requisitos, y por no cumplir con los requisitos (reproceso).

2.5.1.1.2. Información histórica

Esta técnica consiste en comparar prácticas del proyecto con las de otros proyectos, a fin de generar ideas de mejoras y de proporcionar una base respecto a la cual medir el rendimiento.

2.5.2. Realizar aseguramiento de la calidad

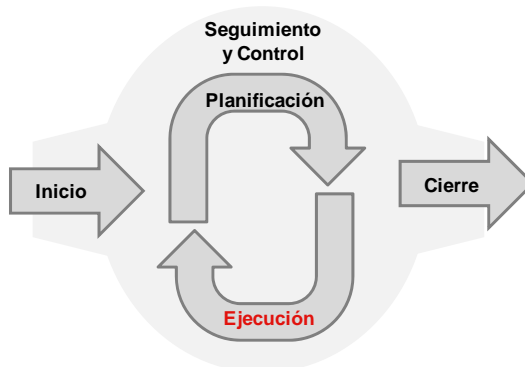


Figura 30. Procesos de ejecución: Realizar aseguramiento de la calidad

El proceso de aseguramiento de calidad consiste en la aplicación de actividades planificadas y sistemáticas relativas a la calidad, para garantizar que el proyecto cumple con los requisitos.

El aseguramiento de la calidad también se ocupa de identificar y revisar las políticas, los procesos y los procedimientos de la organización ejecutante con vistas a emprender acciones encaminadas a aumentar la efectividad y eficiencia de los mismos, y reducir las actividades inútiles que no agregan valor.

Tabla 18 Entradas, salidas y herramientas de realizar aseguramiento de calidad

Entradas	Salidas	Herramientas y técnicas
<ul style="list-style-type: none"> Plan de gestión de calidad Métricas de calidad Plan de mejoras del proceso Información sobre rendimiento del proyecto Solicitudes de cambio aprobadas Mediciones de control de calidad Solicitudes de cambio implementadas Acciones correctivas y preventivas implementadas Reparación de defectos implementada 	<ul style="list-style-type: none"> Cambios solicitados Acciones correctivas recomendadas Activos de los procesos de la organización actualizados Plan de gestión del proyecto actualizado 	<ul style="list-style-type: none"> Herramientas y técnicas para la planificación de calidad Auditorías de calidad Técnicas de análisis de procesos Herramientas y técnicas para el control de calidad

2.5.2.1. Herramientas y técnicas

2.5.2.1.1. Auditorías de calidad

Revisiones estructuradas e independientes para determinar si las actividades del proyecto cumplen con las políticas, los procesos y los procedimientos del proyecto y de la organización.

2.5.2.1.2. Técnicas de análisis de procesos

Estas técnicas buscan identificar mejoras en los procesos desde una perspectiva técnica y organizativa, examinando problemas y restricciones, así como localizar y eliminar las actividades que no agregan valor.

2.5.3. Realizar el control de calidad

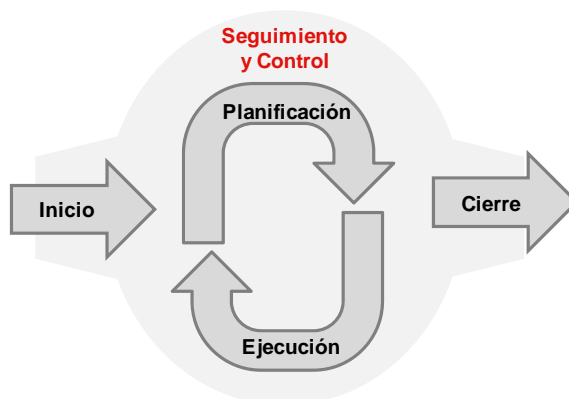


Figura 31. Procesos de control: Realizar el control de calidad

El proceso de realizar control de calidad implica supervisar los resultados específicos del proyecto, para determinar si cumplen con las normas de calidad relevantes e identificar los modos de eliminar las causas de resultados insatisfactorios. Los resultados del proyecto incluyen los productos entregables y los resultados de la gestión de proyectos, tales como la información sobre el rendimiento del trabajo.

El control de calidad debe ser realizado durante todo el proyecto.

Tabla 19 Entradas, salidas y herramientas de realizar el control de calidad

Entradas	Salidas	Herramientas y técnicas
<ul style="list-style-type: none"> Plan de gestión de calidad Métricas de calidad Plan de mejoras del proceso Activos de los procesos de la organización Información sobre el rendimiento del trabajo Solicitudes de cambio aprobadas Productos entregables 	<ul style="list-style-type: none"> Mediciones de control de calidad Reparación de defectos validada Acciones correctivas y preventivas recomendadas Cambios solicitados Reparación de defectos recomendada Activos de los procesos de la organización actualizados Productos entregables validados Plan de gestión del proyecto actualizado 	<ul style="list-style-type: none"> Diagramas Inspección y muestreo estadístico.

2.5.3.1. Herramientas y técnicas

2.5.3.1.1. Diagramas

Algunos ejemplos de estas herramientas utilizadas en el control de calidad son:

- Diagrama de causa y efecto: ilustra la vinculación entre las diversas causas y los posibles problemas o efectos.
- Diagrama de control: su finalidad es mostrar si el proceso es estable y tiene un rendimiento predecible.
- Diagrama de flujo: es una representación gráfica de un proceso que ayuda a analizar cómo se producen los problemas.
- Histograma: es un diagrama de barras que muestra una distribución de variables, donde cada columna representa un atributo o una característica de un problema / situación y la altura de cada columna representa la frecuencia relativa de la característica.
- Diagrama de Pareto: es un tipo específico de histograma, ordenado por frecuencia de ocurrencia, que muestra cuántos defectos se han generado por tipo o categoría de causa identificada. Se usa principalmente para identificar y evaluar incumplimientos y guiar la acción correctiva.
- Diagrama de comportamiento: es un gráfico de líneas que muestra el historial y el patrón de variación de un determinado parámetro o característica. Se utiliza como herramienta para el análisis de tendencias.
- Diagrama de dispersión: muestra el patrón de relación entre dos variables y permite identificar la posible relación entre los cambios observados en ellas.

2.5.3.1.2. *Inspección y muestreo estadístico*

Una inspección es el examen del resultado de un trabajo para determinar si cumple con las normas. El muestreo estadístico consiste en elegir parte de una población de interés para su inspección. Un muestreo apropiado puede reducir a menudo el coste del control de calidad.

2.6. PROCESOS RELACIONADOS CON LOS RECURSOS

Los procesos relacionados con los recursos se ocupan de planificar y controlar los recursos necesarios para alcanzar los objetivos del proyecto. Estos procesos posibilitan la identificación de potenciales problemas relacionados con los recursos. Ejemplos de recursos son: personal, equipamiento, finanzas, información, materiales, software, espacio, etc.



Figura 32. Procesos relacionados con los recursos

2.6.1. Planificar los recursos

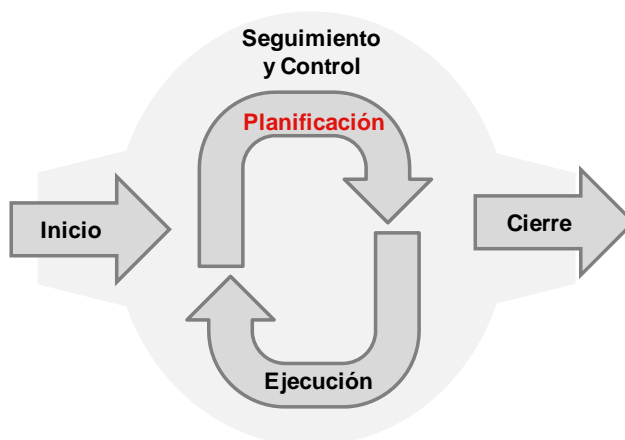


Figura 33. Procesos de planificación: Planificar los recursos

El proceso de planificación de recursos involucra la determinación de los recursos de las actividades del proyecto, especificando cuáles son estos recursos, qué cantidad de cada recurso se utilizará, y cuándo estarán disponibles para realizar las actividades del proyecto.

Cuando no se pueden fijar los recursos necesarios para el desarrollo de una actividad con un grado razonable de confianza, el trabajo que aparece dentro de la actividad se descompone con más detalle. Se establecen las necesidades de recursos de cada una de las partes inferiores y más detalladas del trabajo, y estas cuantías se suman luego para cada uno de los recursos de la actividad completa.

Tabla 20 Entradas, salidas y herramientas de planificar recursos

Entradas	Salidas	Herramientas y técnicas
<ul style="list-style-type: none"> Factores ambientales de la empresa Activos de los procesos de la organización Lista de actividades Atributos de actividad Plan de gestión del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Lista de recursos Calendario de recursos 	<ul style="list-style-type: none"> Estimación ascendente Software de gestión de proyectos Juicio de expertos

2.6.1.1. Herramientas y técnicas

2.6.1.1.1. Estimación ascendente

Técnica que consiste en descomponer con el grado de detalle necesario el trabajo que aparece dentro de la actividad del cronograma. Se estiman las necesidades de recursos de

cada una de las partes inferiores y más detalladas del trabajo, y estas estimaciones se suman en una cantidad total para cada recurso.

2.6.1.1.2. *Software de gestión de proyectos*

Este software tiene la capacidad de ayudar a planificar, organizar, gestionar y controlar los conjuntos de recursos, y de desarrollar estimaciones de recursos.

2.6.2. **Controlar los recursos**

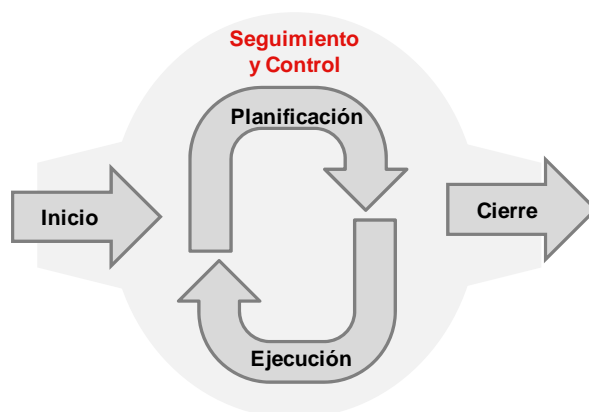


Figura 34. Procesos de control: Controlar los recursos

El control de recursos se realiza para supervisar los recursos del proyecto, adoptándose acciones correctivas o preventivas cuando sea pertinente. La supervisión incluye la recogida, medición y difusión de información sobre el rendimiento, y la evaluación de las mediciones y tendencias.

El resultado de las revisiones posibilita determinar si se dispone de suficientes recursos para lograr los objetivos del proyecto, así como identificar y analizar las desviaciones y valorar la conveniencia de proceder con algún tipo de acción.

Tabla 21 Entradas, salidas y herramientas de controlar los recursos

Entradas	Salidas	Herramientas y técnicas
<ul style="list-style-type: none"> • Lista de las actividades • Atributos de la actividad • Lista de recursos • Calendario de recursos • Plan de gestión del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Acciones correctivas y preventivas recomendadas • Lista de recursos actualizada • Calendario de recursos actualizado • Plan de gestión del proyecto actualizado 	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas de variación y tendencias • Software de gestión de proyectos • Juicio de expertos

2.6.2.1. Herramientas y técnicas

2.6.2.1.1. Técnicas de análisis de variación y de tendencias

Estas técnicas proporcionan resultados que facilitan predecir posibles desviaciones del proyecto con respecto a las planificaciones.

2.6.2.1.2. Software de gestión de proyectos

Este software permite controlar los recursos y facilita la detección de desviaciones en la planificación.

2.7. PROCESOS RELACIONADOS CON EL PERSONAL

Los procesos relacionados con el personal engloban la definición de la estructura organizativa del proyecto, la asignación de roles y responsabilidades, así como el desarrollo y gestión del equipo de trabajo. Estos procesos se orientan hacia la creación de un ambiente en el que las personas puedan contribuir efectiva y eficazmente a la consecución de los objetivos del proyecto, ya que la participación del personal desempeña un papel clave en el éxito y calidad de un proyecto.



Figura 35. Procesos relacionados con el personal

2.7.1. Definir el equipo del proyecto

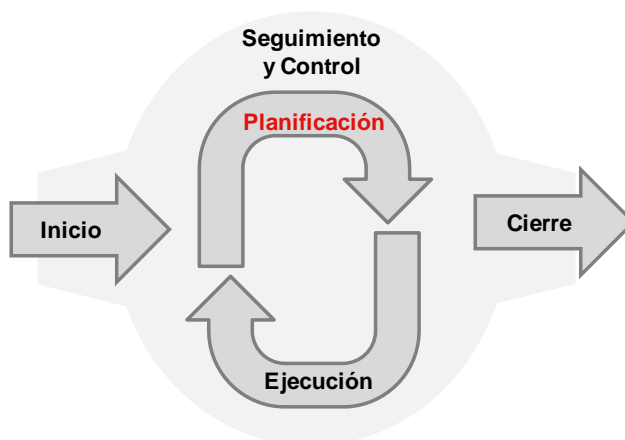


Figura 36. Procesos de planificación: Definir el equipo del proyecto

La definición del equipo de proyecto consiste en determinar los roles y las responsabilidades del proyecto, y crear el plan de gestión de personal. Los roles del proyecto describen la parte de un proyecto de la cual una persona es responsable y pueden designarse para personas o grupos. La claridad con que se definan la autoridad, las responsabilidades y los límites de los distintos roles es esencial para el éxito del proyecto. La autoridad establece el derecho a aplicar los recursos del proyecto, tomar decisiones y firmar aprobaciones. La responsabilidad determina el trabajo que se espera que realice un miembro del equipo del proyecto para completar las actividades del proyecto. El plan de gestión de personal puede incluir cómo y cuándo se adquieren los miembros del equipo del proyecto, los criterios para eximirlos del proyecto, la identificación de las necesidades de formación, los planes relativos a recompensas y reconocimiento, consideraciones sobre cumplimientos, polémicas de seguridad e impacto del plan de gestión de personal sobre la organización.

Tabla 22 Entradas, salidas y herramientas de definir el equipo del proyecto

Entradas	Salidas	Herramientas y técnicas
<ul style="list-style-type: none"> Factores ambientales de la empresa Activos de los procesos de la organización Plan de gestión del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Roles y responsabilidades Organigrama del proyecto Plan de gestión de personal 	<ul style="list-style-type: none"> Organigramas y descripciones de responsabilidades

2.7.1.1. Herramientas y técnicas

2.7.1.1.1. Organigramas y descripciones de responsabilidades

Esta herramienta se utiliza para documentar los roles y las responsabilidades de los miembros del equipo. El objetivo es asegurar que cada actividad tenga un propietario no

ambiguo y que todos los miembros del equipo comprendan claramente cuáles son sus roles y responsabilidades.

2.7.2. Gestionar el equipo del proyecto

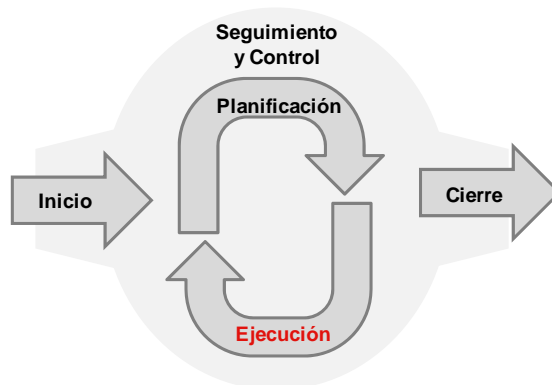


Figura 37. Procesos de ejecución: Gestionar el equipo del proyecto

El proceso de gestionar el equipo del proyecto conlleva mejorar las competencias e interacciones de los miembros del equipo, hacer un seguimiento de su desempeño, proporcionar retroalimentación, resolver polémicas y coordinar cambios a fin de mejorar el rendimiento del proyecto.

Un desempeño eficaz requiere que los miembros del equipo sean competentes individualmente, estén motivados y dispuestos a colaborar entre sí. Para mejorar el rendimiento del equipo, tanto del equipo colectivamente como de los miembros individualmente, estos deben participar en actividades de desarrollo de equipos.

Otro aspecto importante es reconocer y, cuando sea apropiado, recompensar el efectivo trabajo en equipo. Parte del proceso de desarrollo del equipo implica reconocer y recompensar el comportamiento deseable.

Los planes originales relativos a las formas de recompensar a las personas se desarrollan durante la planificación de los recursos humanos. Las decisiones de otorgamiento de premios se toman, formal o informalmente, durante el proceso de gestión del equipo del proyecto, a través de evaluaciones de rendimiento.

Es conveniente que los gerentes del proyecto se aseguren de establecer un ambiente de trabajo que promueva la excelencia, las relaciones de trabajo eficaces, la confianza y el respeto dentro del equipo y todos aquellos implicados en el proyecto. También es clave el fomento y desarrollo de la toma de decisiones consensuada, la resolución de conflictos estructurada, la clara, abierta y eficaz comunicación y el compromiso mutuo con la satisfacción del cliente.

Como resultado de gestionar el equipo del proyecto, se actualiza el plan de gestión de personal, se presentan solicitudes de cambio, se resuelven polémicas, se evalúa el

desempeño del equipo, se obtienen una entrada a las evaluaciones de rendimiento de la organización y se añaden las lecciones aprendidas a la base de datos de la organización.

Tabla 23 Entradas, salidas y herramientas de gestionar el equipo del proyecto

Entradas	Salidas	Herramientas y técnicas
<ul style="list-style-type: none"> • Roles y responsabilidades • Plan de gestión de personal • Plan de gestión del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de rendimiento del equipo • Acciones correctivas y preventivas recomendadas • Plan de gestión del proyecto actualizado 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas y técnicas de formación • Técnicas de gestión de conflictos

2.7.2.1. Herramientas y técnicas

2.7.2.1.1. Herramientas y técnicas de formación

La formación incluye todas las actividades diseñadas para mejorar las competencias de los miembros del equipo del proyecto.

2.7.2.1.2. Técnicas de gestión de conflictos

Una gestión de conflictos exitosa tiene como resultado una mayor productividad y relaciones laborales más positivas. Fuentes de conflicto incluyen recursos escasos, prioridades del cronograma y estilos de trabajo personales.

2.8. PROCESOS RELACIONADOS CON LAS COMUNICACIONES

Los procesos relacionados con las comunicaciones del proyecto se ocupan de asegurar la generación, recogida, distribución, almacenamiento, recuperación y entrega final de la información del proyecto en tiempo y forma. El objetivo al que apuntan estos procesos es lograr los intercambios de información necesarios para garantizar unas comunicaciones exitosas.



Figura 38. Procesos relacionados con las comunicaciones

2.8.1. Planificar las comunicaciones

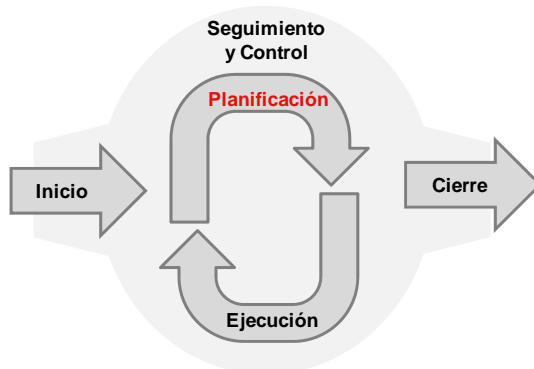


Figura 39. Procesos de planificación: Planificar las comunicaciones

El proceso de planificación de las comunicaciones determina las necesidades de información y comunicación de los interesados: quién necesitará qué información, cuándo la necesitará, cómo le será suministrada y por quién. Si bien todos los proyectos comparten la necesidad de comunicar información, la tipología de información y los métodos de distribución varían ampliamente.

A la hora de planificar las comunicaciones es interesante plantearse las siguientes cuestiones:

- La urgencia de la necesidad de información: ¿El éxito del proyecto depende de tener información actualizada con frecuencia y disponible al momento, o bastaría con emitir regularmente informes escritos?
- La disponibilidad de la tecnología: ¿Son apropiados los sistemas con los que ya se cuenta, o las necesidades del proyecto justifican un cambio?
- El personal previsto para el proyecto: ¿Los sistemas de comunicaciones propuestos son compatibles con la experiencia y especialización de los participantes del proyecto, o se requerirá una extensa formación y aprendizaje?
- La duración del proyecto: ¿Es probable que la tecnología disponible cambie antes de que termine el proyecto?
- El entorno del proyecto: ¿El equipo se reúne y trabaja cara a cara o en un entorno virtual?

Como resultado de este proceso se obtiene el plan de gestión de las comunicaciones. Este plan define la información que va a ser formalmente comunicada, los medios para transmitirla, el sistema de gestión de información a implementar, la frecuencia de dicha comunicación, quién recibe y quién envía dicha información, así como referencias a los documentos y registros de control y a los procedimientos de seguridad.

En gran número de proyectos, la mayor parte de la planificación de las comunicaciones se realiza en las primeras fases del proyecto. Sin embargo, los resultados de este proceso de planificación se deben revisar regularmente a lo largo del proyecto y siempre que sea necesario para asegurar su validez.

Tabla 24 Entradas, salidas y herramientas de planificar las comunicaciones

Entradas	Salidas	Herramientas y técnicas
<ul style="list-style-type: none"> Factores ambientales de la organización Activos de los procesos de la organización Alcance del proyecto Plan de gestión del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Plan de gestión de las comunicaciones 	<ul style="list-style-type: none"> Técnica de análisis de requisitos de comunicaciones

2.8.1.1. Herramientas y técnicas

2.8.1.1.1. Técnica de análisis de requisitos de comunicaciones

Técnica que permite relacionar el tipo y formato de la información necesaria con un análisis del valor de esa información. La información que se requiere normalmente para determinar los requisitos de comunicaciones del proyecto incluye: organigramas; relaciones entre las responsabilidades de la organización del proyecto y los interesados; disciplinas, departamentos y especialidades involucradas en el proyecto; logística de cuántas personas

participarán en el proyecto y en qué ubicaciones y las necesidades de información interna y externa.

2.8.2. Gestionar la información y los interesados

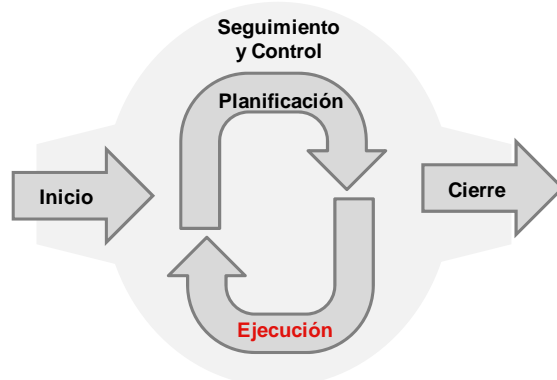


Figura 40. Procesos de ejecución: Gestionar la información e interesados

El proceso de gestión de la información y los interesados implica poner la información necesaria a disposición de los interesados en el proyecto de manera oportuna, satisfaciendo sus necesidades y resolviendo polémicas con ellos.

Gestionar activamente a los interesados aumenta la probabilidad de que el proyecto no se desvíe de su curso debido a conflictos sin resolver, mejora la capacidad de las personas de trabajar de forma sinérgica y limita las interrupciones durante el proyecto.

Tabla 25 Entradas, salidas y herramientas de gestionar información e interesados

Entradas	Salidas	Herramientas y técnicas
<ul style="list-style-type: none"> Plan de gestión de las comunicaciones Activos de los procesos de la organización 	<ul style="list-style-type: none"> Plan de gestión del proyecto actualizado Activos de los procesos de la organización actualizados 	<ul style="list-style-type: none"> Sistemas y métodos de recopilación, recuperación y distribución de la información Métodos de comunicación de la información

2.8.2.1. Herramientas y técnicas

2.8.2.1.1. Sistemas y métodos de recopilación, recuperación y distribución de la información

La información puede recopilarse, recuperarse y distribuirse a través de una gran variedad de medios, entre los que se incluyen: distribución de documentos impresos en reuniones, sistemas manuales de archivo, bases de datos electrónicas de acceso compartido, software

de gestión de proyectos, herramientas de comunicación y conferencias electrónicas, como correo electrónico, fax, correo de voz, teléfono, videoconferencias y conferencias por Internet, publicación en Internet, etc.

2.8.2.1.2. *Métodos y herramientas de comunicación de la información*

Las reuniones cara a cara son el medio más efectivo para comunicar y resolver polémicas con los interesados. Cuando las reuniones cara a cara no estén justificadas o no sea práctico tenerlas (como en proyectos internacionales), las llamadas telefónicas, el correo electrónico y otras herramientas electrónicas resultan útiles para intercambiar información y dialogar.

2.9. PROCESOS RELACIONADOS CON LOS RIESGOS

Los procesos relacionados con los riesgos del proyecto buscan aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos adversos para el proyecto.



Figura 41. Procesos relacionados con los riesgos

2.9.1. Planificar la gestión de riesgos

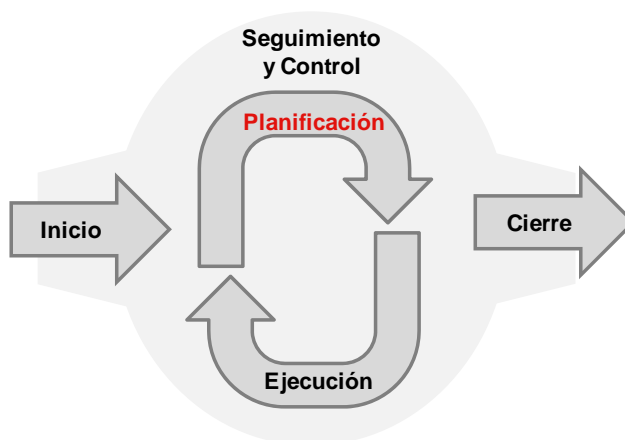


Figura 42. Procesos de planificación: Planificar la gestión de riesgos

El proceso de planificación de la gestión de riesgos conlleva decidir cómo abordar y llevar a cabo las actividades de gestión de riesgos de un proyecto.

El resultado principal de este proceso es el plan de gestión de riesgos. El plan de gestión de riesgos describe cómo se estructura y realiza la gestión de riesgos en el proyecto e incluye lo siguiente:

- Metodología: define los métodos, las herramientas y las fuentes de información que van a utilizarse para realizar la gestión de riesgos.
- Roles y responsabilidades: define el líder, el apoyo y los miembros del equipo de gestión de riesgos, asigna personas a estos roles y explica sus responsabilidades.
- Presupuesto: describe los recursos y los costes necesarios para la gestión de riesgos.
- Periodicidad: define cuándo y con qué frecuencia se realizará el proceso de gestión de riesgos.
- Categorías de riesgo: proporciona una estructura que garantiza un proceso completo de identificación sistemática de los riesgos con un nivel de detalle uniforme, y contribuye a la efectividad y calidad de la identificación de riesgos. Una organización puede usar una categorización de riesgos típicos preparada previamente. Es posible que sea necesario adaptar, ajustar o extender las categorías de riesgo basadas en proyectos anteriores a las nuevas situaciones.

Tabla 26 Entradas, salidas y herramientas de planificar gestión de riesgos

Entradas	Salidas	Herramientas y técnicas
<ul style="list-style-type: none"> Factores ambientales de la organización Activos de los procesos de la organización Alcance del proyecto Plan de gestión del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Plan de gestión de riesgos 	<ul style="list-style-type: none"> Reuniones

2.9.2. Identificar los riesgos

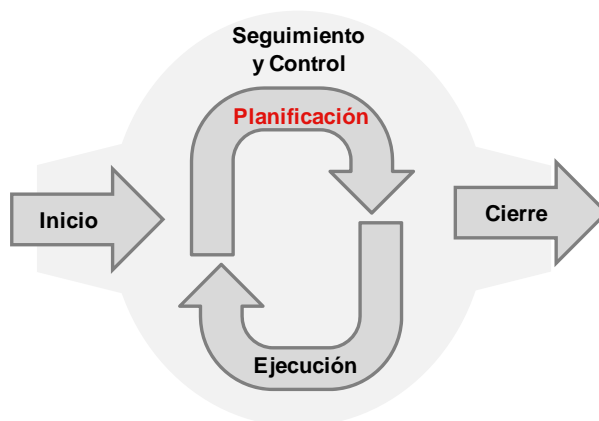


Figura 43. Procesos de planificación: Identificar los riesgos

El proceso de identificación de riesgos determina los riesgos que pueden afectar al proyecto y documenta sus características. Es un proceso iterativo porque pueden surgir nuevos riesgos a medida que el proyecto avanza a lo largo de su ciclo de vida.

El resultado de este proceso es un registro de riesgos, que se convierte en un componente del plan de gestión del proyecto. El registro de riesgos contiene los resultados de los procesos de gestión de riesgos a medida que se llevan a cabo. La preparación del registro de riesgos comienza en el proceso identificación de riesgos con la siguiente información, y se va completando a lo largo del proyecto:

- Lista de riesgos: se describen los riesgos identificados, incluidas las causas y las asunciones inciertas del proyecto.
- Lista de posibles respuestas: se identifican posibles respuestas a un riesgo, las cuales se utilizan como entradas al proceso de planificación de la respuesta a los riesgos.

- Causas de riesgos: se recogen las condiciones o eventos fundamentales que pueden dar lugar a los riesgos identificados.
- Categorías de riesgo actualizadas: se describen las categorías de riesgo. Es posible que la categorización inicial desarrollada en el proceso planificación tenga que ser mejorada o modificada, basándose en los resultados del proceso de identificación de riesgos.

Tabla 27 Entradas, salidas y herramientas de identificar los riesgos

Entradas	Salidas	Herramientas y técnicas
<ul style="list-style-type: none"> • Categorías de riesgos • Factores ambientales de la organización • Activos de los procesos de la organización • Alcance del proyecto • Plan de gestión de riesgos • Plan de gestión del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de riesgos 	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas de recopilación de información • Técnicas de diagramación • Información histórica

2.9.2.1. Herramientas y técnicas

2.9.2.1.1. Técnicas de recopilación de información

Algunos ejemplos de técnicas de recopilación de información utilizadas para identificar los riesgos son:

- Tormenta de ideas: habitualmente conocida como “brainstorming”, es una técnica de grupo para generar ideas originales en un ambiente relajado. La meta es obtener una lista completa de los riesgos del proyecto.
- Técnica Delphi: es una técnica para llegar a un consenso entre especialistas sobre eventos futuros. Un facilitador emplea un cuestionario con una definición clara de objetivos y resultados deseados, para solicitar ideas acerca de los riesgos importantes del proyecto. Las respuestas son resumidas y luego enviadas nuevamente a los expertos para que realicen comentarios adicionales. En pocas rondas de este proceso se puede lograr el consenso.
- Entrevistas: es una de las principales fuentes de recopilación de datos para la identificación de riesgos.

2.9.2.1.2. Técnicas de diagramación

Algunos ejemplos de técnicas de diagramación de riesgos pueden incluir:

- Diagramas de causa y efecto: facilitan la identificación de las causas de los riesgos.
- Diagramas de flujo o de sistemas: muestran cómo se relacionan los diferentes elementos de un sistema y el mecanismo de causalidad.

- Diagramas de influencias: muestran las influencias causales, la cronología de eventos y otras relaciones entre variables y resultados.

2.9.3. Analizar los riesgos

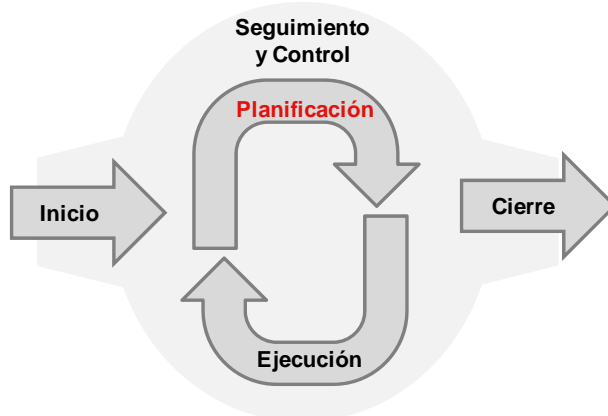


Figura 44. Procesos de planificación: Analizar los riesgos

El análisis de riesgos evalúa los riesgos identificados para determinar la probabilidad de que ocurran, el impacto del riesgo, el impacto acumulativo de múltiples riesgos y la prioridad de cada riesgo.

Las actividades relacionadas con el análisis de riesgos se pueden agrupar en:

- Análisis cualitativo de riesgos: evaluación del impacto y la probabilidad de ocurrencia de los riesgos utilizando métodos cualitativos.
- Análisis cuantitativo de riesgos: evaluación matemática de la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo y sus consecuencias.

El análisis de riesgo debería ser revisado a lo largo del ciclo de vida del proyecto y ajustado en función de los cambios que se vayan produciendo sobre los riesgos del proyecto.

Tabla 28 Entradas, salidas y herramientas de analizar los riesgos

Entradas	Salidas	Herramientas y técnicas
<ul style="list-style-type: none"> Plan de gestión de riesgos Lista de riesgos identificados (registro de riesgos) Suposiciones Alcance del proyecto Activos de los procesos de la organización Plan de gestión del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Registro de riesgos actualizado Lista de riesgos priorizados por impacto y probabilidad 	<ul style="list-style-type: none"> Matriz de probabilidad e impacto. Técnicas de análisis cuantitativo de riesgos (y cualitativo)

2.9.3.1. Herramientas y técnicas

2.9.3.1.1. *Matriz probabilidad – impacto*

Técnica comúnmente utilizada para realizar valoraciones cualitativas de riesgos.

2.9.3.1.2. *Análisis de sensibilidad*

Técnica comúnmente usada en el análisis cuantitativo de riesgos que ayuda a determinar los riesgos que tienen mayor impacto sobre el proyecto. Este método examina la medida en que la incertidumbre de cada elemento del proyecto afecta al objetivo que está siendo examinado, cuando todos los demás elementos inciertos se mantienen en sus valores de línea base.

2.9.3.1.3. *Análisis del valor monetario esperado*

Técnica de análisis cuantitativo de riesgos que consiste en calcular el resultado promedio cuando el futuro incluye escenarios que pueden ocurrir o no, es decir, análisis con incertidumbre. El valor monetario de las oportunidades generalmente se expresará con valores positivos, mientras que el de los riesgos será negativo. El valor monetario esperado se calcula multiplicando el valor de cada posible resultado por su probabilidad de ocurrencia, y sumando los resultados.

2.9.3.1.4. *Análisis mediante árbol de decisiones*

Es una técnica de análisis cuantitativo de riesgos en la que se hace uso de un diagrama de árbol de decisiones para describir una situación, las implicaciones de cada una de las opciones disponibles y los posibles escenarios. Incorpora el coste de cada opción disponible, las probabilidades de cada escenario posible y las recompensas de cada camino lógico alternativo. Al resolver el árbol de decisiones se obtiene el valor esperado correspondiente a cada alternativa.

2.9.3.1.5. *Modelado y simulación*

Es una técnica de análisis cuantitativo de riesgos que usa un modelo para traducir las incertidumbres especificadas a un nivel detallado del proyecto en su impacto posible sobre los objetivos del proyecto.

2.9.4. **Planificar la respuesta a los riesgos**

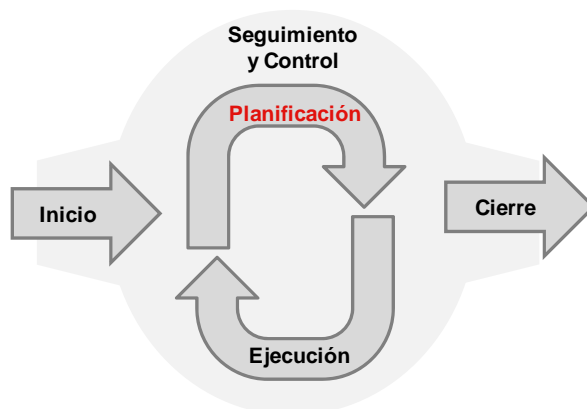


Figura 45. Procesos de planificación: Planificar respuesta a los riesgos

El proceso de planificación de la respuesta a los riesgos es el proceso de desarrollar opciones y determinar acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto. En este proceso se abordan los riesgos en función de su prioridad, introduciendo recursos y actividades en el presupuesto, cronograma y plan de gestión del proyecto, según sea necesario.

Las respuestas planificadas a los riesgos deben ser congruentes con la importancia del riesgo, tener un coste efectivo en relación al desafío, ser aplicadas a su debido tiempo, ser realistas dentro del contexto del proyecto, estar acordadas por todas las partes implicadas, y a cargo de una persona responsable. A menudo, es necesario seleccionar la mejor respuesta a los riesgos entre varias opciones.

Una de las salidas más importantes de este proceso es el plan de respuesta de riesgos, en el cual se documenta:

- La estrategia de respuesta elegida para los riesgos identificados.
- Las acciones detalladas para implementar la estrategia.
- El responsable de los elementos de riesgo.

Tabla 29 Entradas, salidas y herramientas de planificar la respuesta a los riesgos

Entradas	Salidas	Herramientas y técnicas
<ul style="list-style-type: none"> Plan de gestión de riesgos Registro de riesgos 	<ul style="list-style-type: none"> Plan de respuesta de riesgos Plan de gestión del proyecto actualizado Registro de riesgos actualizado 	<ul style="list-style-type: none"> Estrategias para riesgos negativos Estrategias para riesgos positivos Estrategia de respuesta para contingencias

2.9.4.1. Herramientas y técnicas

2.9.4.1.1. Estrategias para riesgos negativos

Existen tres estrategias que normalmente se ocupan de las amenazas o los riesgos que pueden tener impactos negativos sobre los objetivos del proyecto. Estas estrategias son evitar, transferir o mitigar.

- Evitar el riesgo implica cambiar el plan de gestión del proyecto para eliminar la amenaza que representa un riesgo adverso, aislar los objetivos del proyecto del impacto del riesgo o disminuir el objetivo que está en peligro.
- Transferir el riesgo requiere trasladar el impacto negativo de una amenaza y la responsabilidad del mismo a un tercero para su gestión.
- Mitigar el riesgo implica reducir la probabilidad y/o el impacto de un evento de riesgo adverso a un umbral aceptable.

2.9.4.1.2. Estrategias para riesgos positivos u oportunidades

Las respuestas más frecuentes para tratar los riesgos que tienen posibles impactos positivos sobre los objetivos del proyecto son explotar, compartir o mejorar.

- Explotar un riesgo positivo busca eliminar la incertidumbre asociada con un riesgo haciendo que la oportunidad definitivamente se concrete.
- Compartir un riesgo positivo implica asignar la propiedad a un tercero que está mejor capacitado para capturar la oportunidad para beneficio del proyecto.
- Mejorar un riesgo positivo consiste en modificar el “tamaño” de una oportunidad, aumentando la probabilidad y/o los impactos positivos, e identificando y maximizando las fuerzas impulsoras clave de estos riesgos de impacto positivo.

2.9.4.1.3. Estrategia de respuesta para contingencias

Estas estrategias están diseñadas para ser usadas únicamente si tienen lugar determinados eventos. Los eventos que disparan la respuesta para contingencias deben ser definidos y seguidos.

2.9.5. Controlar los riesgos

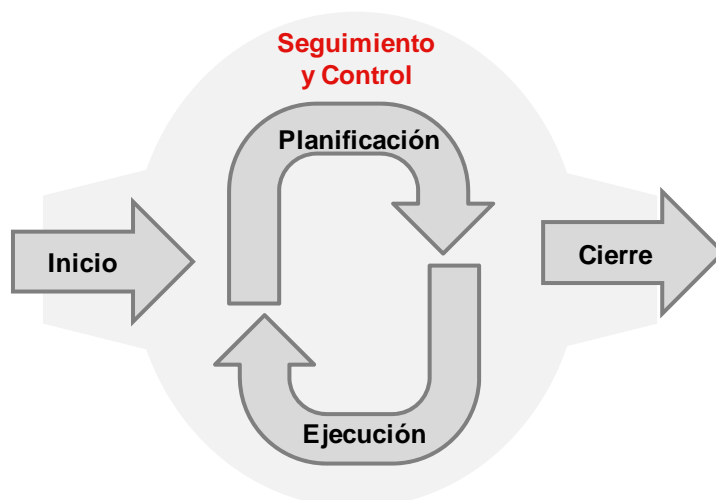


Figura 46. Procesos de control: Controlar los riesgos

El proceso de control y monitorización de riesgos es un proceso que consiste en controlar los disparadores de riesgos, gestionar los riesgos identificados, realizar seguimientos sobre los riesgos residuales, descubrir nuevos riesgos, ejecutar planes de respuesta de riesgos y evaluar la efectividad de las acciones de respuesta. El proceso de seguimiento y control de riesgos, así como los demás procesos de gestión de riesgos, es un proceso continuo que se realiza durante la vida del proyecto. Un control efectivo y una monitorización adecuada de los riesgos proporcionan avisos tempranos de los riesgos y ayudan a ejecutar una toma de decisiones efectiva.

Tabla 30 Entradas, salidas y herramientas de controlar los riesgos

Entradas	Salidas	Herramientas y técnicas
<ul style="list-style-type: none"> Plan de gestión de riesgos Plan de respuesta a los riesgos Registro de riesgos Solicitudes de cambio aprobadas Informes de rendimiento del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Registro de riesgos actualizado Plan de gestión del proyecto actualizado Acciones correctivas y preventivas recomendadas 	<ul style="list-style-type: none"> Auditorías de los riesgos Medición del rendimiento Reuniones de seguimiento del proyecto

2.9.5.1. Herramientas y técnicas

2.9.5.1.1. Auditorías de los riesgos

Las auditorías de los riesgos examinan y documentan la efectividad de las respuestas a los riesgos, así como la efectividad del proceso de gestión de riesgos.

2.9.5.1.2. Técnicas de análisis de variación y de tendencias

Estas técnicas proporcionan resultados que facilitan predecir posibles desviaciones del proyecto con respecto a las metas del cronograma y de coste. Las desviaciones del plan pueden ser un indicativo del posible impacto de amenazas u oportunidades.

2.9.5.1.3. Reuniones de seguimiento del proyecto

La gestión de los riesgos del proyecto puede ser un punto del orden del día en las reuniones periódicas sobre el estado de la situación. Este hecho puede facilitar el hablar de los riesgos, en particular de las amenazas, y que se haga con mayor exactitud.

2.10. PROCESOS RELACIONADOS CON LAS ADQUISICIONES

Los procesos relacionados con las adquisiciones del proyecto se encargan de comprar o adquirir fuera del equipo del proyecto los productos, servicios o resultados necesarios para realizar el trabajo.



Figura 47. Procesos relacionados con las adquisiciones

2.10.1. Planificar las adquisiciones

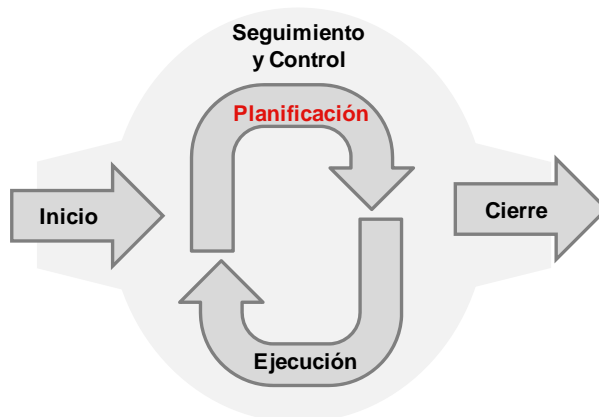


Figura 48. Procesos de planificación: Planificar las adquisiciones

El proceso de planificar las adquisiciones determina las necesidades del proyecto que se puedan satisfacer de mejor forma comprando o adquiriendo los productos, servicios o resultados fuera de la organización.

Lo primero que se debe hacer es tomar la decisión de desarrollar la solución internamente o de adquirir la solución a un proveedor externo, es decir, investigar, analizar y valorar los pros y contras de la externalización del servicio. Una vez decidida la adquisición, se procedería con las actividades de definición de requisitos. Los requisitos se plasmarán en un documento que será la base funcional del contrato y servirá como guía para el diseño de una solución. La calidad de los requisitos tiene un gran peso en el éxito de los proyectos.

Tabla 31 Entradas, salidas y herramientas de planificar las adquisiciones

Entradas	Salidas	Herramientas y técnicas
<ul style="list-style-type: none"> Factores ambientales de la organización Activos de los procesos de la organización Alcance del proyecto Plan de gestión del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Plan de gestión de las adquisiciones Enunciado del trabajo del contrato Decisiones de fabricación directa o de compra Cambios solicitados 	<ul style="list-style-type: none"> Técnicas de análisis de fabricación propia o compra Juicio de expertos

2.10.1.1. Herramientas y técnicas

2.10.1.1.1. Técnicas de análisis de fabricación propia o compra

El análisis de fabricación directa o compra es una técnica se usa para determinar si el equipo del proyecto puede producir un producto o servicio, o este debe ser comprado. Si se

va a tomar una decisión de compra, entonces se deberá decidir, además, si es conveniente comprar o alquilar.

El análisis incluye tanto los costes directos como los indirectos, el análisis de la alternativa de compra debe incluir también los costes indirectos de la gestión del proceso de compra.

2.10.1.1.2. *Juicio de Expertos*

El juicio y experiencia de expertos puede aplicarse tanto a los detalles técnicos de los productos, servicios o resultados adquiridos (expertos técnicos para desarrollar o modificar los criterios para evaluar las ofertas de proveedores); como a los diferentes aspectos de los procesos de gestión de las adquisiciones (expertos legales para ayudar con los términos y condiciones de las adquisiciones).

2.10.2. Planificar la contratación

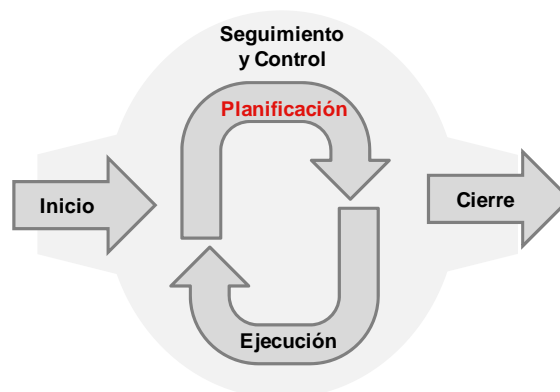


Figura 49. Procesos de planificación: Planificar la contratación

El proceso de planificar la contratación consiste en preparar los documentos necesarios para soportar las respuestas de los proveedores a los requerimientos de adquisiciones, y establecer los criterios de evaluación y selección de proveedores.

Se debe utilizar el método para obtener información de proveedores que mejor se ajuste al objetivo de la empresa adquiridora. Los métodos básicos son:

- Solicitud de propuesta: se utiliza cuando el comprador pide a los proveedores que le recomienden soluciones a su problema y puede negociar sin compromiso ninguno con el proveedor.
- Solicitud de presupuesto: es utilizado para establecer compromisos con los proveedores acerca de fijación de precios, hitos de entrega del producto, cantidad, servicios y calidad de los productos.
- Solicitud para ofertar: es utilizado para dar a todos los proveedores una oportunidad igual de hacer su mejor oferta. Este documento compromete tanto al comprador como al proveedor ya que el proceso de oferta es muy formal y costoso para ambas

partes, por lo que debería ser utilizado sólo cuando ninguno de los otros métodos pueda proporcionar la información necesaria.

Es preciso planificar el proceso de evaluación para hacer una elección efectiva de la mejor solución. El equipo del proyecto debe desarrollar un conjunto de criterios adaptados a cada adquisición del proyecto. En la siguiente figura se muestran algunos aspectos específicos a contemplar en la selección de criterios de evaluación:



Figura 50. Criterios de evaluación de soluciones a adquirir

Tabla 32 Entradas, salidas y herramientas de planificar la contratación

Entradas	Salidas	Herramientas y técnicas
<ul style="list-style-type: none"> Plan de gestión de las adquisiciones Enunciado del trabajo del contrato Decisiones de fabricación directa o de compra Plan de gestión del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Documentos de la adquisición Criterios de evaluación Enunciado del trabajo del contrato actualizado 	<ul style="list-style-type: none"> Formularios estándar Juicio de expertos

2.10.2.1. Herramientas y técnicas

2.10.2.1.1. Formularios estándar

Los formularios estándar incluyen contratos estándar, descripciones estándar de artículos a adquirir, acuerdos de no divulgación, listas de control de criterios de evaluación de propuestas o versiones estandarizadas de todas las partes de los documentos necesarios para solicitar ofertas. Las organizaciones que realizan una cantidad considerable de adquisiciones pueden tener muchos de estos documentos estandarizados.

2.10.3. Solicitar respuesta a proveedores

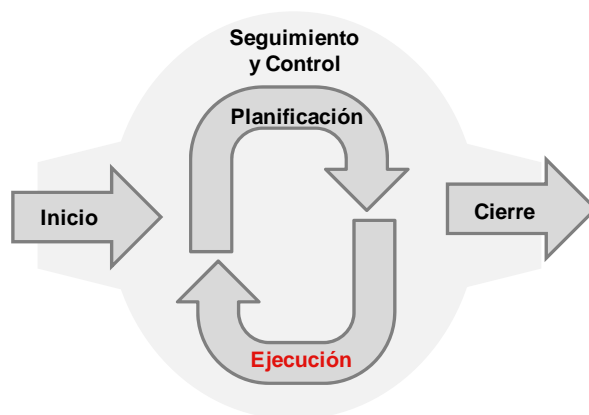


Figura 51. Procesos de ejecución: Solicitar respuesta a proveedores

El proceso de solicitud de respuesta a proveedores obtiene respuestas, tales como ofertas y propuestas, de potenciales proveedores acerca de la forma en que puede cumplirse con los requisitos de la adquisición. La mayor parte del esfuerzo de este proceso recae en los potenciales proveedores, normalmente sin un coste directo para el proyecto ni para el adquiridor.

Algunos de los aspectos a tener en cuenta en el desarrollo de este proceso son los siguientes:

- Definir claramente la estructura y división de responsabilidades en el proceso dentro de la organización antes de gestionar las ofertas.
- Establecer un sólo punto de contacto para gestionar las interacciones proveedor-empresa adquiridora y las comunicaciones externas de la compañía.
- Crear un equipo interno que defina los requisitos de la solicitud de ofertas y hojas de costes y que responda a las ofertas de los proveedores.
- Gestionar los documentos de oferta, separando claramente la evaluación de requisitos y la evaluación de costes.
- Priorizar los requisitos para facilitar la evaluación.
- Desarrollar una hoja de costes para la evaluación de costes.
- Informar sobre los criterios de evaluación a los proveedores.
- No revelar información innecesaria o competitiva a los proveedores.

Tabla 33 Entradas, salidas y herramientas de solicitar respuesta a proveedores

Entradas	Salidas	Herramientas y técnicas
<ul style="list-style-type: none"> • Activos de los procesos de la organización • Plan de gestión de las adquisiciones • Documentos de la adquisición • Criterios de evaluación 	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de proveedores calificados • Paquete de documentos de la adquisición • Propuestas 	<ul style="list-style-type: none"> • Conferencias de oferentes • Publicidad • Información histórica

2.10.3.1. Herramientas y técnicas

2.10.3.1.1. Conferencias de oferentes

Las conferencias de oferentes son reuniones con potenciales proveedores previas a la preparación de una oferta o propuesta. Estas son usadas para asegurar que los posibles proveedores tengan un entendimiento claro y en común de las adquisiciones.

2.10.3.1.2. Publicidad

Las listas existentes de posibles proveedores pueden a menudo ampliarse poniendo anuncios en publicaciones de circulación general, como periódicos, o en publicaciones especializadas, como revistas de profesionales. Por otra parte, también existe información general ampliamente disponible a través de Internet, guías de bibliotecas, asociaciones locales relevantes, catálogos comerciales y otras fuentes similares.

2.10.4. Seleccionar proveedores

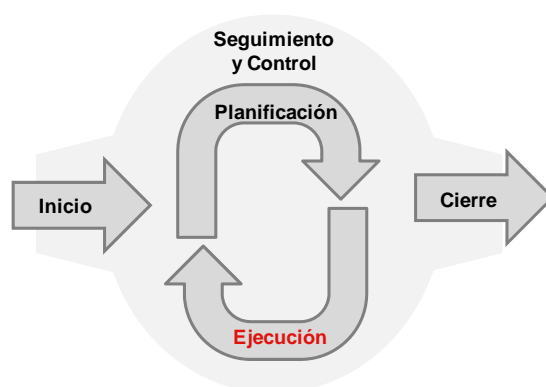


Figura 52. Procesos de ejecución: Seleccionar proveedores

Este proceso implica la recepción de ofertas o propuestas y la aplicación de los criterios de evaluación para seleccionar un proveedor.

En la aplicación de los criterios de evaluación, además de la importancia de la imparcialidad por parte de los participantes, también es clave determinar el número más adecuado de evaluadores en función de los objetivos de la evaluación, de la exhaustividad que se quiera aplicar y de las ofertas recibidas. Cuantos menos evaluadores, más rápido, más sencillo será el proceso y menos representativos los resultados, a medida que aumenta el número de evaluadores, se incrementa el tiempo, la complejidad y la profundidad de las evaluaciones. Es preciso valorar para cada caso el equilibrio más conveniente. Por otro lado, la evaluación de las habilidades de los proveedores es clave para determinar el producto o servicio más competitivo y que mejor satisfaga las necesidades de la empresa adquiridora. Algunas de las posibles habilidades a evaluar pueden ser: capacidad, tiempo en el mercado, factores financieros, habilidades, integridad, rendimiento pasado y certificación y licencias.

Tabla 34 Entradas, salidas y herramientas de seleccionar proveedores

Entradas	Salidas	Herramientas y técnicas
<ul style="list-style-type: none"> • Activos de los procesos de la organización • Plan de gestión de las adquisiciones • Criterios de evaluación • Paquete de documentos de la adquisición • Propuestas • Lista de proveedores calificados • Plan de gestión del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Proveedores seleccionados • Contrato • Plan de gestión del contrato • Disponibilidad de recursos • Plan de gestión de las adquisiciones (actualizaciones) • Cambios solicitados 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de ponderación • Técnicas de evaluación de propuestas • Información histórica • Juicio de expertos

2.10.4.1. Herramientas y técnicas

2.10.4.1.1. Sistema de ponderación

Método para cuantificar información cualitativa. Consiste en asignar un valor numérico a cada uno de los criterios de evaluación, calificar a los potenciales proveedores respecto a cada criterio, multiplicar el valor numérico por la calificación y sumar los productos resultantes para calcular una puntuación global.

2.10.4.1.2. Técnicas de evaluación de propuestas

Para calificar y puntuar las propuestas pueden usarse muchas técnicas diferentes, pero todas ellas emplearán el juicio de expertos en alguna medida y alguna forma de criterios de evaluación. En general, se asignan ponderaciones predefinidas a los criterios de evaluación y se comparan las propuestas usando un sistema de ponderación que determina la puntuación ponderada total para cada propuesta. Las técnicas de evaluación de propuestas también pueden usar datos históricos.

2.10.5. Administrar el contrato

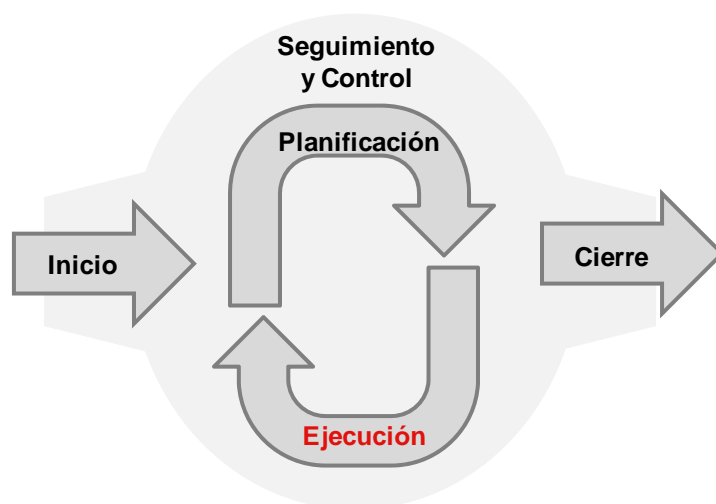


Figura 53. Procesos de ejecución: Administrar el contrato

El proceso de gestión y administración del contrato engloba las actividades de negociación y puesta en marcha del contrato, monitorización de resultados, gestión del control de cambios en el contrato y el control y monitorización de riesgos.

El comprador tiene la responsabilidad de asegurarse de que el producto o servicio es entregado cuando es necesario y que está acorde con los requisitos del contrato.

Tabla 35 Entradas, salidas y herramientas de administrar el contrato

Entradas	Salidas	Herramientas y técnicas
<ul style="list-style-type: none"> Proveedores seleccionados Contrato Plan de gestión del contrato Informes de rendimiento Solicitudes de cambio aprobadas 	<ul style="list-style-type: none"> Documentación del contrato Cambios solicitados Acciones correctivas recomendadas Activos de los procesos de la organización actualizados Plan de gestión del proyecto actualizado 	<ul style="list-style-type: none"> Inspección y auditoría Sistemas de pago Sistema de gestión de registros Cuadros de mando

2.10.5.1. Herramientas y técnicas

2.10.5.1.1. Inspección y auditoría

Se emplean técnicas para llevar a cabo las inspecciones y auditorías durante la ejecución del proyecto que permiten identificar las debilidades en los procesos de trabajo y en los productos entregables del proveedor. Algunos equipos de inspección y auditoría podrán incluir al personal del adquiridor.

2.10.5.1.2. Sistema de pago

Sistema con el que normalmente se manejan los pagos al proveedor. Incluye las revisiones y aprobaciones correspondientes por parte del equipo de dirección del proyecto y los pagos se de acuerdo con los términos del contrato.

2.10.5.1.3. Sistema de gestión de registros

Es un conjunto específico de procesos, funciones de control relacionadas y herramientas de automatización usadas para gestionar la documentación y los registros de un contrato. El sistema permite llevar un índice de los documentos y de la correspondencia del contrato, y ayuda a recuperar y archivar esa documentación.

2.10.5.1.4. Cuadros de mando

Es una herramienta que permite el seguimiento de objetivos, pudiéndose cuantificar fácilmente datos intangibles relacionados con la calidad y con el nivel de servicio recibido. Además, la información obtenida de los cuadros de mando puede ayudar a justificar la elección de futuros proveedores para la empresa.

2.10.6. Cerrar el contrato

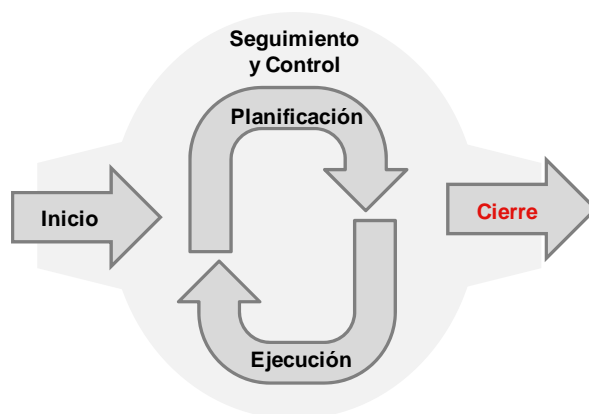


Figura 54. Procesos de cierre: Cerrar el contrato

Este proceso implica la verificación de si el trabajo se completó de forma satisfactoria y correcta. También engloba actividades administrativas como la actualización de los registros para reflejar los resultados finales y el archivo de la información para su uso futuro.

Algunas de las actividades que se deben contemplar son:

- Verificar el cumplimiento del contrato.
- Confirmación del cumplimiento de otras obligaciones contractuales.
- Resolución de desacuerdos.
- Aseguramiento del cumplimiento de las obligaciones posteriores.
- Registro de toda la documentación y lecciones aprendidas.

La verificación del contrato se relaciona principalmente con la aceptación de los entregables. Los criterios de aceptación del producto y las acciones relativas a este proceso deben estar claramente reflejados en el contrato. Si se termina antes de lo previsto, el proceso de verificación debería establecer y documentar el grado completado. La aceptación puede ocurrir a diferentes niveles:

- Aceptación incondicional: significa que el producto o servicio cumple con los requisitos contemplados en el contrato.
- Aceptación parcial: sólo algunas partes son aceptadas.
- Aceptación completa con condiciones: el contratante tiene obligaciones sobre el producto tras la entrega.
- Rechazo total: el producto falla en alguno de los requisitos contractuales fundamentales.

Uno de los puntos claves durante el proceso de cierre de proyecto es desarrollar una buena documentación. Conviene registrar aquellas acciones o hechos que permiten sacar conclusiones útiles y lecciones aprendidas para futuros contratos, y mantener esta documentación disponible.

Tabla 36 Entradas, salidas y herramientas de cerrar el contrato

Entradas	Salidas	Herramientas y técnicas
<ul style="list-style-type: none"> • Plan de gestión de las adquisiciones • Plan de gestión del contrato • Documentación del contrato • Procedimiento de cierre del contrato 	<ul style="list-style-type: none"> • Contratos completados • Activos de los procesos de la organización actualizados 	<ul style="list-style-type: none"> • Auditorías de adquisición • Sistemas de gestión de registros

2.10.6.1. Herramientas y técnicas

2.10.6.1.1. Auditorías de adquisición

Existen técnicas para realizar una revisión estructurada del proceso de adquisición, desde el proceso de planificar las compras y adquisiciones hasta la administración del contrato. Su objetivo es identificar los éxitos y fracasos que merecen ser reconocidos en la preparación o administración de otros contratos de adquisición en el proyecto, o en otros proyectos dentro de la organización ejecutante.

2.10.6.1.2. Sistema de gestión de registros

Este sistema se usa también para la administración y gestión del contrato.

3. METODOLOGÍAS DE REFERENCIA/MODELOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS

3.1. PMBOK®

La guía PMBOK® (Project Management Body Of Knowledge) es el estándar de gestión de proyectos del PMI (Project Management Institute) y acreditado por ANSI (American National Standards Institute).

PMI comenzó su andadura en 1969 y en 1987 publicó la primera versión de PMBOK® en un intento de documentar y estandarizar la información y prácticas de gestión de proyectos generalmente aceptadas.

3.1.1. Objetivo

El objetivo principal de la guía PMBOK® es definir un conjunto de buenas prácticas comúnmente aceptadas, entendiendo por tales, aquellas sobre las que hay un acuerdo generalizado en que la correcta aplicación de estas habilidades, herramientas y técnicas pueden mejorar las posibilidades de éxito de un proyecto.

3.1.2. Estructura y contenido

La estructura de PMBOK® está formada por tres secciones:

3.1.2.1. Un marco conceptual de la dirección de proyectos

En esta sección se proporciona una estructura básica para entender los conceptos relacionados con la gestión de proyectos, áreas de experiencia clave en la gestión de proyectos, el ciclo de vida del proyecto, y las estructuras organizativas y el entorno en el que se desarrolla la gestión de proyectos.

En relación con las áreas de experiencia, define lo que considera las 5 áreas de experiencia:

- Conocimiento de los fundamentos de la dirección de proyectos (ciclo de vida del proyecto, grupos de procesos, áreas de conocimiento, etc.).
- Conocimiento del área de aplicación (departamentos funcionales y disciplinas de respaldo, elementos técnicos, desarrollo de nuevos productos, grupo industrial al que se corresponde, etc.).
- Comprensión del entorno del proyecto (entorno cultural y social, entorno político y entorno geográfico, etc.).
- Conocimiento y habilidades de dirección general (gestión financiera, aprovisionamiento, marketing, legislación comercial, distribución, planificación estratégica, prácticas de salud y seguridad, etc.).

- Habilidades interpersonales (comunicación, liderazgo, motivación, resolución de problemas, negociación, gestión de conflictos, etc.).

En cuanto al ciclo de vida, expone las características del ciclo de vida de un proyecto, con sus fases, y relaciones entre el ciclo de vida del proyecto y el ciclo de vida del producto.

También especifica las funciones y relaciones de los participantes y el equipo del proyecto, delimitando responsabilidades.

Finalmente, explica las influencias sobre la gestión de proyectos de los distintos sistemas y estructuras organizativas.

3.1.2.2. Norma para la dirección de proyectos

En esta sección se describen los procesos de dirección de proyectos, los grupos de procesos de dirección de proyectos (inicio, planificación, ejecución, control y cierre), las interacciones entre los procesos.

3.1.2.3. Áreas de conocimiento de la gestión de proyectos

En esta sección se detallan las 9 áreas de conocimiento definidas:

- Gestión de la integración de proyectos: agrupa las actividades que hay que realizar para identificar, combinar y coordinar los diversos procesos de gestión de proyectos.
- Gestión del alcance: comprende los procesos para asegurar que el proyecto incluye todo el trabajo necesario y sólo el necesario para completar el proyecto de forma satisfactoria.
- Gestión del tiempo: engloba los procesos requeridos para finalizar el proyecto de forma satisfactoria en el plazo previsto.
- Gestión de costes: agrupa los procesos necesarios para poder planificar, estimar, presupuestar y controlar los costes del proyecto.
- Gestión de calidad: comprende los procesos que se ocupan de determinar las políticas, objetivos y responsabilidades relacionadas con la calidad.
- Gestión de los recursos humanos: engloba los procesos encargados de organizar y gestionar al equipo de proyecto, asignando los roles y las responsabilidades correspondientes.
- Gestión de la comunicación: incluye los procesos que aseguran la generación, recogida, distribución y almacenamiento de la información del proyecto en tiempo y forma.
- Gestión del riesgo: comprende los procesos para la planificación, identificación, análisis de riesgos, así como la planificación de las respuestas a los mismos y su control y seguimiento.
- Gestión de adquisiciones: engloba los procesos que se encargan de la adquisición de productos, servicios o resultados necesarios y que, siendo ajenos al equipo del proyecto, son necesarios para la consecución de los objetivos del mismo.

3.2. ISO 10006:2003

La norma ISO 10006, “Gestión de la calidad – Directrices para la gestión de la calidad en proyectos” fue preparada por el Comité Técnico ISO/TC 176 - Gestión de calidad y aseguramiento de la calidad y forma parte de la colección de estándares ISO “ISO 9000 – Gestión de la calidad”.

3.2.1. Objetivo

Esta norma tiene como objetivo servir de guía en aspectos relativos a elementos, conceptos y prácticas de sistemas de calidad que pueden mejorar la gestión de proyectos. En sí, esta norma regula los procesos necesarios para gestionar adecuadamente un proyecto.

3.2.2. Estructura y contenido

Este estándar describe los procesos clave para gestionar un proyecto que, atendiendo a la norma, son los siguientes:

- Procesos estratégicos: sirven para planificar el establecimiento, implantación y mantenimiento de un sistema de gestión de calidad basado en la aplicación de los principios de gestión de calidad. Establece que esta planificación debería llevarla a cabo la organización encargada del proyecto, esforzándose no sólo en satisfacer los requisitos implícitos y explícitos del cliente, sino en exceder las expectativas del mismo.
- Procesos relacionados con los recursos: se ocupan de la planificación y control de recursos, así como de las revisiones adecuadas para asegurarse de que se dispone de recursos suficientes para cumplir los objetivos del proyecto y de identificar, analizar, gestionar y registrar las desviaciones respecto al plan de recursos.
- Procesos relativos al personal: se encargan de definir la estructura organizativa, con la correspondiente asignación de recursos y responsabilidades. Definen la competencia necesaria en términos de educación, formación, habilidades y experiencia del personal del proyecto.
- Procesos relacionados con la interdependencia: incluyen el desarrollo y actualización del plan de gestión del proyecto, el cual debería incluir o hacer referencia al plan de calidad del proyecto. También se describen como parte de este grupo de procesos los relacionados con la gestión de los cambios, la gestión de la configuración, la gestión de las interacciones y el cierre de los distintos procesos, incluido el consiguiente retorno de información.
- Procesos relacionados con el alcance: atienden al desarrollo del concepto, definiendo las líneas maestras del proyecto y los criterios de aceptación del mismo, identificando las actividades y pasos a seguir e incluyendo el control de las actividades que garantice la consecución de los objetivos.

- Procesos relativos al tiempo: se centran en la planificación de las dependencias de las actividades, estimación de duración de las actividades y desarrollo y control del calendario.
- Procesos relacionados con el coste: se ocupan de las previsiones de coste, la elaboración de presupuestos y el control de costes.
- Procesos relacionados con la comunicación: se encargan de establecer los mecanismos de comunicación con el propósito de hacer llegar a los participantes la información necesaria en tiempo y forma adecuada, y controlando y garantizando que la comunicación se lleve a cabo según lo planificado. Se debe realizar una planificación, una gestión y un seguimiento de la comunicación que garanticen la satisfacción de las necesidades del proyecto.
- Procesos relacionados con el riesgo: atiende a la identificación de los riesgos, evaluando su probabilidad de ocurrencia y su impacto sobre el proyecto para, en función de ellos, desarrollar e implementar planes de respuesta.
- Procesos relacionados con las compras: se ocupan de identificar las necesidades de adquisición, asegurando el cumplimiento de las condiciones técnicas y comerciales, identificando posibles contratistas, seleccionando el más adecuado entre los mismos, y finalmente, garantizando el control y cumplimiento del contrato.
- Procesos relativos a la mejora: establecen que tanto la organización originaria como la organización encargada del proyecto deberían aprender de las experiencias pasadas. Ambas organizaciones deberían utilizar los resultados de la medición y análisis de los datos obtenidos en los procesos del proyecto y aplicar acciones correctivas y preventivas y métodos para la previsión de desviaciones para, de esta forma, impulsar la mejora continua en los proyectos presentes y futuros.

La norma centra sus esfuerzos en definir los procesos a realizar para garantizar la calidad de los proyectos, pero no define las técnicas a usar en cada caso, dejándolo a voluntad y juicio del equipo del proyecto.

3.3. METRICA

La metodología METRICA, elaborada por el Ministerio de Administraciones Públicas, es la alternativa española de una metodología pública para la sistematización de las actividades que dan soporte al ciclo de vida del software. METRICA propone un conjunto de normas, técnicas y documentos para el desarrollo del software de diversa complejidad, tamaño y ámbito.

Esta metodología se ha ido adaptando a las distintas tecnologías que han ido surgiendo y así se han desarrollado varias versiones significativas. En el 2001 se liberó la tercera versión, en la que se han tenido en cuenta las diferentes tecnologías actuales (cliente/servidor, orientación a objetos, rentabilización, etc.) así como los últimos estándares de ingeniería del software y calidad, además de referencias específicas en cuanto a seguridad y gestión de proyectos, a la vez que se ha conservado la adaptabilidad, flexibilidad y sencillez de la versión anterior.

3.3.1. Objetivo

La metodología METRICA V3 ofrece a las organizaciones un instrumento útil para la sistematización de las actividades que dan soporte al ciclo de vida del software permitiendo alcanzar los siguientes objetivos:

- Facilitar la definición de sistemas de información proporcionando un marco estratégico para el desarrollo de los mismos.
- Facilitar el desarrollo de productos software que satisfagan las necesidades de los usuarios dando una mayor importancia al análisis de requisitos.
- Mejorar la productividad haciendo uso de la reutilización del software.
- Facilitar la comunicación y entendimiento entre los distintos participantes, teniendo en cuenta su papel y responsabilidad, así como las necesidades de todos y cada uno de ellos.
- Facilitar la operación, mantenimiento y uso de los productos software obtenido.

3.3.2. Estructura y contenido

MÉTRICA V3 ha sido concebida para abarcar el desarrollo completo de sistemas de información, sea cual sea su complejidad y magnitud. Por ello, su estructura responde a desarrollos máximos y debe adaptarse y dimensionarse de acuerdo a las características particulares de cada proyecto.

MÉTRICA V3 contempla una serie de procesos básicos en su estructura principal:

- Planificación de sistemas de información.
- Desarrollo de sistemas de información.
- Mantenimiento de sistemas de información.

Su estructura incluye también un conjunto de interfaces que definen una serie de actividades de tipo organizativo o de soporte al proceso de desarrollo y a los productos, que se deberán aplicar para enriquecer o influir en la ejecución de las actividades de los procesos principales de la metodología. Las interfaces descritas en la metodología son:

- Gestión de proyectos.
- Seguridad.
- Aseguramiento de la calidad.
- Gestión de la configuración.

Concretamente, la interfaz de gestión de proyectos tiene como finalidad principal la planificación, el seguimiento y control de las actividades y de los recursos humanos y materiales que intervienen en el desarrollo de un sistema de información. Dicha interfaz contempla proyectos de desarrollo de sistemas de información en sentido amplio, tanto de desarrollo de nuevos sistemas como de ampliación y mejora de los existentes. Las actividades de la interfaz de gestión de proyectos son de tres tipos:

- Actividades de inicio del proyecto: permiten estimar el esfuerzo y establecer la planificación del proyecto.
- Actividades de seguimiento y control: se ocupan de la supervisión de la realización de las tareas y la gestión de las incidencias y cambios en los requisitos que puedan presentarse y afectar a la planificación del proyecto.
- Actividades de finalización del proyecto: engloban el cierre y registro de la documentación de gestión.

3.4. PRINCE2®

PRINCE2® (PROjects IN Controlled Environments) es el estándar de facto en el Reino Unido. Fue desarrollado para el gobierno del Reino Unido y se usa regularmente no sólo en el gobierno británico sino también en el sector privado. PRINCE2® ofrece una guía de dominio público para la aplicación de las mejores prácticas en la gestión de proyectos.

3.4.1. Objetivo

Esta metodología orientada a la generación de productos cubre aspectos de la organización, gestión y control de proyectos con el propósito de lograr los resultados del proyecto en el tiempo establecido y con el presupuesto acordado. Se puede aplicar a cualquier tipo de proyecto, y permite la gestión de los riesgos, el control de la calidad y la eficiencia en los cambios.

3.4.2. Estructura y contenido

Entre las características de PRINCE2® destaca el establecimiento claro del ciclo de vida; la definición y medición de productos de negocio y del conjunto de actividades para conseguir estos productos de negocio; y la definición de una estructura organizativa con responsabilidades claramente delimitadas para poder gestionar el proyecto de forma óptima. En relación con la estructura organizativa, PRINCE2® introduce la idea de disponer de una junta de proyecto, con miembros pertenecientes a la cúpula directiva media o alta, cuyo principal objetivo radica en facilitar la correcta ejecución del proyecto. De esta forma, el jefe de proyecto puede superar las limitaciones en su autoridad mediante esta junta.

PRINCE2® no cubre todos los aspectos de la gestión de proyectos. Hay ciertos aspectos propios de la gestión de los proyectos que no están contemplados en la metodología como la gestión de personas (motivación, liderazgo y delegación), técnicas de planificación genéricas, técnicas de gestión del riesgo y técnicas de análisis financiero o presupuestario.

PRINCE2® se compone de procesos que tienen lugar durante el transcurso del proyecto y, a su vez, interaccionan con diferentes componentes básicos:

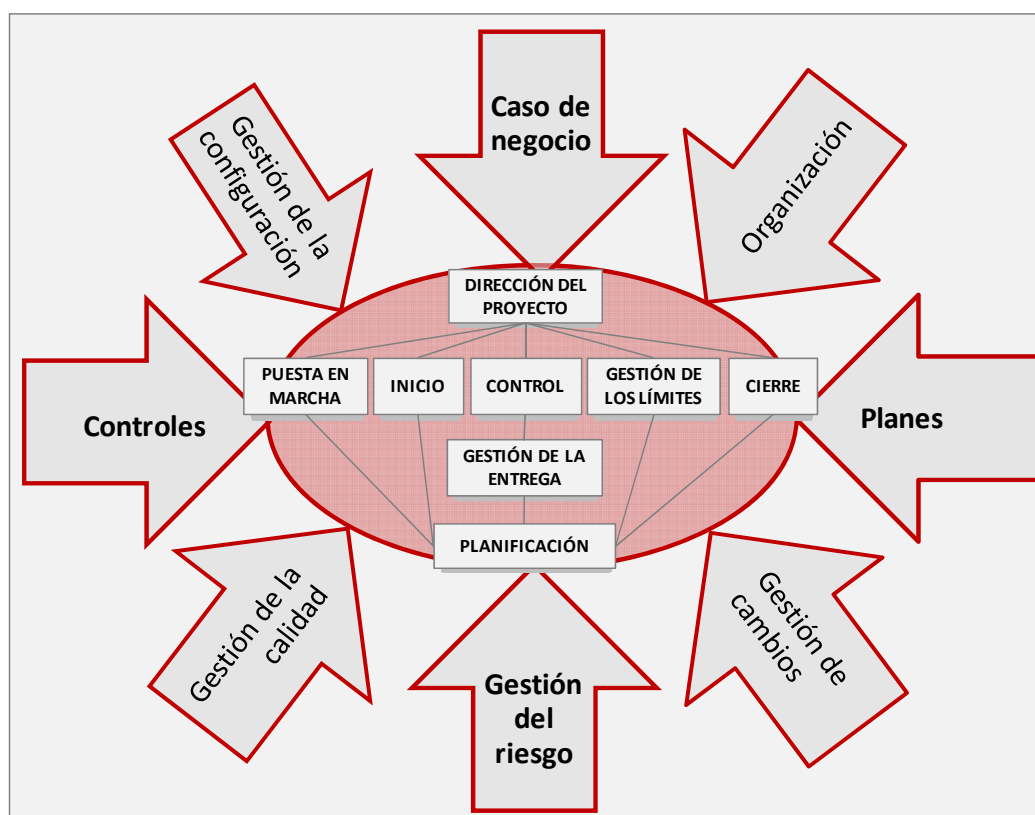


Figura 55. Procesos y componentes PRINCE2®

Los principales componentes de PRINCE2® son:

- Caso de negocio: documentación que corresponde a la fase previa al inicio del proyecto, la cual define el rumbo del proyecto.
- Organización: se establece una estructura organizativa, con un nivel de supervisión que asegura la coordinación de los recursos y actividades.
- Planes: constituyen la columna vertebral de la gestión del proyecto.
- Controles: su propósito es garantizar la verificación de la viabilidad del proyecto, el cumplimiento de los requisitos y el control de las desviaciones en tiempo/costes.
- Gestión del riesgo: se ocupa del análisis del riesgo y la definición de estrategias para afrontarlo.
- Gestión de la calidad: garantiza que se alcanza la calidad planificada.
- Gestión de la configuración: proporciona al equipo de gestión del proyecto el control necesario para la validación del proyecto y suministra los mecanismos para la trazabilidad del proyecto.

- Gestión de cambios: verifica el impacto de cambios potenciales sobre el proyecto, siendo un apoyo fundamental para la toma de decisiones.

Los proyectos gestionados mediante PRINCE2® se descomponen en etapas y se encuentran gestionados por los siguientes procesos:

- Puesta en marcha del proyecto: se ocupa del inicio controlado del proyecto, del diseño y elección del equipo de trabajo, y de la definición de la necesidad a cubrir y el enfoque para acometer el proyecto.
- Dirección del proyecto: se lleva a cabo durante todo el proyecto y permite al jefe de proyecto consultar y solicitar apoyo/autorización a la junta del proyecto.
- Iniciación del proyecto: se centra en el análisis y definición de los requerimientos y elementos críticos.
- Gestión de los límites de las etapas: se encarga del paso o transición de una etapa a la siguiente, proporcionando la información necesaria para validar la aceptación del paso de etapa.
- Control sobre la etapa: comprende la gestión de cambios, recolección de información sobre el grado de avance, toma de decisiones para la aplicación de medidas correctivas y, en caso de ser necesario, escalado de problemas o peticiones.
- Gestión de la entrega del producto: incluye un sistema de autorización de trabajo, el cual ofrece mecanismos para establecer el trabajo que debe ser realizado.
- Cierre del proyecto: se valida que las necesidades han sido cubiertas, se realizan sugerencias para el futuro y acuerdos para el soporte de los productos del proyecto y se liberan los recursos ocupados.
- Planificación: tiene lugar de forma repetida en diversos procesos. El objetivo es la creación de planes y calendarios en base a los requerimientos, actividades y recursos disponibles.

4. GLOSARIO

- **Acción correctiva:** directiva documentada para ejecutar el trabajo del proyecto y alinear el rendimiento futuro previsto con el plan de gestión del proyecto.
- **Acción preventiva:** directiva documentada para realizar una actividad que puede reducir la probabilidad de sufrir consecuencias negativas asociadas con los riesgos del proyecto.
- **Activos de los procesos de la organización:** activos relacionados con los procesos de las organizaciones involucradas en el proyecto que se pueden usar para ejercer una influencia sobre el éxito del proyecto, tales como planes formales e informales, políticas, procedimientos, pautas y bases de conocimiento de las organizaciones tales como lecciones aprendidas e información histórica.
- **Alcance:** conjunto de productos, servicios y resultados proporcionados como resultado de un proyecto.
- **Asunciones:** factores que, de cara a elaborar la planificación, se consideran ciertos, sin que necesariamente tenga que existir evidencia o demostración, por lo que generalmente involucran un grado de riesgo.
- **Atributos de la actividad:** son aspectos asociados con cada actividad tales como: códigos de la actividad, actividades predecesoras, actividades sucesoras, relaciones lógicas, adelantos y retrasos, requisitos de recursos, fechas impuestas, restricciones y asunciones.
- **Calendario de recursos:** calendario de días laborales y no laborales que determina aquellas fechas en las que cada recurso específico está ocioso o puede estar activo.
- **Calidad:** grado en el que un conjunto de características inherentes satisface los requisitos.
- **Camino crítico:** generalmente es la secuencia de actividades del cronograma que determina la duración del proyecto, siendo el camino más largo para el proyecto.
- **Categoría de riesgo:** grupo de posibles causas de riesgo, tales como técnica, externa, interna o ambiental.
- **Ciclo de vida del producto:** conjunto de fases del producto que, generalmente, son secuenciales y sin superposición, y que culmina con el deterioro y la muerte del producto.
- **Ciclo de vida del proyecto:** conjunto de fases del proyecto generalmente secuenciales.
- **Cliente:** persona u organización que usará el producto, servicio o resultado del proyecto.
- **Criterios de aceptación:** requisitos y condiciones que deben cumplir los productos entregables del proyecto.

- **Cronograma del proyecto:** representación del proyecto que recoge las fechas planificadas para las actividades y los hitos definidos.
- **Defecto:** imperfección o deficiencia en un componente de un proyecto que hace que no cumpla con sus especificaciones y deba ser reparado o reemplazado.
- **Diagrama de árbol de decisiones:** es una representación que muestra una decisión que se está considerando y las consecuencias de seleccionar una u otra de las alternativas disponibles. Se usa cuando algunos escenarios futuros o resultados de acciones son inciertos. Incorpora las probabilidades y los costes o recompensas de cada camino lógico de eventos y decisiones futuras y sirve de ayuda para identificar los valores relativos de las acciones alternativas.
- **Diagrama de red del cronograma del proyecto:** representación esquemática de las relaciones lógicas que existen entre las actividades del cronograma del proyecto.
- **Director del proyecto:** persona nombrada por la organización ejecutante para lograr los objetivos del proyecto.
- **Disparadores:** indicadores o señales de qué ha ocurrido o está por ocurrir un riesgo.
- **Documentación de aceptación formal:** documento de confirmación formal por parte del cliente o del patrocinador, estableciendo que se ha cumplido con los requisitos y las especificaciones del cliente para el producto, servicio o resultado del proyecto.
- **Documento de cierre del proyecto:** constituye la documentación formal que indica la conclusión del proyecto y la transferencia de los productos entregables del proyecto completados a otros, como por ejemplo, a un grupo de operaciones. Si el proyecto se da por finalizado antes de su conclusión, la documentación formal indica la razón por la cual se finalizó el proyecto, y formaliza los procedimientos para la transferencia de los productos entregables finalizados y sin finalizar del proyecto cancelado a otros.
- **Documento de inicio del proyecto:** documento que recoge la justificación del proyecto, los requisitos a cumplir y una descripción a alto nivel del nuevo producto, servicio o resultado.
- **Entrada:** elemento, interno o externo, que sea requerido por un proceso para que dicho proceso se lleve a cabo.
- **Enunciado del trabajo:** descripción de los productos, servicios o resultados que deben suministrarse.
- **Equipo del proyecto:** miembros del equipo del proyecto, incluidos el equipo de dirección del proyecto, el director del proyecto y, para algunos proyectos, el patrocinador del proyecto.
- **Esfuerzo:** cantidad de unidades laborales necesarias para terminar una actividad del cronograma, generalmente se expresa como horas, días o semanas de trabajo del personal.

- **Especificaciones:** documento que recoge, de manera completa, precisa y verificable, los requisitos, el diseño, el comportamiento y otras características de un sistema, componente, producto, resultado o servicio y, a menudo, los procedimientos para determinar si se han cumplido con estas disposiciones.
- **Factores ambientales de la empresa:** aspectos externos e internos de la organización que rodean o influyen sobre el éxito del proyecto, tales como: cultura y estructura de la organización, infraestructura, recursos existentes, bases de datos comerciales, condiciones del mercado.
- **Fase del proyecto:** conjunto de actividades del proyecto relacionadas lógicamente, que generalmente culminan con la finalización de un producto entregable principal.
- **Fecha de finalización tardía:** se utiliza esta denominación en el método del camino crítico para referirse al punto en el tiempo más lejano posible en que una actividad del cronograma puede concluir sin violar ninguna restricción del cronograma ni retrasar la fecha de conclusión del proyecto.
- **Fecha de finalización temprana:** se utiliza esta denominación en el método del camino crítico para referirse al punto en el tiempo más temprano posible en el cual una actividad del cronograma puede finalizar.
- **Fecha de inicio tardía:** se utiliza esta denominación en el método del camino crítico, para referirse al punto en el tiempo más lejano posible en que una actividad del cronograma puede comenzar sin violar una restricción del cronograma ni retrasar la fecha de conclusión del proyecto.
- **Fecha de inicio temprana:** se utiliza esta denominación en el método del camino crítico, para referirse al punto en el tiempo más temprano posible en el cual una actividad del cronograma puede comenzar.
- **Gestión de proyectos:** aplicación de un conjunto de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para satisfacer los requisitos del proyecto.
- **Herramienta:** elemento, como una plantilla o un programa de software, que sirve de apoyo para realizar una actividad.
- **Hito:** punto o evento significativo dentro del proyecto.
- **Holgura total:** cantidad de tiempo que una *actividad del cronograma* puede retrasarse respecto de su fecha de inicio temprana sin retrasar la fecha de finalización del proyecto ni violar una restricción del cronograma. Se calcula determinando la diferencia entre las fechas de finalización tempranas y las fechas de finalización tardías.
- **Influyentes:** personas o grupos que no están directamente relacionados con la adquisición o el uso del producto del proyecto, pero que debido a su posición, pueden ejercer una influencia positiva o negativa sobre el curso del proyecto.
- **Información histórica:** documentos y datos sobre proyectos anteriores, como archivos de proyectos, registros, correspondencias, contratos completados y proyectos cerrados.

- **Información sobre el rendimiento del proyecto:** información y datos sobre la situación de las actividades, de los productos entregables, las solicitudes de cambio, las acciones correctivas, preventivas y reparación de defectos, las estimaciones hasta la conclusión pronosticada, el porcentaje del trabajo terminado y las fechas de inicio y finalización de las actividades.
- **Interesados:** personas y organizaciones como clientes, patrocinadores, organización ejecutante y el público, involucrados activamente con el proyecto, o cuyos intereses pueden verse afectados o influir sobre el proyecto.
- **Lecciones aprendidas:** lo que se aprende en el proceso de realización del proyecto.
- **Línea base:** plan aprobado para el trabajo del proyecto, incluyendo los parámetros de alcance, cronograma y coste, contra el que se compara la ejecución del proyecto, sirviendo de referencia para la medición del rendimiento de un proyecto y permitiendo identificar las desviaciones en alguno de los parámetros anteriores.
- **Lista de actividades:** tabla documentada de las actividades del cronograma que muestra el identificador de la actividad y una descripción detallada del trabajo a realizar.
- **Lista de control:** elementos que se enumeran juntos para facilitar su comparación o para asegurar que las medidas asociadas con ellos se traten adecuadamente y no sean olvidadas.
- **Metodología:** sistema de prácticas, técnicas, procedimientos y normas utilizado por quienes trabajan en una disciplina.
- **Organigrama:** herramienta para describir las interrelaciones entre un grupo de personas que trabajan juntas para lograr un *objetivo* común.
- **Patrocinador:** persona o grupo que ofrece recursos financieros, monetarios o en especie, para el proyecto.
- **Plan de gestión de calidad:** documento que describe cómo se implementará la política de calidad de la organización ejecutante. Es un componente o un plan subsidiario al plan de gestión del proyecto.
- **Plan de gestión de las comunicaciones:** documento que describe las necesidades de comunicación y cómo, dónde, cuándo y quién las satisfará. Es un plan subsidiario del plan de gestión del proyecto o una parte de él.
- **Plan de gestión de personal:** documento que describe cuándo y cómo se cumplirán los requisitos de recursos humanos. Es un plan subsidiario del plan de gestión del proyecto o una parte de él.
- **Plan de gestión de riesgos:** documento que describe cómo se estructurará y realizará en el proyecto la gestión de riesgos. Es un plan subsidiario del plan de gestión del proyecto o una parte de él.
- **Plan de gestión del alcance:** documento que describe cómo se definirá, desarrollará y verificará el alcance del proyecto. Es un plan subsidiario del plan de gestión del proyecto o una parte de él.

- **Plan de gestión del contrato:** documento que describe cómo se administrará un contrato específico. Cada plan de gestión del contrato es un plan subsidiario al plan de gestión del proyecto.
- **Plan de gestión del cronograma:** documento que establece los criterios y las actividades para desarrollar y controlar el cronograma del proyecto. Es un plan subsidiario del plan de gestión del proyecto o una parte de él.
- **Plan de gestión del proyecto:** documento formalmente aprobado que define cómo se ejecuta, supervisa y controla un proyecto. Puede estar compuesto por uno o más planes de gestión subsidiarios y otros documentos de planificación.
- **Plantilla:** documento parcialmente completo en un formato predefinido, que proporciona una estructura definida para recopilar, organizar y presentar información y datos.
- **Práctica:** tipo específico de actividad profesional o de gestión que contribuye a ejecutar un proceso y que puede utilizar una o más técnicas y herramientas.
- **Proceso:** conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.
- **Producto entregable:** producto, resultado o capacidad de prestar un servicio único y verificable que debe producirse para terminar un proceso, una fase o un proyecto.
- **Proyecto:** esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.
- **Recurso:** incluye todo lo necesario para llevar a cabo una actividad: recursos humanos, equipos, servicios, suministros, materias primas, materiales, presupuestos o fondos.
- **Registro de riesgos:** documento que detalla todos los riesgos identificados, incluso la descripción, categoría, causa, probabilidad de ocurrencia, impactos en los objetivos, respuestas propuestas, responsables y condición actual.
- **Reproceso:** acción realizada para que un componente defectuoso o que no responda a los requisitos o especificaciones los cumpla.
- **Requisito:** condición o capacidad que un sistema, producto, servicio, resultado o componente debe satisfacer o poseer para cumplir con un contrato, norma, especificación u otros documentos formalmente impuestos.
- **Reserva para contingencias:** cantidad de fondos, presupuesto o tiempo, que supere la estimación, necesarios para reducir el riesgo de sobrecostes de los objetivos del proyecto a un nivel aceptable para la organización.
- **Restricción:** limitación, interna o externa, aplicable al proyecto y que afectará el rendimiento del proyecto o de un proceso.
- **Riesgo:** evento o condición incierta que, si se produce, tiene un efecto positivo o negativo en los objetivos de un proyecto.

- **Rol:** función definida que debe realizar uno o varios miembros del equipo del proyecto.
- **Salida:** producto, resultado o servicio generado por un proceso.
- **Servicio:** trabajo útil realizado que no produce un producto ni un resultado tangible.
- **Solicitud de cambio:** petición para ampliar o reducir el alcance de un proyecto, modificar políticas, procesos, planes o procedimientos, modificar costes o presupuestos, o revisar cronogramas.
- **Técnica:** procedimiento sistemático definido y utilizado por una persona para realizar una actividad y que puede emplear una o más herramientas.
- **Usuario:** persona u organización que usará el producto o servicio del proyecto.

5. REFERENCIAS

Craig Meyers, B y Obernforf, P. *“Managing Software Acquisition”*, 2001.

Duvall, Paul M., *“Continuous Integration. Improving Software Quality and Reducing Risk”*, 2007.

K.E. Emam, J.N. Drouin, W. Melo, *“SPICE: The Theory and Practice of Software Process Improvement and Capability Determination”*, 1998.

M.B. Chrissis, M. Konrad, S. Shrum, *“Guidelines for Process Integration and Product Improvement”*, 2007.

Ministerio de Administraciones Públicas, METRICA V3: *“Metodología de Planificación, Desarrollo y Mantenimiento de Sistemas de Información”*, 2001.

Mitchel H. Levine, *“Analyzing the Deliverables Produced in the Software Development Life Cycle”*, 2000.

Pierre Bourque y Robert Dupuis, *“Guide to the Software Engineering Body of Knowledge”*, 2004.

Project Management Institute (PMI®), *“Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (PMBOK®)”*, 2004.

Ramiro Concepción Suarez, *“Metodología de Gestión de Proyectos en las Administraciones Públicas”*, 2007.

Ron Burbach, *“Software Engineering Methodology”*, 1998.

R.S. Pressman, *“Software Engineering, A Practitioner’s Approach”*, 2004.

Enlaces

CSAE - Consejo Superior de Administración Electrónica, www.csae.map.es/

ISO - International Organization for Standardization, www.iso.org/

PMI - Project Management Institute, www.pmi.org/

PRINCE2® - **P**ROjects **I**N **C**ontrolled **E**nvironments, www.prince2.com/

SEI - Software Engineering Institute, www.sei.cmu.edu/