MASTER EUROPEO EN GERENCIA Y ADMINISTRACIÓN

GERENCIA DE PROYECTOS

NOTA TÉCNICA

ÍNDICE

Página

1. INTRODUCCIÓN A LA GERENCIA DE PROYECTOS 4
1.1. Definición de proyecto 4
1.2. El contexto de los proyectos 4
1.3. Las partes interesadas 5
1.4. Procesos de la dirección de proyectos 5
1.5. La dirección de proyectos como disciplina de gestión 7
1.6. Áreas de conocimiento y naturaleza integradora de la dirección de proyectos 7

2. EL CICLO DE VIDA DEL PROYECTO 8

3. GESTIÓN DEL ALCANCE 10
3.1. Concepto de alcance 10
3.2. La estructura desagregada del proyecto 10
3.3. La estructura desagregada de la organización 12

4. GESTIÓN DEL TIEMPO 14
4.1. Introducción 14
4.2. Identificación de actividades 14
4.3. Secuenciación de actividades: diagramas de redes 14
4.4. Estimación de la duración de las actividades 15
4.5. El cronograma del proyecto: el camino crítico 16
4.6. Método PERT/CPM 17

5. GESTIÓN DEL COSTE 20
5.1. Introducción 20
5.2. Definiciones y clasificación de los costes 20
5.3. Estructura desagregada de los costes 21
5.4. La estimación del coste 22
5.5. El plan de referencia de los costes del proyecto 23

6. EL CONTROL DEL PROYECTO 24
6.1. Introducción 24
6.2. Método del valor del trabajo realizado 24
6.3. Determinación del valor ganado 26
6.4. Determinación de desviaciones e índices de rendimiento 26
6.5. Estimación de valores de fin de proyecto 27

7. GESTIÓN DE RIESGOS 28
7.1. Introducción..... 28
7.2. Identificación de los riesgos 28
7.3. Análisis de riesgos 30
7.4. Planificación de respuestas al riesgo 31
7.5. Supervisión y control de riesgos 32

8. GESTIÓN DE COMPRAS 33
8.1. El ciclo de compras..... 33
8.2. Planificación de las compras 34
8.3. Elaboración de la documentación de la adquisición 35
8.4. Solicitud de propuestas 36
8.5. Selección de vendedores..... 36
8.6. Administración del contrato 37
8.7. Cierre del contrato 37

9. LA OFICINA DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS 39
9.1. El paradigma actual 39
9.2. La oficina de dirección de proyectos 39
9.3. Tipos de proyectos..... 39
9.4. Situación y enfoque de la oficina de dirección de proyectos 40
9.5. Modelos de oficina 40
9.6. La gestión del portafolio de proyectos..... 41

10. EL COMITÉ DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS 44

1 INTRODUCCIÓN A LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

La gestión de proyectos es una disciplina de gestión que se está implantando de forma generalizada en el entorno empresarial y consiste en la aplicación de conocimientos, metodologías, técnicas y herramientas para la definición, planificación y realización de actividades con el objeto de transformar objetivos o ideas en realidades. De forma general, se puede considerar a la gestión de proyectos como una aproximación sistemática y estructurada a como las organizaciones gestionan sus actividades no recurrentes.

1.1 DEFINICIÓN DE PROYECTO

De acuerdo con la Norma Internacional ISO 10006, un proyecto se puede definir como aquel proceso único, que consiste en un conjunto de actividades coordinadas y controladas con fechas de inicio y fin, llevadas a cabo para lograr un objetivo conforme con requisitos específicos los cuales incluyen los compromisos de plazos, costes, y recursos.

Según el PMI (*Project Management Institute*) un **proyecto** es un esfuerzo de carácter temporal llevado a cabo con objeto de crear un producto o servicio único (PMBoK 2000), mientras que un **programa** es un conjunto de proyectos interrelacionados.

De las definiciones anteriores puede concluirse que los proyectos tienen las siguientes características:

- Es un proceso único constituido por subprocesos y actividades coordinadas con objeto de realizar uno o más productos.
- Son de naturaleza temporal caracterizándose por tener fechas de comienzo y terminación determinadas.
- Precisan de una cantidad de recursos determinada y de una estructura organizacional con roles y responsabilidades predefinidos para realizar los productos antes mencionados de acuerdo a ciertos requisitos (calidad, plazos, costes) .
- Al tratarse de un proceso único, mayor relevancia de los riesgos. Dado que el producto o servicio no existe en el momento de iniciarse el proyecto ya que se desarrolla a medida que éste se ejecuta, lo único verdaderamente fijo es el cliente y sus necesidades, debiendo estar el producto del proyecto subordinado a estas necesidades.

El resultado global del proyecto, en adelante **producto de proyecto**, es un producto o un servicio y puede ser de cualquier naturaleza: una automóvil, un garaje, un programa de software, el rediseño de un proceso de negocio, el desarrollo de un nuevo fármaco, el diseño de una cadena de negocio, la creación de una empresa, etc.

Por último, la **dirección de proyectos** es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas, y técnicas a las actividades del proyecto para satisfacer los requisitos del mismo. El término de dirección de proyectos es muchas veces utilizado por organizaciones orientadas a proyectos que gestionan sus actividades u operaciones continuas o que intentan alcanzar sus objetivos utilizando técnicas de gestión de proyectos.

1.2 EL CONTEXTO DE LOS PROYECTOS

Todo proyecto es parte de un determinado contexto social, tecnológico y organizacional que afecta e impone restricciones a su desarrollo. Las restricciones impuestas pueden ser de diversos tipos: organizacionales, tecnológicas, legales, medioambientales, estratégicas, tipo de proyecto, etc. Así, puede tratarse de un proyecto de demanda (como sucede por ejemplo cuando se desarrolla algo para un cliente externo en un proyecto bajo contrato), o de un proyecto de oferta (como en el caso de lanzamiento de un nuevo producto resultado de una iniciativa estrategia determinada, o de un

proyecto interno de implantación de un sistema informático de gestión). Es preciso que el portafolio de proyectos de la empresa esté equilibrado, es decir, debe existir una proporción adecuada entre proyectos de oferta y de demanda.

Los proyectos se desarrollan normalmente en el seno de una organización más amplia –organización ejecutante- afectando la organización y madurez en gestión de proyectos de ésta a la organización del proyecto y a su desarrollo. A su vez, los proyectos pueden afectar a una parte de la organización, a toda la organización o a varias organizaciones (socios, subcontratistas, proveedores, etc.). Es decir, siempre existirán interrelaciones entre la "organización del proyecto" y la "organización ejecutante".

El contexto organizacional ejerce también una poderosa influencia sobre el proyecto a través de la estructura de la organización ejecutante. La estructura organizativa condiciona la manera en que se ponen a disposición del director de proyecto los recursos necesarios, determinando su autoridad.

1.3 LAS PARTES INTERESADAS (*STAKEHOLDERS*)

Las partes interesadas, también llamadas ***Stakeholders*****,** son individuos y organizaciones involucrados en el desarrollo del proyecto o cuyos intereses pueden verse afectados positiva o negativamente como resultado de la ejecución del proyecto o por el producto del proyecto durante sus fases de operación y retirada.

Entre las partes interesadas se pueden incluir diferentes roles, que pueden recibir diferentes nombre según el sector y organización de que se trate. A modo de ejemplo:

- El director o jefe de proyecto, que es la persona encargada de la gestión del proyecto.
- El cliente, que es la persona u organización destinataria del producto del proyecto.
- Organización ejecutante, que es aquella en cuyo seno se desarrolla el proyecto.
- Miembros del equipo que constituye la organización del proyecto.
- Consumidor o usuario final del producto del proyecto.
- Patrocinador o *sponsor*.
- Subcontratistas, que son organizaciones encargadas de la realización de parte del alcance del proyecto.
- Comité de proyecto, encargado de la toma de decisiones de alto nivel del proyecto.
- La sociedad, como por ejemplo el público en general, agencias e instituciones públicas, entidades con capacidad normativa, medios de comunicación, etc.
- Otros: socios (en el caso de proyectos tipo *joint venture*), proveedores, subcontratistas, organismos subvencionadores, auditores de proyecto, etc.

1.4 PROCESOS DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Se puede definir un proceso como el conjunto de recursos y actividades interrelacionados que transforman elementos de entrada en elementos de salida. Los recursos pueden incluir servicios, personal, instalaciones y equipos, habilidades y metodologías de gestión, recursos financieros. Los procesos pueden ser tanto procesos relacionados con el producto del proyectos como con la gestión del proyecto.

- Los procesos de producto son los que crean y especifican el proyecto. Están íntimamente relacionados con el ciclo de vida y varían según el sector industrial.

- Los procesos de gestión o dirección de proyecto. Son aquellos que organizan, describen y permiten gestionar el trabajo del proyecto. A diferencia de los anteriores son aplicables a la mayoría de los proyectos aunque con diferente nivel de relevancia.

La marcha de ambos tipos de procesos puede ser analizada mediante la evaluación de las salidas de los procesos en momentos adecuados a lo largo del ciclo de vida del proyecto, de acuerdo a criterios predefinidos.

La dirección de proyectos puede entenderse como un conjunto de procesos interdependientes que, si son desarrollados y ejecutados de manera integrada y coordinada, permiten alcanzar los objetivos planteados.

De acuerdo con el estándar PMI, los procesos de dirección de proyectos pueden ser organizados en los cinco grupos siguientes, constando cada uno de ellos de uno o varios procesos:

- Procesos de iniciación, para autorizar el comienzo del proyecto o de cualquiera de sus fases.
- Procesos de planificación, para definir y refinar objetivos, selección de la mejor alternativa o enfoque de proyecto para alcanzar los objetivos propuestos para el proyecto.
- Procesos de ejecución, para coordinar todo tipo de recursos necesarios para llevar a cabo el plan desarrollado en los procesos de planificación.
- Procesos de control, para asegurar que se alcanzan los objetivos planteados mediante la supervisión y medición del rendimiento que permita tomar las acciones correctivas necesarias.
- Procesos de cierre, para aceptar el proyecto o una de sus fases y proceder además al cierre ordenado del mismo.

Estos grupos de procesos están relacionados, de manera que las salidas de algunos de ellos constituyen las entradas de otros. En muchas ocasiones los procesos son iterados. Por ejemplo, aunque la planificación preceda a la ejecución, una vez realizada ésta el plan de proyecto es actualizado o revisado. Otro ejemplo podría ser cuando es preciso realizar sucesivas iteraciones o análisis de compromiso de diferentes procesos de planificación (planificación de tiempos, calidad, alcance, etc.) para poder llegar a la planificación definitiva reflejada en la versión final del plan de proyecto que permita cumplir con las restricciones u objetivos del proyecto.

Los grupos de procesos intrafase no actúan de manera secuencial, sino que se superponen, siendo el esfuerzo necesario - medido según la cantidad de recursos empleados por grupo de procesos- diferente para los distintos grupos en cada fase del proyecto.

Es importante destacar asimismo que estos 5 grupos de procesos se repiten en cada fase del proyecto. Esta repetición de procesos permite mantener al proyecto enfocado en su plan de negocio, de manera que sólo se continuará con el proyecto si la reevaluación del plan de negocio –realizada durante el proceso de iniciación de cada fase- es positiva. Es lo que se conoce como aseguramiento de proyecto (*Project Assurance*), conjunto de actividades que permiten asegurar que el proyecto sigue teniendo justificación y satisfará las necesidades del cliente (actuales o futuras) que son su razón de ser.

Además, existe interrelación entre los grupos de procesos de las diferentes fases del proyecto de manera que las salidas o entregables de los grupos de procesos de una fase constituyen las entradas de los grupos de procesos de la fase siguiente. Así por ejemplo, la salida de la fase de diseño es un entregable que define el diseño del producto que constituye una entrada de la fase de fabricación siguiente. Esta interrelación no siempre es secuencial siendo frecuente que exista cierto solape entre alguna de las fases de manera que pueda comenzar una fase sin que haya terminado totalmente la anterior.

1.5 LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS COMO DISCIPLINA DE GESTIÓN

En una empresa existen tres ámbitos de gestión: gestión estratégica, gestión de proyectos, y gestión de operaciones. A continuación se presentan algunas características diferenciadoras de estos ámbitos:

- Gestión estratégica: naturaleza continua, compleja e innovadora, afectando a la organización a largo plazo. Tiene como causa o fuerza generadora las oportunidades (y amenazas) del entorno previsto de acuerdo a las fortalezas y debilidades de la organización.
- Gestión de proyectos: es de naturaleza discontinua, compleja e innovadora, pudiendo afectar a la organización a medio plazo (duración del proyecto como en el caso de proyectos realizados para terceros bajo contrato) o a largo plazo (como en el caso de proyectos de carácter estratégico: reingeniería, adquisiciones y fusiones, etc.). Las fuerzas motivadoras en este caso son los objetivos del proyecto, que en el caso de proyectos de carácter estratégico han de estar ligados y alineados con la estrategia de la organización.
- Gestión de operaciones: es de naturaleza continua, rutinaria y estandarizada, afectando a la organización en el corto plazo. Las fuerzas generadoras pueden ser los recursos disponibles (estrategia *push*) o la demanda del mercado (estrategia *pull*).

En cualquier caso, es preciso que los tres ámbitos de gestión estén adecuadamente alineados. A partir de la misión actual de la organización y del proceso de dirección estratégica, es posible establecer la visión y posicionamiento futuros y definir los objetivos estratégicos de la empresa. Una vez definidos, es posibles desplegarlos y expresarlos (por ejemplo a través de un cuadro de mando integral CMI que establece una relación causa-efecto más clara y cuantificada entre todas las perspectivas de la empresa: financiera, clientes, procesos, aprendizaje y sistemas) en forma de objetivos de proyectos. Estos proyectos casi siempre se traducirán en cambios de los procesos de la empresa o en cambios de su estructura organizativa. A partir de la gestión de estos proyectos de rediseño (Dirección de proyectos) es posible rediseñar los procesos u operaciones de la empresa (ya sea a través de la mejora continua/TQM o discontinua/reingeniería) alineándolos con la estrategia definida. Podemos por tanto afirmar que:

- La existencia de proyectos en una organización está estrechamente relacionada con la estrategia. La existencia de múltiples proyectos indica que la organización está inmersa en un proceso de cambio para adaptarse al entorno externo y alcanzar los objetivos estratégicos propuestos.
- Los proyectos son la esencia operacional del plan estratégico.
- Una comprensión adecuada de los objetivos del proyecto es esencial para la implementación estratégica. La decisión relacionada con los objetivos del proyecto ha de ser realizada a nivel estratégico o por la dirección estratégica de la empresa.
- La dirección de proyectos desempeña por tanto un papel intermedio entre el nivel estratégico y operacional de la organización.

1.6 LAS ÁREAS DE CONOCIMIENTO Y LA NATURALEZA INTEGRADORA DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

El director de proyecto debe dominar diversas áreas de conocimiento necesarias para una gestión adecuada del proyecto. Las áreas de conocimiento son disciplinas de gestión que son aplicables a cualquier campo de la gestión empresarial y que en el caso de la dirección de proyectos son adaptadas a la naturaleza y características de éstos. Hay 9 áreas de conocimiento en Dirección de Proyectos. Éstas son (PMI): gestión de alcance, gestión del tiempo, gestión de integración, gestión de costes, gestión de riesgos, gestión de calidad, gestión de comunicación, y gestión de compras.

2 EL CICLO DE VIDA DEL PROYECTO

Los proyectos se dividen en fases con objeto de facilitar su gestión, mejorar el control, y mantener el proyecto alineado con los objetivos. Cada una de las fases del proyecto culmina con la realización de uno o varios entregables (plan de negocio, especificación, documento de diseño preliminar, plan de pruebas, etc.). Las fases suelen tomar el nombre del de alguno de sus entregables (por ejemplo, fase de diseño, fase de ensayos). Además, cada una de las fases puede considerarse como un subproyecto en sí mismo con fases específicas diferenciadas. El fin de cada fase viene acompañado de un proceso de revisión cuyo objeto es:

- Revisar los entregables obtenidos en la fase antes de proceder a su aceptación por el *sponsor* o cliente.
- Evaluar el rendimiento del proyecto hasta la fecha prediciendo su actuación futura.
- Determinar si el proyecto debe proceder o no a la fase siguiente. Para ello será necesario en muchos casos revisar el plan de negocio del proyecto.
- Revisión del plan de proyecto.

Puede producirse un solapamiento entre fases consecutivas durante el ciclo de vida del proyecto.

El conjunto de fases del proyecto se denomina ciclo de vida del proyecto, siendo conveniente distinguir este concepto del de ciclo de vida del producto del proyecto.

Un proyecto tiene un ciclo de vida, que es la secuencia de actividades necesarias hasta alcanzar el producto del proyecto. Normalmente, el ciclo de vida del proyecto cubre desde la realización del estudio de viabilidad, especificación de requisitos, diseño del producto, fabricación y pruebas, hasta su entrega para su uso operacional.

El horizonte temporal del concepto ciclo de vida del producto es más amplio, abarcando desde la idea o necesidad razón de ser del proyecto hasta la fase de retirada del proyecto.

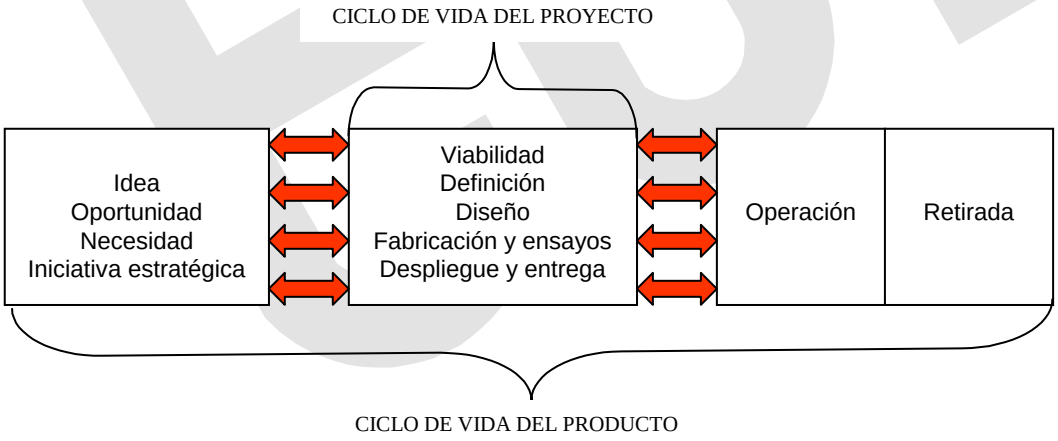


Figura 1: Ciclo de vida del proyecto vs ciclo de vida del producto

La definición del ciclo de vida del proyecto es importante ya que define las actividades de transición al comienzo y final del mismo, y por tanto las interfases con la organización ejecutante. Por ejemplo, la organización ejecutante deberá definir procedimientos de tratamiento de ideas y sugerencias antes de que éstas sean consideradas proyectos. De igual modo, podrá elaborar procedimientos de reasignación de personal una vez concluido el proyecto.

Aunque la definición de ciclo de vida y la definición de fases es normalmente diferente según el tipo de producto y/o sector industrial de que se trate, todos ellos comparten características comunes:

- El uso de recursos es bajo al comienzo, aumenta a medida que avanza el proyecto, y decrece al final.
- La probabilidad de completar con éxito el proyecto aumenta a medida que el proyecto avanza como consecuencia de la disminución del riesgo y de la incertidumbre.
- La capacidad para influir en las características finales del producto del proyecto (coste final producto, calidad, plazo entrega) es alta al principio y baja al final.

3 GESTIÓN DEL ALCANCE

3.1 CONCEPTO DE ALCANCE

El concepto de alcance es un término relativamente ambiguo que origina interpretaciones dispares y a veces encontradas entre cliente y suministrador, pero que resulta esencial en proyectos. Nosotros lo definiremos como:

"El alcance es la combinación de los **objetivos** del proyecto más el **trabajo necesario** para alcanzar los objetivos"

Vemos por tanto que el alcance tiene dos dimensiones de las que a su vez se deducen las definiciones siguientes:

- Alcance del producto (*product scope*): características y funciones que caracterizan a un producto o servicio. Éstas incluyen tanto características de tipo técnico como características del producto relacionadas con el plazo de terminación (time-to-market) y coste de producto final. El alcance de proyecto se mide contra el plan de proyecto.
- Alcance del proyecto (*project scope*): trabajo que debe ser realizado para entregar el producto (del proyecto) con las características y funciones especificadas. El alcance de producto se mide contra los requisitos de cliente.

Algunos autores definen el alcance del proyecto atendiendo a los entregables del mismo: el alcance es la suma de productos y servicios que deben ser realizados en el proyecto. Esta definición es consecuencia de la anterior ya que a partir de los objetivos y el trabajo realizado en el proyecto, resultará un conjunto de productos finales o entregables del proyecto. Según el PMBoK el alcance es el conjunto de procesos requeridos para asegurar que el proyecto incluye todo el trabajo requerido para completar el proyecto con éxito.

3.2 LA ESTRUCTURA DESAGREGADA DEL PROYECTO

Una vez tomada la decisión de acometer el proyecto es preciso definir el trabajo a realizar mediante la elaboración de la estructura desagregada de trabajos del proyecto (EDP; o WBS: W*ork Breakdown Structure* en inglés) del mismo.

Se puede definir la estructura desagregada del proyecto, como una **descomposición jerárquica del trabajo** a ser realizado dentro del proyecto para:

- alcanzar los objetivos del proyecto,
- elaborar los entregables del proyecto (*hardware*, *software*, servicios y documentación).

Presenta como características principales:

a) *Orientación al producto del proyecto.* Los elementos constitutivos de la estructura desagregada del proyecto WBS deben ser los suficientes para alcanzar los objetivos y elaborar todos los entregables del proyecto.

b) *Incluye todo el trabajo a realizar.* Identifica todas las actividades realizadas en el proyecto (diseño, ensayos, fabricación, gestión, documentación, etc.), independientemente de que formen parte o no del producto final entregado al cliente.

c) *Estructura jerárquicamente los distintos componentes del proyecto.* Los elementos del EDP/WBS están organizados en niveles. Cada elemento integra de una manera lógica los

situados por debajo de él, reflejando la manera en la que se realizará el trabajo. Los recursos y costes necesarios para desarrollar cualquier componente de la EDP/WBS se obtienen a partir de la agregación de los de aquellos componentes situados por debajo de él. Los únicos elementos que contienen recursos son los situados en el nivel más bajo de la estructura desagregada de trabajos, siendo en ese nivel en el que se produce la recogida y estimación de detalle de los costes.

Existen dos métodos para obtener la EDP/WBS:

a) Mediante plantillas estándar EDP/WBS. Una plantilla de un proyecto previo puede utilizarse como modelo para un nuevo proyecto. Aunque todos no hay dos proyectos iguales a menudo sucede que los tipos de proyectos realizados en una organización son similares. Es decir, tienen entregables y un ciclo de vida parecidos. En estos casos, podremos utilizar EDP/WBSs de proyectos previos modificándolos de acuerdo a las características del nuevo proyecto ahorrando considerable esfuerzo de planificación y disminuyendo además el riesgo de errores y omisiones de actividades. Existen algunas instituciones que han desarrollado sus propios estándares para áreas de aplicación específicas o siguiendo un enfoque multisector (como el Departamento de Defensa DOD de EEUU para proyectos de defensa, o el PMI que ha desarrollado un estándar multisectorial).

b) Mediante descomposición del alcance del proyecto:

   - En primer lugar determinaremos el primer nivel de la estructura. Para ello identificaremos los entregables de proyecto de acuerdo a la forma en que se éste se gestionará. Dentro de los entregables consideraremos la dirección de proyecto como componente de la EDP/WBS, ya que aunque no sea un entregable de cliente al no entregarse al cliente como un producto tangible, es un entregable de proyecto siendo parte fundamental del trabajo a realizar. El primer nivel de descomposición puede basarse en las fases del proyecto, en los entregables de proyecto, o en una combinación de ambos.

   - En segundo lugar analizaremos si para cada componente del primer nivel podemos realizar estimaciones adecuadas de coste y duración. Si no es así descompondremos el componente hasta el nivel preciso para que la estimación sea adecuada. Las diferentes ramas del EDP/WBS pueden tener un nivel de desagregación diferente

   - En tercer lugar identificaremos para cada uno de los componentes del nivel más bajo (paquetes de trabajo) de cada rama sus entregables constituyentes, comprobando que son tangibles y adecuados para verificar el rendimiento.

Es necesario complementar la EDP/WBS con un diccionario o plan de trabajo (*statement of work*) donde se describe el alcance del trabajo a realizar en cada uno de sus componentes y paquetes de trabajo. Para cada paquete de trabajo se identificarán las tareas constituyentes, las entradas o inputs necesarios para realizar el trabajo correspondiente a cada tarea y las salidas o *outputs* esperadas. Asimismo se identificarán las interfases entre las tareas del paquete. A veces es conveniente, en aras de una mayor claridad y con objeto de evitar duplicidades u omisiones de trabajo, describir qué actividades se consideran excluidas en cada paquete o tarea

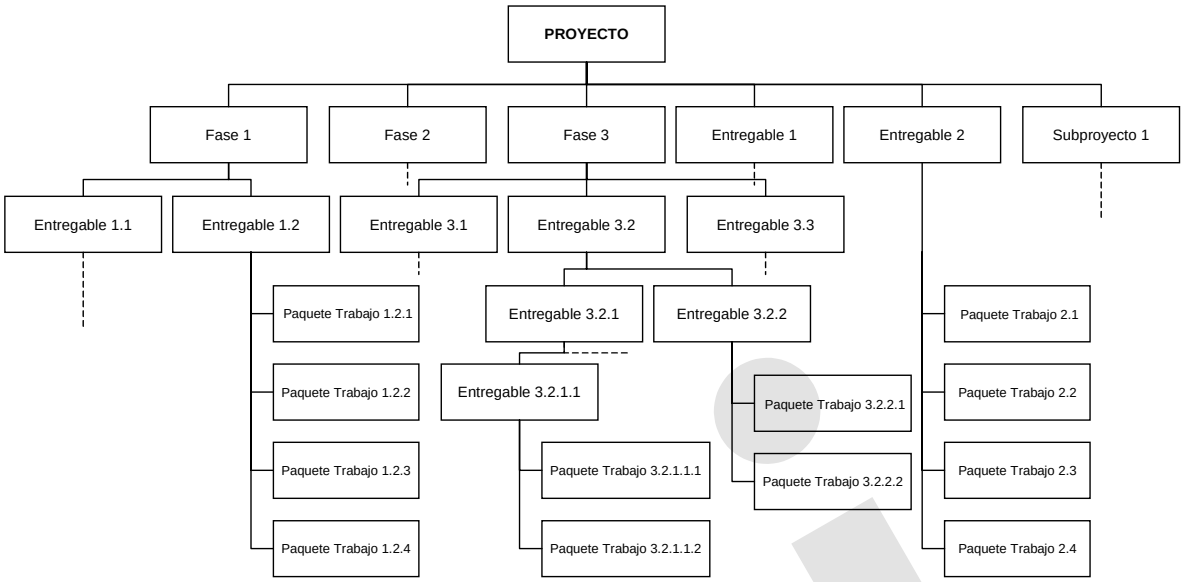


Figura 2: EDP/WBS organizado de manera mixta

3.3 LA ESTRUCTURA DESAGREGADA DE LA ORGANIZACIÓN

Los proyectos están encuadrados en organizaciones con formas organizativas variables que pueden ir desde la organización por proyectos, en las que todos los recursos necesarios dependen jerárquica y funcionalmente del jefe de proyecto, hasta la organización matricial pura.

Si se hace corresponder la EDP/WBS con el organigrama de la empresa donde se desarrolla el proyecto de manera que puedan identificarse los departamentos de la empresa responsables de los distintos paquetes de trabajo del proyecto, obtenemos la Estructura Desagregada de la Organización (EDO; o OBS: Organizational Breakdown Structure). En el caso de existir trabajos subcontratados, éstos también habrán de identificarse en la EDO del proyecto.

La EDO permite visualizar de manera rápida los departamentos de la empresa (y empresas subcontratistas) involucrados en el proyecto e identificar dentro de los mismos a los responsables de los distintos paquetes de trabajo del proyecto, quienes, además de ser responsables de su ejecución, colaborarán en las actividades de estimación, planificación y control. El asignar tareas específicas a las personas y dependencias responsables de su ejecución a través de la interrelación entre organigrama y estructura desagregada de trabajos tiene la ventaja de motivar al personal participante en el proyecto, quien se sentirá parte integrante de la organización del mismo. Esta asignación deberá realizarse nada más comenzar el proyecto, de modo que los responsables de la ejecución hayan participado en las actividades de planificación y estimación. Así se conseguirá, además de un mayor compromiso de cumplimiento de plazos, costes y prestaciones técnicas por parte de los diversos responsables, coordinar los objetivos de los distintos departamentos funcionales de la organización con los objetivos del proyecto. Desde el punto de vista del jefe de proyecto, el trabajo se simplifica enormemente, al existir una relación unívoca entre todas las actividades de los distintos elementos de la estructura desagregada de trabajos del proyecto y los distintos departamentos de la organización.

La Estructura Desagregada de la Organización permite identificar los departamentos de la organización involucrados en los componentes de la estructura desagregada de trabajos del proyecto. Los puntos de intersección del EDP/WBS y el organigrama de la empresa se denominan cuentas de coste o cuentas de control (en inglés CAP: Control Account Plan), y pueden estar

constituidas por uno o varios paquetes de trabajo. Las cuentas de control pueden ser definidas como puntos de control de gestión, donde los costes incurridos son recogidos y acumulados, para ser después comparados con sus presupuestos correspondientes. Para cada cuenta de control se asignará un responsable del departamento que realiza el trabajo, quien será responsable frente al jefe de proyecto de su gestión.

4 GESTIÓN DEL TIEMPO

4.1 INTRODUCCIÓN

La gestión del tiempo incluye todas las actividades necesarias para conseguir cumplir con el objetivo de fecha de entrega del producto del proyecto. Incluye las siguientes actividades: identificación de actividades, secuenciación lógica de actividades, estimación de duración de las actividades, y elaboración del cronograma de proyecto.

4.2 IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES

Las tareas en que se dividen los paquetes de trabajo del proyecto se componen de actividades que son los entregables de menor nivel del EDP/WBS. La descomposición de las tareas en actividades ha de realizarse por tanto, a partir del EDP/WBS del proyecto

En la identificación de actividades e hitos pueden emplearse listas de actividades o plantillas de proyectos similares realizados en la organización ejecutante. Estas listas habrán de ser revisadas de acuerdo al proyecto de que se trate, añadiendo o suprimiendo actividades. En el caso de carecer de registros históricos es posible recurrir a la opinión de expertos - que son normalmente los responsables de la realización de las actividades se trate- utilizando técnicas como la tormenta de ideas.

4.3 SECUENCIACIÓN DE ACTIVIDADES: DIAGRAMAS DE REDES

Una vez identificadas los hitos y las actividades de diferente nivel que componen el alcance del proyecto, es preciso identificar y documentar las relaciones lógicas que existen entre ellas. Para ello pueden utilizarse redes o plantillas de proyectos anteriores similares o porciones de estas redes, también llamadas subredes.

Existen dos métodos o diagramas de redes utilizados para representar gráficamente las relaciones lógicas entre las actividades del proyecto:

- Método PDM (*Precedence Diagramming Method*): este método utiliza nodos para representar las actividades. Los nodos están conectados mediante flechas para mostrar las relaciones de prelación entre las actividades. Los solapes y desplazamientos entre actividades pueden ser representados en este método, indicando su duración sobre la flecha correspondiente. Este método recibe también el nombre de “Actividad Sobre Nodo” (AON: *Activity On Node*) y es el mas utilizado por las aplicaciones informáticas de gestión de proyectos.

- Método ADM *(Arrow Diagramming Method*): este método utiliza flechas para representar las actividades del proyecto. Las actividades están conectadas mediante sucesos que muestran las relaciones de prelación entre ellas. Este método puede precisar de actividades ficticias, que tienen duración nula y no consumen recursos. El método también es conocido como “Actividad Sobre Flecha” (AOA: *Activity on Arrow*).

En las figuras siguientes (**Figuras 3 y 4**) se han representado los diagramas de red utilizando los métodos PDM y ADM para las relaciones de prelación del cuadro siguiente:

ACTIVIDAD	ACTIVIDAD PRECEDENTE
A	------
B	------
C	A
D	B
E	B
F	C,D
G	E

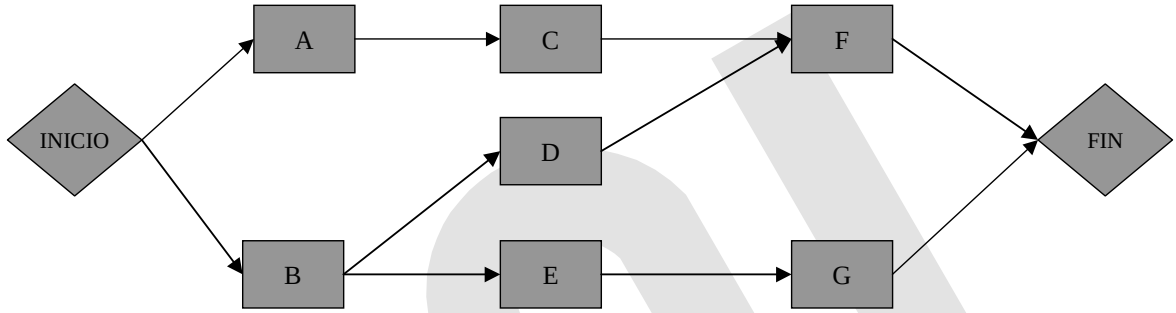


Figura 3: Diagrama de red. Método PDM

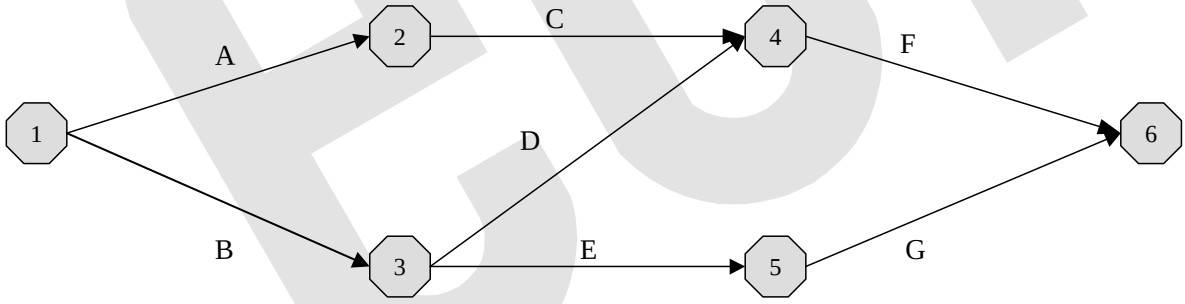


Figura 4: Diagrama de red. Método ADM

4.4 ESTIMACIÓN DE LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

La estimación de la duración de las actividades exige determinar previamente las cantidades y los tipos de recursos necesarios. Para ello podemos recurrir a diversas alternativas como: la opinión de expertos, análisis de alternativas de ejecución (con diferentes combinaciones de recursos y cantidades), información publicada (tasas de producción, etc), estimación de detalle, etc. La estimación de recursos por actividad servirá también para determinar su coste, por lo que ambos procesos de estimación de coste y duración se realizan en paralelo.

Al determinar la duración es imprescindible distinguir entre esfuerzo y duración. Si, por ejemplo, el responsable de una actividad que precisa de una persona declara una duración de 5 días, ¿Qué quiere esto decir?. Podría tratarse tanto de una persona trabajando durante 8 horas al día (40 horas de esfuerzo) como de una persona que dedica a la actividad 1 hora diaria durante 5 días (5 horas de

esfuerzo). Las estimaciones de esfuerzo y los incurridos correspondientes serán registrados como parte de la información histórica de proyecto.

La asignación de tiempos a las actividades del proyecto puede realizarse de dos formas diferentes. Estas asignaciones son utilizadas por los métodos PERT y CPM que veremos en los apartados siguientes. La principal diferencia entre ellas es la manera en que se realiza la estimación. PERT supone que el tiempo es una variable aleatoria que lleva asociada una distribución de probabilidad. Por ello, se utiliza fundamentalmente en proyectos de I+D+i en los que la duración de las actividades es incierta. Para CPM la duración de las actividades se conoce de manera determinista y no existe incertidumbre en su valor. Por ello, CPM se utiliza en proyectos en los que la incertidumbre es baja como por ejemplo, proyectos de construcción, instalaciones, etc.

Según la metodología PERT la distribución de probabilidad de la duración de las actividades es una distribución beta. Por ello, el modelo asigna tres tiempos a cada actividad:

- Tiempo optimista (O): tiempo mínimo necesario para completar la actividad suponiendo que no existe ningún problema en su ejecución. Existe una probabilidad del 1% de acabar el proyecto antes de este tiempo.

- Tiempo mas probable (M): tiempo mas probable de realización de la actividad. Se supone que este tiempo tiene una probabilidad cuatro veces superior a los tiempos optimista y pesimista.

- Tiempo pesimista (P): estimación de duración suponiendo que existirán problemas en su ejecución. Existe una probabilidad del 1% de acabar el proyecto en un plazo superior a este tiempo.

De acuerdo a lo anterior, el tiempo PERT (correspondiente al tiempo medio esperado si se realizase la actividad muchas veces), y la desviación típica (que mide la variabilidad respecto al tiempo medio) de cada actividad del proyecto vienen dados por las expresiones siguientes:

Tiempo PERT(Beta): (P+4M+O)/6

Desviación típica PERT(Beta): (P-O)/6

A partir de los tiempos PERT de las actividades del proyecto, es posible obtener la duración del proyecto a partir de la suma de los tiempos PERT de las actividades que componen el camino crítico. Por otra parte, la varianza asociada a este camino crítico se obtendrá a partir de la suma de las varianzas de las actividades del camino crítico.

4.5 EL CRONOGRAMA DE PROYECTO: EL CAMINO CRÍTICO

El cronograma del proyecto (*project schedule*) puede definirse como el conjunto de fechas planificadas para realizar las actividades e hitos del proyecto, y constituye el Plan de Referencia de Tiempo o Línea de Base de Tiempos contra la que se medirá el progreso alcanzado durante la ejecución. La determinación del cronograma se realiza a partir de la lista de actividades, la relación lógica entre ellas expresada en forma de diagrama de red, la duración de las actividades, la disponibilidad de recursos (ver nivelado de recursos), y el análisis de riesgos realizado en el que se identifican los riesgos principales del proyecto (registro de riesgos). Respecto a este último punto, se prestará especial atención a los puntos de convergencia de la red, que suelen ser hitos de proyecto donde el riesgo puede ser elevado.

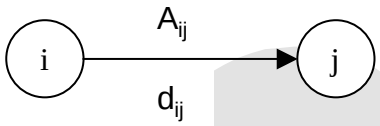
Existen varias técnicas para elaborar el cronograma de proyecto (PERT/CPM y nivelado de recursos, simulación, y el método de la cadena crítica). A continuación describiremos el método PERT/CPM:

4.6 MÉTODO PERT/CPM.

Se trata de un método de análisis de red que calcula el grado de flexibilidad de planificación –medido según la holgura disponible- para las distintas ramas que componen la red del proyecto, y que permite determinar la duración mínima total del mismo. Para realizar este análisis el método PERT utiliza los tiempos medios de las actividades, mientras que CPM utiliza el valor determinista de duración a cada una de ellas asignado.

El **camino crítico** del proyecto puede definirse como el camino mas largo formado por actividades interconectadas de la red. El camino crítico determina la duración mínima en que puede realizarse el proyecto. Un proyecto puede tener varios caminos críticos. Además el camino crítico es algo dinámico, pudiendo existir varios caminos críticos durante el ciclo de vida del proyecto.

Vamos a utilizar el diagrama de red de Actividad Sobre Flecha (AOA) para introducir el concepto de holgura (el método AON sería similar). Para ello definiremos primero los conceptos de tiempos tempranos y tardíos de los sucesos para después calcular su holgura. Sea la actividad A_{ij} que comienza en el suceso i y acaba en el suceso j y cuya duración es d_{ij}.



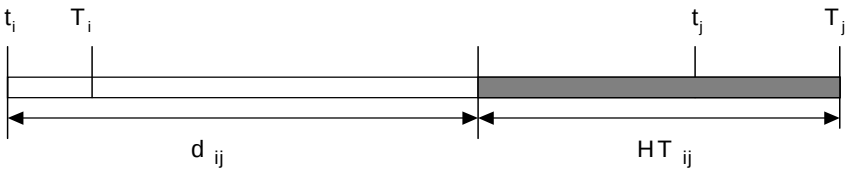
Tiempos tempranos de suceso ($t_{i,j}$). El tiempo temprano del suceso i (tiempo *early start*) nos indica el instante de tiempo en el que más pronto puede empezar la actividad sucesora A_{ij}. El tiempo temprano del suceso j se calcula sumando al tiempo temprano del suceso i la duración de la actividad A_{ij}. En el caso de que hubiera varias actividades antecesoras al suceso j se tomará el valor máximo de las sumas. Por tanto, los tiempos tempranos se calculan mediante una pasada hacia delante, en el sentido de tiempos crecientes.

Tiempos tardíos de suceso ($T_{i,j}$). El tiempo tardío del suceso j (tiempo *late finish*) nos indica el instante de tiempo en el que más tarde puede terminar la actividad antecesora A_{ij} para que no se retrase el proyecto. El tiempo tardío del suceso i es igual a la diferencia entre el tiempo tardío del suceso j y la duración de la actividad A_{ij} . En el caso de que hubiera varias actividades sucesoras al suceso i, se tomará el mínimo de las diferencias. Por tanto, los tiempos tardíos se calculan mediante una pasada hacia atrás, en el sentido de tiempos decrecientes.

Holgura de nodo. La holgura de un nodo se define como la diferencia entre su tiempo tardío (T_i) y su tiempo temprano (t_i). Un nodo se denomina critico cuando su holgura es cero ($T_i - t_i = 0$).

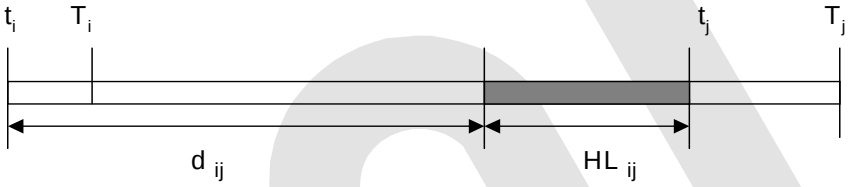
Actividades criticas. Una actividad es critica cuando sus nodos inicial y final son críticos, es decir $t_i = T_i$ y $t_j = T_j$. En este caso $t_j - t_i = T_j - T_i = d_{ij}$. Estas actividades deben comenzar y finalizar en instantes definidos para no afectar a la duración del proyecto, es decir no tienen holgura (o la holgura es negativa). En caso contrario se dice que son no criticas.

Holgura total. La holgura total de una actividad indica el número de unidades de tiempo en que puede retrasarse la realización de la actividad con respecto a la duración prevista, de manera que la duración del proyecto no experimente ningún retraso. De acuerdo al método PERT, la holgura total resulta de restar al tiempo tardío del suceso final el tiempo temprano del suceso inicial y la duración de la actividad.



$$HT_{ij} = Tj - ti - d_{ij}$$

La **holgura libre** de una actividad indica la cantidad de holgura disponible después de haber realizado la actividad, si todas las actividades han comenzado en sus tiempos tempranos. La holgura libre es por tanto la parte de holgura total que puede ser consumida sin perjudicar a las actividades siguientes, de manera que puedan comenzar en sus tiempos tempranos. Utilizando notación PERT, la holgura libre resulta de restar al tiempo temprano del suceso final el tiempo temprano del suceso inicial y la duración de la actividad.



$$HL_{ij} = tj - ti - d_{ij}$$

En la **figura 5** se ha calculado el camino crítico correspondiente al diagrama de red AOA del ejemplo del apartado anterior (Secuenciación de actividades. Diagramas de red), para las duraciones del cuadro siguiente. Los tiempos tempranos de los sucesos se han representado mediante triángulos y los tiempos tardíos mediante cuadrados. Los tiempos de comienzo y finalización temprana de los sucesos se obtienen mediante una pasada hacia delante, a partir de una fecha de comienzo especificada. Las fechas de comienzo y finalización tardía de los sucesos se obtienen mediante una pasada hacia atrás, a partir de una fecha de terminación tardía de proyecto determinada. En el ejemplo se ha supuesto que la fecha de finalización temprana y la fecha de finalización tardía de proyecto coinciden. Los sucesos 1, 3, 5, y 6 son críticos. El camino crítico está formado por las actividades B, E, y G.

Actividad	Tiempo medio PERT o Tiempo CPM
A	9
B	10
C	9
D	2
E	10
F	9
G	10

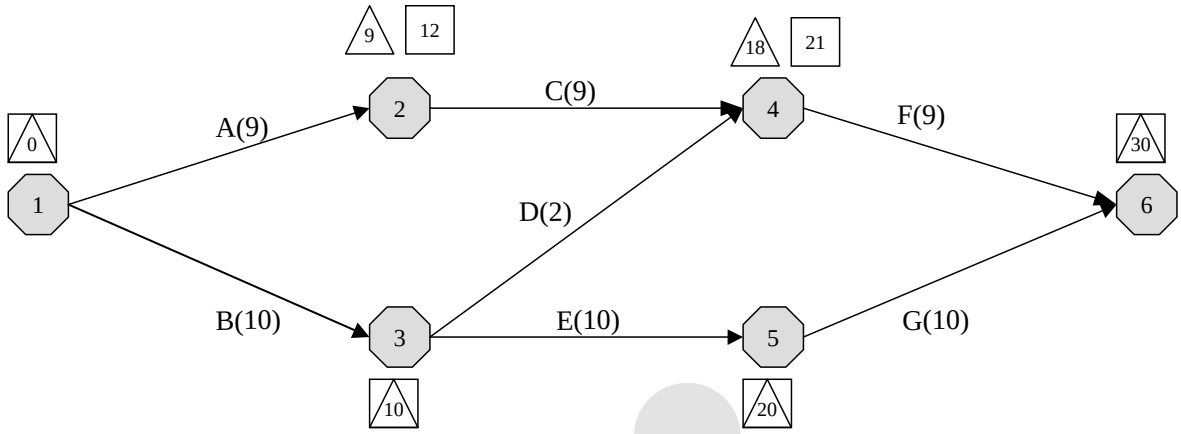


Figura 5: Determinación del camino crítico. Método PERT

Holgura remanente. Una vez iniciada la ejecución, el jefe de proyecto ha de gestionar adecuadamente la holgura remanente de las actividades no completadas del proyecto, pues es esta holgura, y no la inicial, la que determina el riesgo de retraso del proyecto. Un consumo acelerado de holgura disminuye la holgura de las actividades en curso y futuras –holgura remanente- e incrementa la posibilidad de retraso del proyecto. El concepto de holgura remanente es, además, importante pues proporciona una base para el establecimiento de prioridades en la asignación de recursos, la gestión del flujo de caja, y para la realización del nivelado de recursos.

En la **figura 6** siguiente se ha representado, en forma de diagrama de Gannt el diagrama de red anterior. El camino crítico se indica mediante actividades sombreadas. También se indican mediante flechas las relaciones lógicas entre actividades no críticas. Como puede observarse, el diagrama corresponde a "comienzo temprano". Es decir se ha supuesto que todas las actividades no críticas comienzan en sus tiempos tempranos.

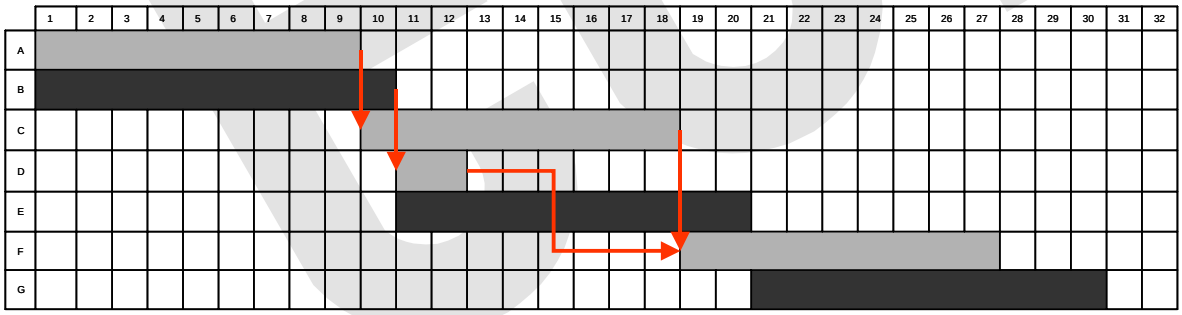


Figura 6: Diagrama de Gantt del proyecto (comienzo temprano)

5 GESTION DEL COSTE

5.1 INTRODUCCIÓN

La gestión del coste del proyecto incluye todas aquellas actividades necesarias para la planificación, estimación, obtención del plan de referencia de costes o *baseline,* y control de costes, con objeto de completar el proyecto dentro del presupuesto asignado.

Sin embargo, desde una perspectiva amplia por tanto, la gestión de costes no va a consistir únicamente en controlar los gastos de manera que no superen el presupuesto de costes, sino también en gestionar los ingresos de manera que se minimicen las necesidades de financiación y se maximice el disponible. El jefe de proyecto deberá procurar maximizar los ingresos siempre que exista una causa contractual justificada o exista la posibilidad, mediante negociación con el cliente, de recuperar costes no previstos inicialmente en los que se haya incurrido.

5.2 DEFINICIONES Y CLASIFICACIÓN DE LOS COSTES

- Coste de ciclo de vida (LCC: *Life Cycle Cost*). Comprende todos los costes incurridos durante la vida estimada del producto, correspondiente al sistema completo, subsistemas y componentes. Incluye los costes de investigación y desarrollo, ensayos, producción, adquisición, sistema de apoyo, mantenimiento, operación y costes de eliminación. Es importante destacar que en muchos proyectos el coste de adquisición del producto desarrollado constituye un porcentaje reducido del coste de ciclo de vida, por lo que será este coste de ciclo de vida el utilizado por el cliente en sus decisiones de inversión. El coste de ciclo de vida es el coste visto desde la perspectiva del cliente, ya que será él quien normalmente financie todos los costes, desde los de desarrollo, hasta los de eliminación del sistema una vez concluye su vida útil.
- Costes fijos (*Fixed costs*). Costes que no varían prácticamente con el volumen de producción o carga de trabajo, y en los que se debería seguir incurriendo aun en el supuesto de que la carga de trabajo fuese nula. Entre ellos podemos citar los costes de seguros, alquiler, impuestos, y gestión de la empresa. Estos costes constituyen la parte más importante de los costes indirectos de una empresa.
- Costes variables (*Variable costs*). Costes que son incurridos en función de la carga de trabajo, sea ésta un volumen de producción o un nivel de prestación de servicio. Normalmente son costes directos aunque pueden tener un componente indirecto.
- Costes directos (*Direct costs*). Costes o agregados de costes que pueden ser identificados con algún objetivo final cuyo coste se quiere estimar, ya sea éste un producto, un servicio o un proyecto. Estos costes pueden ser repercutidos directamente a un proyecto al representar un consumo de recursos exclusivo para ese proyecto.
- Costes indirectos (*Overhead costs or indirect costs*). Son aquellos costes que no pueden ser identificados con algún fin específico. Normalmente son cargados a cuentas o fondos de costes indirectos para ser después repercutidos a los productos o servicios según algún método preestablecido por la empresa. Caso de que en la empresa hubiera un único proyecto, no cabría hablar de costes indirectos, ya que, al estar todos los recursos orientados al desarrollo de ese proyecto único, todos los costes serían directos.
- Gastos generales (*General and administrative costs*). Se trata de una categoría de costes indirectos relacionados con los departamentos de *staff* de la empresa, tales como Dirección, contabilidad, relaciones públicas, y cualesquiera otros que desarrollen actividades para el conjunto de la empresa. Pueden variar entre un 5% y un 25% de los costes totales directos e indirectos de la empresa.

- Carga horaria (*Labor burden*). Corresponde a los gastos de seguridad social a cargo de la empresa, vacaciones, primas, bajas por enfermedad, costes de subactividad o tiempo no productivo, planes de pensiones, etc. Se trata de un coste indirecto que normalmente se expresa como un porcentaje del coste horario marginal correspondiente a sueldos y salarios, siendo ese porcentaje función de la relación entre el tiempo no productivo correspondiente a la carga horaria y el tiempo productivo.

- Carga de materiales (*Material burden*). Corresponde a los costes administrativos de compra, manipulación, control de inventario y almacenamiento de los materiales y equipos del proyecto. Normalmente se recuperan como un porcentaje de su valor de compra, siendo el porcentaje función del valor relativo del producto respecto al coste de carga de materiales. En ocasiones, cuando se trata de equipos que requieran un proceso individualizado de compra y manipulación, son tratados como costes directos.
  Fondos de contingencia (*Contingency budget*). Como se verá en el capítulo dedicado al riesgo, ante una situación o evento de riesgo, pueden tomarse distintas medidas. Una de ellas es dotar un fondo o contingencia -que puede ser de coste o de tiempo- que será utilizada en caso de que el riesgo llegue a materializarse. Estos fondos son parte del presupuesto del proyecto y actúan protegiendo al margen o al plazo de finalización del proyecto frente a los riesgos. Si éstos no llegaran a materializarse, estos fondos pasarían a engrosar el margen del proyecto. Existen 2 tipos de contingencias: las derivadas del análisis de riesgos del proyecto (*Contingency Reserve*), y las contingencias de reserva de gestión (*Management Reserve*).

- Costes no recurrentes (*Non-recurring costs*). Son aquellos costes en los que se incurre para desarrollar la primera unidad de un producto. En un proyecto son todos los asociados a las fases de desarrollo y de inversión en instalaciones de producción: ingeniería, ensayos, fabricación de prototipos, elaboración de documentación de usuario, desarrollo del sistema de apoyo, aprovisionamiento y desarrollo de instalaciones de producción, etc.

- Costes recurrentes (*Recurring costs*). Costes en los que se incurre repetidamente al aumentar el número de unidades producidas. Por ejemplo, son costes recurrentes las compras de materiales y mano de obra directa empleados en la fabricación de las unidades, los ensayos de aceptación y los gastos de transporte de las unidades.

- Escalación de costes (*Cost escalation*). Son los costes originados por el incremento de precio de los recursos utilizados en el proyecto.

- Curva de experiencia (*Learning Curve*). La curva de experiencia o de aprendizaje es la representación matemática de la reducción en recursos coste, tiempo, experimentada al realizar una tarea dada de forma repetitiva. Se utiliza en proyectos en los que el número de unidades a producir es grande (fase de producción de proyectos con series largas) para determinar cómo disminuyen los recursos (materiales y mano de obra) necesarios para producir una unidad de producto con el nivel acumulado de producción. Ha de ser considerada como un coste más del proyecto cuando exista el factor aprendizaje (por ejemplo, cuando exista personal nuevo que es preciso formar).

5.3 ESTRUCTURA DESAGREGADA DE COSTES

Puede definirse la Estructura Desagregada de Costes (EDC; *CBS: Cost Breakdown Structure*) como la descomposición sistemática del coste del proyecto según los elementos de la WBS, y clasificados según las distintas categorías de coste (mano de obra, compras y subcontrataciones, consumibles, costes indirectos, etc.). Las categorías de costes reciben el nombre de Plan de Cuentas de Costes, pudiendo coincidir con las utilizadas en las operaciones de la organización ejecutante. El coste habrá de ser expresado de acuerdo con una referencia económica determinada, que normalmente coincide con la del momento en que se prepara la estimación o se envía la oferta.

5.4 LA ESTIMACIÓN DE COSTE

La estimación de costes es un subproceso de gestión de costes del proyecto consistente en la determinación del coste de los diferentes elementos del EDP/WBS a partir de uno o varios de los siguientes: características de producto, definición de tareas y actividades del trabajo a realizar, recursos necesarios, costes horarios, y estimación de duración.

No existe un método único de estimación del coste, sino varios. El método a emplear depende fundamentalmente de la fase en la que el proyecto se encuentra –ya que la configuración del producto va definiéndose con mayor precisión a medida que el proyecto avanza, con lo que aumenta la información disponible sobre el mismo-, y de la precisión requerida, que es función del propósito para el que la estimación se realiza.

A continuación se presenta una lista de métodos de estimación de costes con una breve descripción de cada uno de ellos:

- *Estimación de detalle.* La estimación de detalle consiste en la determinación de los recursos necesarios al nivel más bajo posible del EDP/WBS. La estimación de detalle sólo se podrá realizar cuando exista un diseño detallado del producto o proyecto y un programa de fabricación, ensayo, montaje y entrega del mismo. La determinación del coste consistirá en un desglose del tipo de recursos y habilidades necesarios y de su cuantía, junto con el coste unitario de los mismos. Así mismo, será necesario disponer de un criterio de asignación de costes indirectos y gastos generales en la determinación del coste total.
- *Estimación directa.* Se trata de una estimación realizada por un experto que está familiarizado con tareas similares a las que se trata de estimar. Por ejemplo, cuando se trata de estimar el coste de fabricación de un conjunto de piezas y sólo se dispone de un plano de conjunto del mismo, un experto podría dar un presupuesto aproximado del coste basado en el número de horas y cantidades aproximadas de materiales a utilizar.
- *Estimación por analogía.* Este método se basa en analizar los recursos utilizados en actividades similares o análogas a las actividades del proyecto cuyo coste se quiere estimar, y en la comparación de ambas. Por ejemplo, un estimador podría determinar el coste de un ensayo mediante la comparación con un ensayo similar de otro proyecto, cuya duración fue la mitad, aplicando un factor de 2 y las correcciones que considerara pertinentes. Un problema asociado a este método es el riesgo que supone no identificar pequeñas variaciones en el contenido de trabajo de las tareas que puedan tener un impacto apreciable en el coste.
- *Cotizaciones de subcontratistas y proveedores.* Este eficaz método de estimación se basa en determinar el coste de un producto o servicio a partir de las cotizaciones de subcontratistas. Para que este método de estimación no pierda su eficacia es necesario que se soliciten varias cotizaciones del trabajo a realizar (al menos tres) y que el suministrador elabore una solicitud de oferta *(RFP, RFQ, ITB, etc)* completa y precisa.
- *Estimación paramétrica de costes.* Este método se usa normalmente en las fases iniciales de un proyecto, cuando no existe información detallada del mismo. Los modelos paramétricos de estimación de costes se basan en la correlación existente entre las características físicas de un producto (peso, volumen, materiales empleados, precisión de mecanizado requerida, complejidad, etc.) con los recursos o coste necesario para desarrollarlo o producirlo. Es, por tanto, un método de estimación de arriba-abajo, ya que el coste del producto se obtiene a partir de las características del mismo, en contraposición al método de estimación de detalle abajo-arriba, en el que el coste del producto se obtiene a partir del coste de sus componentes. Los métodos de estimación paramétrica tienen como ventajas principales su capacidad de realización de análisis de sensibilidad coste-configuración y la posibilidad de obtener el coste del producto o proyecto, sin necesidad de tener un conocimiento detallado del mismo ni del trabajo a realizar. Son más precisos que los métodos de estimación de detalle en las fases iniciales del proyecto.

- *Utilización de la curva de aprendizaje.* Ya definida anteriormente en el apartado de clasificación de costes.
- *Otros.* Utilización de bibliografía, catálogos, revistas y manuales que contengan información de coste y de los recursos necesarios (materiales, productos semiterminados, equipos, solares, alquileres, servicios, etc.) para desarrollar un proyecto.

5.5 EL PLAN DE REFERENCIA DE COSTES DEL PROYECTO

El plan de referencia de costes o línea de base del proyecto se elabora a partir de las estimaciones de coste de los diferentes elementos del WBS y de sus cronogramas correspondientes. Es decir agregando los costes de la Estructura Desagregada de costes EDC/CBS por período temporal. El presupuesto asignado a cada elemento de la EDP/WBS deberá ser distribuido en el tiempo de acuerdo al plan de referencia de tiempos o cronograma correspondiente, para así obtener el plan de costes o línea de base de costes de cada elemento. Agregando los planes de referencia de costes de estos elementos, obtenemos el plan de referencia de costes del proyecto.

El plan de referencia de costes o línea de base de costes del proyecto es la referencia utilizada para el control de proyecto y contra la que se miden las desviaciones de coste producidas durante la ejecución del proyecto.

El plan de referencia de costes suele representarse en forma de costes acumulados en función del tiempo. En la **figura 7** siguiente se ha representado el plan de referencia de costes de la fase de desarrollo de un proyecto típico. En ordenadas se representan los costes acumulados previstos y en abscisas el tiempo. También se ha representado el plan de ingresos acumulados del proyecto. El plan de ingresos puede obtenerse a partir del plan de referencia de costes que, junto con las condiciones de pago, es utilizado para determinar los requisitos de financiación. Este suele ser el caso de proyectos externos bajo contrato en los que el plan de ingresos es el plan de facturación del contrato.

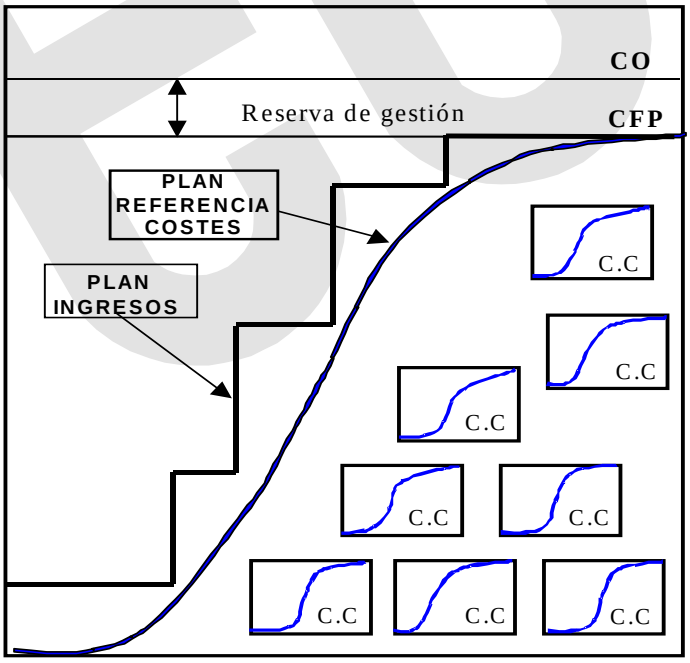


Figura 7: El plan de referencia de costes y el plan de ingresos del proyecto

6 EL CONTROL DE PROYECTO

6.1 INTRODUCCIÓN

El control de proyecto tiene como objetivo principal el mantener el proyecto alineado con sus objetivos. Incluye actividades tales como:

- Detectar, registrar y analizar las desviaciones producidas (costes, plazos, alcance, calidad) mediante la comparación entre la planificación realizada y los valores incurridos.

- Proporcionar proyecciones de valores futuros que posibiliten la toma de decisiones.

- Asegurar que las desviaciones son gestionadas adecuadamente de manera que no se sobrepasen la duración o presupuesto asignados y se cumpla con la calidad y alcance acordados. Al realizar esta gestión se deberá tener en cuenta la priorización de objetivos del proyecto.

- Mantener del plan de referencia del proyecto, incorporando solo los cambios formalmente aprobados.

En este capítulo analizaremos el método del valor ganado o valor de trabajo realizado (EV, *Earned Value*) utilizado para el control de costes, plazos, y alcance de proyecto.

6.2 MÉTODO DEL VALOR DE TRABAJO REALIZADO

El método del valor del trabajo realizado o valor ganado (*Earned Value*) -en sus diversas formas mas o menos simplificadas - es un método de medición de rendimiento muy utilizado en dirección de proyectos, en el que se integran coste, plazos y alcance.

Cuando trata de analizarse el estado del proyecto en un instante de control dado, es preciso determinar las desviaciones en costes y plazos producidas. Si junto a la curva de plan de referencia de coste se representase la curva de costes reales o incurridos, cabría plantear las preguntas siguientes: ¿Puede obtenerse la desviación en coste en un instante de control dado mediante la comparación directa entre los valores de coste de ambas curvas? ¿Cómo se obtiene la desviación en plazos producida? Para contestar estas preguntas vamos a analizar las dos situaciones que pueden presentarse:

a) Si el trabajo realizado o grado de avance coincidiera con el planificado en el instante de control, podríamos comparar de manera directa los valores planificados de coste con los incurridos o reales, ya que la base de comparación (el trabajo realizado igual al trabajo planificado) es la misma. Lógicamente, en este caso la desviación en plazos sería nula.

b) Si no coincide, como ocurre casi siempre, ¿tiene sentido comparar el coste planificado, referido al trabajo planificado o previsto para ese instante, con el real, referido al trabajo efectivamente realizado, cuando ambos están referidos a trabajos diferentes? La respuesta es obviamente negativa. En este caso, además, la desviación en plazos ya no será nula, al no coincidir los trabajos planificados y realizados en el instante de control.

El método del valor ganado o valor de trabajo realizado pretende salvar este inconveniente mediante la introducción de un tercer valor denominado valor ganado o valor de trabajo realizado que, basado en el presupuesto y en el trabajo realizado, permite establecer comparaciones entre los valores de coste para obtener las desviaciones en costes y plazos. Los valores de coste empleados en este método son:

– **Valor planificado** (CPTP: Coste Presupuestado para el Trabajo Planificado). Es el valor de coste presupuestado para el trabajo que se debería haber completado según el cronograma en el instante de control. Este valor viene representado gráficamente en la línea de base de costes.

– **Coste real** (CRTR: Coste Real del Trabajo Realizado). Es el coste real en el que se ha incurrido correspondiente al trabajo realizado en el instante de control. Este valor se representa en la curva de costes reales del proyecto.

– **Valor ganado o valor del trabajo realizado** (CPTR: Coste Presupuestado para el Trabajo Realizado). Es el coste presupuestado correspondiente al trabajo realizado. Es lo que debería haber costado el trabajo que se ha realizado hasta el instante de control según el presupuesto. Lógicamente al finalizar el proyecto, el valor ganado acumulado coincidirá con el presupuesto del proyecto (CFP. En inglés *BAC*, *Budget At Completion*).

En la gráfica de la **figura 8** se han representado las curvas de línea de base de coste del proyecto, costes reales y valor ganado y los valores correspondientes (CPTP, CPTR, y CRTR) en el instante de control T.

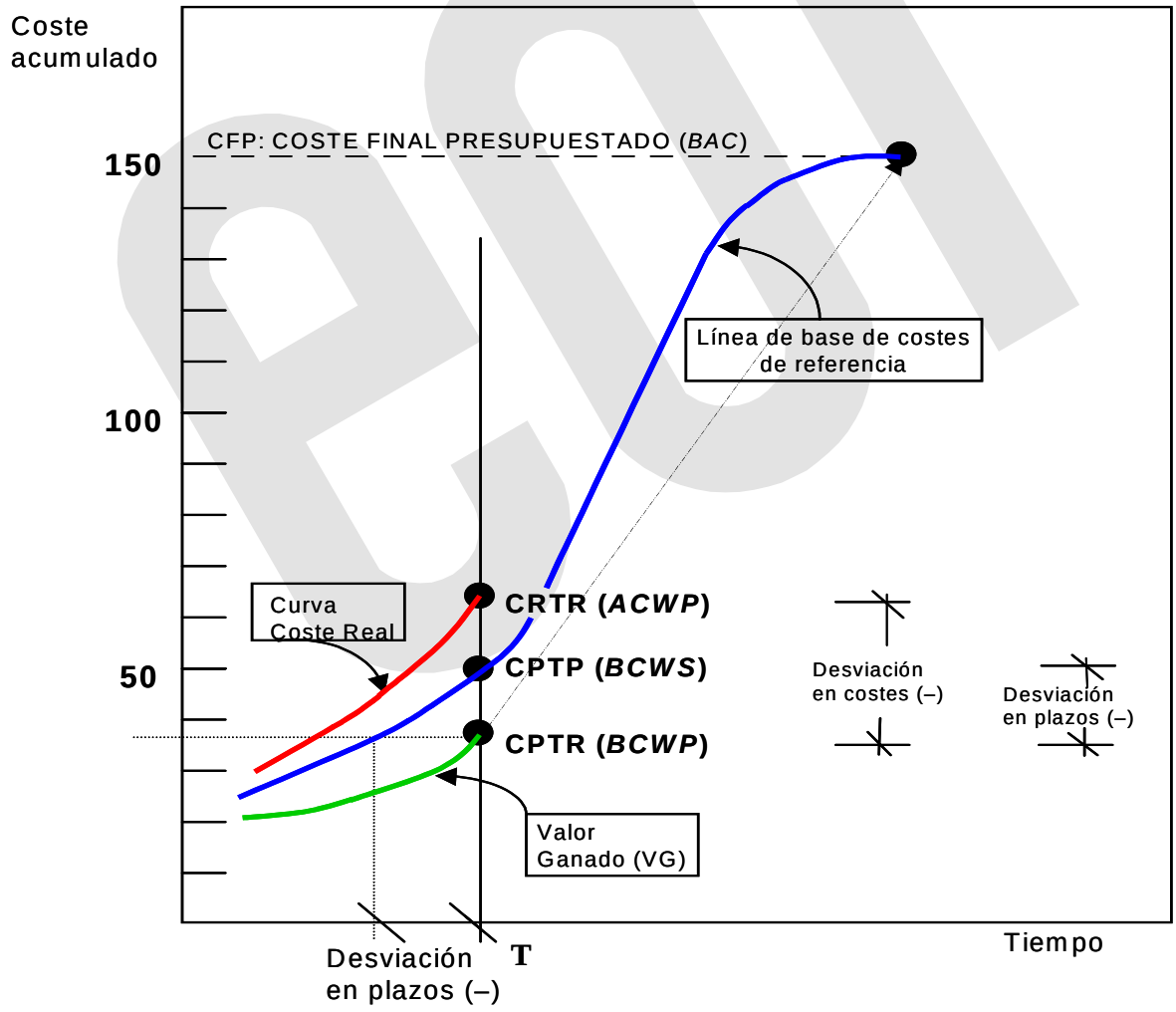


Figura 8: Valor planificado, valor ganado y coste real

6.3 DETERMINACIÓN DEL VALOR GANADO

En la determinación del valor ganado en un instante cualquiera de control, pueden presentarse las tres situaciones siguientes.

a) Actividades que no han comenzado en T: su valor ganado es cero, como se deduce directamente de la definición de valor ganado.

b) Actividades que han terminado en T**:** su valor ganado coincidirá con el valor de coste presupuestado para esa actividad.

c) Actividades en curso: en este caso es donde aparece la dificultad de determinación del valor, utilizándose distintos métodos de estimación:

- Estimación por parte del responsable de la actividad del porcentaje completado sobre el trabajo total correspondiente a esa actividad. Una vez obtenido el porcentaje, el valor ganado se obtendría directamente como porcentaje del coste presupuestado de la actividad. Este método presenta como problema la subjetividad que pueda tener el responsable de la actividad al estimar el porcentaje de realización.

- Estimación mediante criterio predeterminado (por ejemplo, 0%-100%, 50%-50%, 25%-75%) de manera que el primer valor se abona o gana cuando se inicia la actividad y el segundo cuando se ha completado.

- Unidades completadas equivalentes. Se utiliza en actividades en las que hay que realizar unidades repetitivas de algo (producto, unidades de medida, etc.). Por ejemplo, si la actividad consistiese en elaborar las especificaciones de varios equipos de igual complejidad de un subsistema, el valor ganado podría obtenerse a partir del cociente entre el número de especificaciones de equipos elaboradas en el instante de control y el número de especificaciones totales del subsistema. El valor ganado sería entonces el producto de este cociente por el valor planificado final o presupuesto de la actividad. Si la complejidad fuese diferente, bastaría con aplicar distintas ponderaciones o pesos a las especificaciones a realizar.

- Método de hitos ponderados de pago. Descomposición del trabajo correspondiente a la actividad en hitos a los que se ha asignado valores planificados (tiempo/coste) con carácter previo (ver último apartado: método de los hitos de pago).

- Alguna combinación de los métodos anteriores.

6.4 DETERMINACIÓN DE DESVIACIONES E ÍNDICES DE RENDIMIENTO

Las desviaciones en costes (DC) y plazos (DP) en el instante de control se definen a partir de los valores anteriores de la manera siguiente:

Desviación en Costes (DC): CPTR – CRTR

Desviación en Plazos (DP): CPTR – CPTP

Del análisis de las curvas de la **figura 8** puede verse de manera inmediata cómo existe una desviación negativa de coste para el trabajo que se ha realizado. También hay una desviación negativa en plazos, al haberse realizado menos trabajo del planificado. La desviación en plazos mide los retrasos o adelantos respecto al plan en términos de coste.

La desviación en costes suele expresarse más frecuentemente en forma de cociente, que en forma de diferencia de valores. Este ratio o índice recibe el nombre de índice de rendimiento en costes y viene dado por la expresión:

Índice de Rendimiento en Costes (IRC): CPTR/CRTR

Un valor de IRC **menor que 1** indica un sobrecoste con respecto a la estimación realizada. Un valor **igual a 1** indica que el grado de avance o progreso real coincide con el presupuestado. Un valor **superior a 1** indica un infracoste o coste inferior a la estimación realizada para el trabajo realizado.

De manera análoga al índice de costes puede definirse un índice de rendimiento en plazos como cociente entre el valor ganado y el valor planificado. Este índice es también utilizado en ocasiones para predecir valores fin de proyecto (ver apartado siguiente).

Índice de Rendimiento en Plazos (IRP): CPTR/CPTP

6.5 ESTIMACIÓN DE VALORES DE FIN DE PROYECTO

La predicción de valores de fin de proyecto se basa en el rendimiento obtenido en el instante de control en que se hace la predicción y en ciertas hipótesis realizadas sobre el rendimiento futuro. Tiene por objeto proporcionar información para la toma de decisiones. Existen varias formas de predecir el valor final del coste del proyecto, de todas ellas la mas utilizada es la basada en el método de valor de trabajo realizado o valor ganado:

Para la aplicación de este método vamos a definir un índice de rendimiento análogo a IRC, pero correspondiente a la actuación futura (desde el instante de control hasta la finalización de proyecto). Lo llamaremos índice de rendimiento de costes futuro, viniendo dado por la expresión siguiente:

$$IRCf = \frac{CFP - CPTR}{CFE - CRTR}$$

Es decir, el valor ganado del trabajo remanente dividido entre el coste real de ese mismo trabajo remanente. El denominador, diferencia entre la estimación de coste final CFE y coste incurrido en el instante de control, es lógicamente el coste para terminar el proyecto (CPT), siendo este parámetro decisivo para determinar la continuidad del mismo. A partir de este índice de rendimiento futuro, para estimar el valor de coste final del proyecto, deberemos hacer determinadas hipótesis acerca del índice.

a) **IRCf = IRC**. Se basa en suponer un rendimiento futuro igual al alcanzado hasta el instante de control (IRC). Es decir, las desviaciones en coste producidas hasta el instante de control se consideran típicas de lo que pasará en lo que queda de proyecto. El CFE será igual al valor del coste real en el instante de control (CRTR) más el presupuesto restante modificado por la eficiencia futura prevista (que de acuerdo con esta hipótesis es IRC). Esta hipótesis es la más utilizada.

$$CFE = CRTR + CPT = CRTR + (CFP - CPTR)/ IRC = CFP/ IRC$$

b) **IRCf = 1.** Se basa en suponer que el rendimiento futuro va a coincidir con el planificado, independientemente de lo que haya sucedido hasta el instante de control. Esta hipótesis equivale a suponer que las desviaciones en coste producidas en el instante de control se consideran atípicas de lo que sucederá en el resto del proyecto, por lo que el CFE será igual al valor del coste real en el instante de control (CRTR) más el presupuesto restante. Los ahorros o excesos de costes alcanzados en el instante de control T se mantienen hasta la conclusión del proyecto:

$$CFE = CRTR + (CFP - CPTR) = CFP - DC_{(T)}$$

7 GESTIÓN DE RIESGOS

7.1 INTRODUCCIÓN

La gestión de los riesgos es una parte integral de la dirección del proyecto, siendo un elemento clave en el proceso de toma de decisiones. Cualquier empresa que vaya a comenzar un nuevo proyecto se enfrenta al reto de invertir dinero en personal, equipamiento e instalaciones, formación, suministros y gastos financieros. El mejor modo de evitar el fracaso del proyecto, que en ocasiones puede llegar a originar la ruina de la organización, es la utilización de ciertas herramientas que permiten gestionar los riesgos.

Como parte de la gestión del riesgo, es preciso definir una política de riesgos del proyecto con objeto de mantener los riesgos inherentes dentro de límites definidos y aceptados. Esta política debe estar de acuerdo con la política de riesgos de la organización, de manera que la identificación y el tratamiento de los riesgos sea consistente y homogéneo en todos los proyectos.

Se entiende por riesgo en un proyecto, un evento o condición que, si ocurre, tiene un efecto sobre los objetivos del proyecto. Los riesgos pueden ser positivos o negativos. Los riesgos negativos influyen negativamente sobre alguno o varios objetivos del proyecto, como por ejemplo:

- Aumento de los costes del proyecto
- Retrasos de proyecto.
- Disminución de calidad.
- Impacto en el medio ambiente.
- Pérdida o daños a personas o propiedades.
- Otros.

Es necesario gestionar estos riesgos de manera que su efecto sobre el proyecto sea nulo o mínimo. También existe una concepción de riesgo como oportunidad, en cuyo caso se habla de riesgos positivos. En este caso lo que se pretende mediante la gestión de riesgos es incidir sobre los factores que puedan provocar la aparición de estos riesgos.

La gestión de los riesgos consta de cuatro procesos (identificación, análisis, planificación de la respuesta y supervisión y control de riesgos) que a continuación pasamos a describir.

7.2 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Se identifican los riesgos y disparadores asociados del proyecto, clasificándolos según los componentes principales del mismo (WBS) y según los tipos y categorías de riesgos mas importantes. Se identificará de manera clara la causa específica de cada riesgo y el objetivo u objetivos del proyecto sobre los que cada riesgo incide. Durante este proceso se identificarán también los disparadores (*triggers*), que son síntomas o señales de advertencia de que un riesgo ha ocurrido o está a punto de ocurrir. Requiere considerable planificación e investigación utilizando técnicas diversas.

Los riesgos pueden dividirse en distintos tipos:

- Aceptables y no aceptables. Aceptables son aquellos que si ocurren no degradan o paralizan críticamente al proyecto.
- A corto y largo plazo. A corto plazo son los riesgos cuya ocurrencia tiene efecto inmediato en el proyecto.
- Positivos y negativos. Positivos son aquellos cuya ocurrencia ayuda al proyecto.

- Controlables y no controlables. Controlables son aquellos en los que el jefe de proyecto tiene autoridad para gestionar el riesgo. Los riesgos no controlables deben ser comunicados al sponsor de manera que pueda nombrarse un propietario de cada riesgo encargado de su gestión.
- Internos y externos. Son riesgos internos aquellos que son causados por elementos que están dentro de los límites del proyecto.

Existen múltiples técnicas de identificación de riesgos. Éstas son:

1. Revisión estructurada de la documentación del proyecto y de archivos de proyectos anteriores.
2. Tormenta de ideas. Mediante esta técnica se generan ideas acerca de los riesgos del proyecto con la ayuda de un facilitador. Es el método mas utilizado.
3. Técnica Delphi. Es una técnica para alcanzar el consenso sobre un tema determinado de manera anónima, sin que se produzca influencia personal entre los miembros del grupo. Se envía un cuestionario para solicitar ideas acerca de los riesgos mas importantes, siendo luego enviadas a otras personas para generar comentarios adicionales.
4. Listas de verificación. Son listas que sirven de guía para la identificación y categorización de riesgos según las fuentes de riesgos mas usuales. Tienen como inconveniente el que pueden inducir a limitar la búsqueda a aquellos riesgos contenidos en la lista. Las listas nunca son exhaustivas, son solo una guía que se enriquece con la experiencia acumulada en proyectos sucesivos. Debe ser revisada por su hubiera riesgos adicionales. En la tabla siguiente se presenta un ejemplo de distintos riesgos agrupados según 4 categorías o fuentes de riesgo diferentes. Es frecuente considerar de manera aislada los riesgos asociados al personal. Otras fuentes posibles de riesgo serían: comerciales, jurídicos, políticos, etc.

PERSONAL	COSTES	CALENDARIO	CALIDAD
Staff desmotivado	Aumento horas extras	Inadecuada planificación	Mano de obra insuficiente
Organización inadecuada	Mayores costes subcontratas	Retraso en financiación	Error en interfases
Responsabilidad toma de decisiones indefinida	Contrato poco definido	Falta instalaciones	Desconocimiento legal
Sabotajes/huelgas	Penalización contractual por retraso	Riesgos excesivos para los elementos críticos	Nuevas tecnologías sin ensayar.

Figura 9: Ejemplos de riesgos

5. Técnicas de diagramación como el diagrama de Ishikawa o de espina de pescado (útil para identificar causas de riesgos), diagramas de flujo de proceso (útiles para mostrar como se relacionan los elementos de un sistema y el mecanismo de causalidad).
6. Análisis de las hipótesis y escenarios utilizados en la planificación del proyecto.
7. Entrevistas a personal con experiencia por parte del responsables de identificación de riesgos.
8. Análisis de debilidades, amenazas, fortalezas, y oportunidades (DAFO). Este análisis ayuda a una mejor comprensión del proyecto y de los riesgos asociados a cada perspectiva del DAFO.

7.3 ANALISIS DE RIESGOS

El análisis de riesgos puede ser cualitativo o cuantitativo. El análisis de riesgos cualitativo precede en ocasiones al cuantitativo, cuando se quiere profundizar en algún riesgo concreto. En otras ocasiones precede directamente a la planificación de respuesta al riesgo, obviándose el análisis cuantitativo.

El análisis de riesgos tiene como objetivo establecer una priorización de los riesgos del proyecto para su tratamiento posterior. También permite establecer una clasificación general de riesgo del proyecto, en relación a otros proyectos de la organización. Esta información puede ser utilizada para apoyar decisiones de inicio o cancelación de un proyecto, para realizar asignaciones de recursos entre proyectos, o para la realización de análisis costo-beneficio. La repetición de estos análisis proporciona información sobre tendencias que indiquen acciones a tomar para gestionar el riesgo.

7.3.1 Análisis cualitativo de riesgos

Este proceso evalúa el impacto y la probabilidad de ocurrencia de los riesgos identificados en el proceso anterior usando métodos y herramientas de análisis cualitativo.

El riesgo se mide a partir de dos parámetros: probabilidad e impacto. La probabilidad es la posibilidad de que el riesgo pueda ocurrir. El impacto o severidad es el efecto sobre los objetivos del proyecto, caso de materializarse el riesgo. Todo riesgo viene definido por sus valores de probabilidad e impacto. Si el riesgo puede materializarse en mas de una ocasión, aparece un tercer parámetro de medida: la frecuencia, que mide el número de veces que un determinado riesgo puede materializarse a lo largo del proyecto.

Para que este método sea útil y no lleve a conclusiones erróneas es preciso contar con información precisa y no tendenciosa acerca de los riesgos. Los riesgos deben ser adecuadamente entendidos antes de proceder a la determinación de su probabilidad e impacto. Ello implica examinar: el grado de conocimiento del riesgo, la información disponible, y la calidad e integridad de la información.

Para medir probabilidad e impacto pueden utilizarse escalas numéricas y no numéricas. En la figura **10** siguiente se muestra un ejemplo de escala no numérica para medir el impacto de los riesgos sobre los objetivos del proyecto, utilizando los rangos de: nulo, bajo, medio, y alto.

IMPACTO DEL RIESGO				
	Nulo	**Bajo**	**Medio**	**Alto**
Costes	Sin incremento costes	Aumento coste menor 1 millón	Aumento coste entre 1 y 5 millones	Aumento coste mayor 5 millones
Plazos	Ningún riesgo	Retraso menor 1 mes	Retraso 1 a 3 meses	Retraso mayor 3 meses
Alcance	Disminución de alcance apenas perceptible	Áreas secundarias de alcance afectadas	Áreas principales de alcance afectadas	Reducción de alcance inaceptable para el cliente
Calidad	Cumplimiento requisitos contrato	Fallo menor aceptable cliente	Fallo mediano o varios menores	Fallo importante en requisitos mayores

Figura 10: Impacto sobre objetivos. Escala no numérica

Las escalas numéricas asignan valores numéricos a estos rangos. En este caso el riesgo vendrá también expresado en términos numéricos obteniéndose a partir del producto de la probabilidad e impacto (y por la frecuencia en caso de que algún riesgo aparezca mas de una vez). En la figura siguiente se muestra un ejemplo de matriz probabilidad-impacto, obtenida a partir de escalas numéricas. La organización deberá determinar que combinaciones de probabilidad e impacto hacen que un riesgo deba ser clasificado como alto, medio, o bajo. Esta clasificación se ha representado utilizando sombreados diferentes: negro, riesgo alto. Gris oscuro, riesgo moderado. Gris claro, riesgo bajo.

Probabilidad	Nivel Riesgo P x I				
0,9	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72
0,7	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56
0,5	0,03	0,05	0,1	0,20	0,40
0,3	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24
0,1	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08
	0,05	**0,1**	**0,2**	**0,4**	**0,8**
	Impacto sobre un objetivo del proyecto				

Figura 11: Matriz Probabilidad-Impacto

7.3.2 Análisis cuantitativo de riesgos

Este proceso utiliza técnicas cuantitativas para determinar la probabilidad y el impacto de los riesgos del proyecto. Generalmente se realiza después del análisis cualitativo de riesgos. Entre las herramientas utilizadas para el análisis cuantitativo del riesgo se encuentran:

- Entrevistas. La información recogida de los expertos es tratada estadísticamente a partir de los datos de algún parámetro concreto cuyo riesgo se quiera estimar (por ejemplo: coste, tiempo, etc.) correspondiente a un elemento del WBS. Los datos solicitados dependerán del tipo de distribución a emplear. Por ejemplo, si se usa una distribución triangular se solicitarán 3 valores correspondientes a los escenarios pesimista, optimista, y mas probable.

- Análisis de árbol de decisiones. Se trata de un diagrama que describe una decisión considerando todas las alternativas posibles. Cada rama incorpora probabilidades de riesgos y los costes o beneficios de las decisiones futuras. La resolución del árbol permite determinar cual es la decisión que produce el mayor valor esperado. El valor esperado o esperanza matemática se define como el sumatorio de probabilidad por costos y beneficios.

- Otros: análisis de sensibilidad, simulación (Análisis de Montecarlo).

7.4 PLANIFICACIÓN DE RESPUESTAS AL RIESGO

Una vez analizados y priorizados los riesgos del proyecto, es preciso proceder a su tratamiento, seleccionado para cada riesgo aquella estrategia de respuesta que tenga mayores posibilidades de éxito. Estas estrategias son:

- Eliminación o evitación. Consiste en eliminar la amenaza eliminando la causa que puede provocarla. Como ejemplos cabe citar: clarificación de requisitos con el cliente, reducción de alcance para evitar actividades de alto riesgo, renunciar a un diseño innovador frente a uno conocido, trabajar con un subcontratista conocido en vez de probar a uno nuevo, etc.

- Transferencia. La transferencia del riesgo busca trasladar las consecuencias de un riesgo a una tercera parte junto con la responsabilidad de la respuesta. Como ejemplos cabe citar: contratación de seguro, exclusiones de responsabilidad contractual para riesgos concretos, y la elección de diferentes tipos de contrato que suponen una transferencia de riesgos determinada entre las partes.

- Mitigación. Busca reducir la probabilidad o las consecuencias de sucesos adversos a un límite aceptable antes del momento de activación. Como ejemplo de mitigación de la probabilidad estaría la realización de mas pruebas para reducir la probabilidad de fallo. En ocasiones no se puede actuar sobre la probabilidad y se actúa sobre el impacto como cuando se incorporan redundancias en un producto.

- Aceptación. Esta estrategia se utiliza cuando se decide no actuar contra el riesgo antes de sus activación. La aceptación puede ser activa o pasiva. La primera incluye el desarrollo de un plan de contingencia que será ejecutado si el riesgo ocurre. La aceptación pasiva no requiere de ninguna acción, dejándose en manos del equipo de proyecto la gestión del riesgo si este llegara a materializarse. Como ejemplo de aceptación activa cabe señalar la dotación de un fondo de contingencia de costes y/o tiempo que se utilizará en el caso de que el riesgo ocurra.

Para cada riesgo se deberá nombrar a un responsable de implementar la estrategia elegida según un plan predefinido. Como consecuencia de esta implantación pueden aparecer riesgos residuales y riesgos secundarios.

Los riesgos residuales son aquellos que permanecen después de implementar las respuestas al riesgo.

Los riesgos secundarios son los riesgos que pueden aparecer como consecuencia de la implementación de la respuesta a un riesgo. Deben ser gestionados de igual manera a los riesgos primarios, planificando sus respuestas.

7.5 SUPERVISIÓN Y CONTROL DE RIESGOS

Este proceso se ocupa del seguimiento de los riesgos identificados de manera que los planes de riesgo son ejecutados por los responsables asignados, de la supervisión de los riesgos residuales, de la aparición de disparadores que indican que algún riesgo está a punto de producirse, de la revisión de la priorización de riesgos realizada, y de la identificación de nuevos riesgos que pudieran presentarse.

El instrumento más potente de control de riesgos son las revisiones de proyecto. En toda reunión y revisión de proyecto debiera haber un punto de la agenda dedicado al tratamiento de los riesgos, donde se revisarán todos los puntos anteriores.

8 GESTIÓN DE COMPRAS

La gestión de compras incluye todas aquellas actividades necesarias para adquirir productos y servicios de organizaciones externas a la organización ejecutante. En este capítulo, el proceso de compras será analizado desde dos perspectivas diferentes: el equipo de proyecto actúa como cliente o comprador de sus subcontratistas y a la vez es suministrador o vendedor de su cliente. La gestión de compras incluye por tanto la gestión del contrato principal suministrador-cliente y la gestión de los contratos con subcontratistas y proveedores, necesarios para cumplir con las obligaciones contenidas en el contrato principal.

8.1 EL CICLO DE COMPRAS

El ciclo de compras consta de una serie de procesos que se repiten para cada adquisición del proyecto. Las compras pueden tener lugar en una o varias fases del proyecto y deben ser gestionadas de acuerdo a las necesidades del proyecto. Los procesos o fases de que consta el ciclo de compras son los siguientes:

- La planificación de compras
- La elaboración de la documentación de la adquisición.
- La solicitud de propuestas.
- La selección de vendedores.
- La administración del contrato
- El cierre de contrato

En la **figura 12** e ha representado el ciclo de compras con sus fases o procesos para una adquisición del proyecto. En la práctica estas fases pueden realizarse siguiendo un orden diferente, pudiendo existir iteración entre algunas de ellas.

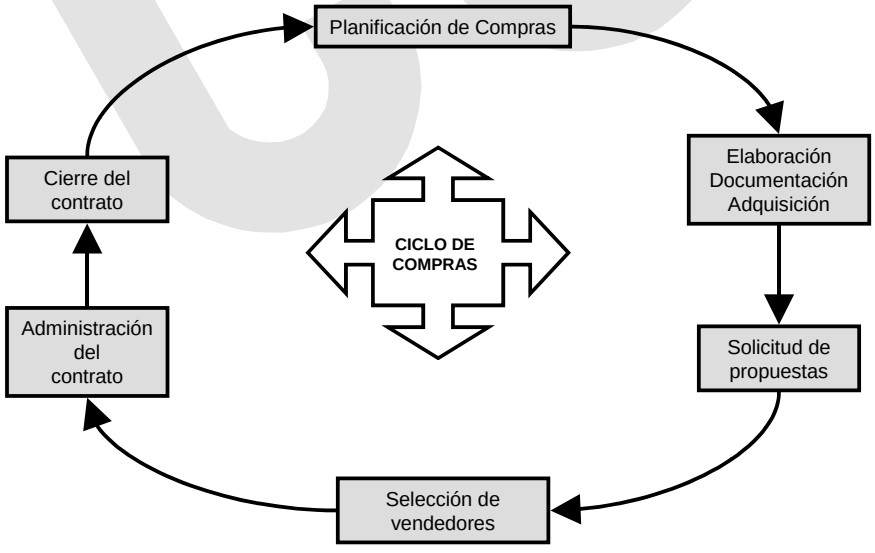


Figura 12: ciclo de compras

8.2 PLANIFICACIÓN DE LAS COMPRAS

El plan de compras tiene por objeto determinar que componentes se adquirirán fuera de la organización ejecutante –después de analizar los riesgos asociados a las alternativas "Hacer-Comprar" (*Make or Buy*)-, el tipo de contrato a utilizar para cada adquisición de manera que resulte un reparto de riesgos entre comprador y vendedor apropiado, así como el momento en que deben realizarse estas adquisiciones. La elaboración del plan de compras se realiza a partir de la información siguiente:

- Definición del alcance de proyecto y del alcance de producto.
- El cronograma de proyecto.
- Presupuesto disponible y estimaciones de costes de los componentes del EDP/WBS del proyecto que serán comprados.
- Identificación de riesgos del proyecto, que afectará tanto al análisis "Hacer-Comprar", como a la decisión posterior sobre la elección de subcontratista.
- Recursos disponibles en la organización ejecutante para el proyecto.

A partir de los inputs anteriores, es posible determinar que componentes del proyecto se desarrollarán en la organización ejecutante ("Hacer") y cuales se adquirirán fuera ("Comprar"). También en este momento es preciso determinar la estrategia contractual de compras del proyecto, determinando que tipo de contrato se ajusta mejor a las características del suministro de acuerdo a los objetivos del proyecto. Los contratos pueden clasificarse en las clases siguientes:

Contratos de coste reembolsable. En este tipo de contratos el comprador paga al vendedor los costes directos incurridos según el criterio de elegibilidad de costes contractualmente establecido (materiales, horas-hombre, consumibles, etc), mientras que el margen o tarifa es determinado de acuerdo con una fórmula contractualmente determinada. Normalmente, el importe de los costes indirectos reembolsado por el comprador es un porcentaje -acordado previamente- de los costes directos.

Este tipo de contratos presenta como ventajas una mayor flexibilidad y celeridad para comenzar los trabajos que los contratos de precio fijo, al no ser necesario disponer de tanta información de detalle (por ejemplo: planos, especificaciones técnicas, programas, etc.) como se requiere en un contrato de precio fijo. Como inconvenientes principales cabe citar la necesidad de control por parte del comprador de los costes del vendedor, que deberán ajustarse al criterio de elegibilidad establecido.

Contratos de precio fijo. En un contrato de precio fijo, el vendedor se compromete a entregar el producto del proyecto por un importe o precio determinado. Debido al riesgo-coste soportado por el vendedor, este tipo de contratos solo debiera ser utilizado cuando se disponga de información suficiente para poder estimar con precisión el coste del proyecto. Existen diferentes tipos de contratos de precio fijo: contratos de precio firme y fijo, de precio fijo con cláusula de revisión de precios, y de precio fijo con incentivo.

Contratos de tiempo y materiales (contratos de precio unitario). Se trata de contratos híbridos de los dos anteriores. Se parecen a los de coste reembolsable en que no es posible definir inicialmente el número de unidades de trabajo a producir, y por tanto no es posible determinar a priori ni el alcance del trabajo ni el importe económico del contrato. Se parecen a los de precio fijo en que el precio unitario de las unidades de trabajo (precio unitario material, precio-hora consultoría, precio por ciclo de ensayo, precio por metro cúbico de tierra extraída, etc.) si está definido. El coste total de comprador al finalizar el proyecto se obtiene multiplicando los precios unitarios por las cantidades reales correspondientes al trabajo realizado.

Otros contratos. Existen otros tipos de contratos utilizados en proyectos que, presentando similitudes con los anteriores, permiten una transferencia de riesgos entre vendedor y comprador diferente: contratos llave en mano, empresa internacional conjunta *(Joint Venture)*, contratos en régimen de concesión (BOOT, BOT,etc.).

8.3 ELABORACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN DE LA ADQUISICIÓN

El proceso de elaboración de la documentación de la adquisición comprende la preparación de la documentación necesaria para que los vendedores potenciales puedan preparar sus propuestas. La documentación contendrá instrucciones de elaboración de propuestas de manera que éstas puedan ser analizadas y comparadas de manera consistente por el comprador. Es decir, la documentación de la adquisición o documentación de compras se utiliza para solicitar propuestas estructuradas a los vendedores potenciales.

La documentación de la adquisición se elabora a partir de la descripción del trabajo a realizar (Enunciado de Trabajo o SOW), el plan de compras, plan de referencia de coste y estimaciones de coste, cronograma de proyecto, y el registro de riesgos (identificación, propietarios, clasificación, y respuesta al riesgo). Puede contener también requisitos de tipo contractual que definan la responsabilidad de las partes ante ciertos riesgos específicos (por ejemplo, contratos de seguros con terceros), así como requisitos impuestos al comprador por su cliente.

La documentación de la adquisición debe estructurarse de manera que el vendedor pueda preparar una oferta completa y precisa que pueda ser valorada de manera sencilla posteriormente por el comprador.

En el caso de grandes adquisiciones de alto valor, es muy conveniente incluir criterios de evaluación de ofertas junto con la ponderación de su importancia relativa, en la documentación de la adquisición. Como ejemplo de criterios de evaluación de propuestas podemos citar:

a) Experiencia técnica respecto a las características del suministro,

b) Solución técnica propuesta,

c) Precio,

d) Flexibilidad y posibilidad de cumplir con los plazos de entrega,

e) Metodología de gestión de proyecto propuesta,

f) Capacidad de recursos humanos disponible para acometer el proyecto,

g) Solvencia financiera,

h) Experiencia previa con los vendedores en adquisiciones pasadas (calidad, puntualidad de entrega, cumplimiento contrato, etc.),

i) Garantías ofrecidas,

j) Calidad de servicio (soporte técnico),

k) Otros: Adecuación de su sistema de calidad, etc.

En adquisiciones en las que el nivel de riesgos sea alto es conveniente incluir un criterio adicional, exigiendo que los vendedores potenciales incluyan un análisis de riesgos dentro de sus propuestas. En el caso de adquisiciones de productos estándar para los que hay múltiples vendedores de calidad similar, el precio suele ser el único criterio a considerar.

8.4 SOLICITUD DE PROPUESTAS

Una vez elaborada la documentación de la adquisición, el comprador debe determinar el grado de competición mas apropiado en función de las características de la adquisición. El proceso de solicitud de propuestas concluye con el envío de las propuestas por parte de los vendedores potenciales. Muchas organizaciones mantienen listas o archivos de vendedores potenciales. Estos archivos contienen información sobre las características de los vendedores, o información relacionada con experiencias previas en el caso de haber trabajado con ellos. Otras organizaciones disponen de listas de proveedores aprobados que contienen únicamente vendedores a los que el comprador ha auditado previamente de acuerdo a una norma determinada.

El grado de competición puede ir desde la adjudicación competitiva o abierta, en la que toda organización que lo desee puede ofertar el trabajo, pasando por la competición limitada en la que se restringe la competición a ciertos vendedores potenciales, hasta la adjudicación directa en la que se negocia con un único vendedor.

En algunos casos, la adjudicación competitiva no es posible o conveniente, por existir causas que justifican una adjudicación directa. En estos casos, el responsable de compras debe verificar que las razones alegadas para restringir o evitar la competición son legítimas y que son registradas adecuadamente como parte de la documentación del proyecto.

Es importante enfatizar que la competición abierta no es necesariamente la mejor solución, siendo preciso analizar el grado de competición mas conveniente caso a caso.

8.5 SELECCIÓN DE VENDEDORES

El proceso de selección de vendedores tiene por objeto elegir un vendedor, evaluando las propuestas recibidas. Entre las técnicas utilizadas de selección de vendedores, se encuentran:

a) Sistema de ponderación. Se asignan ponderaciones a los distintos criterios y luego se puntúan las propuestas según una escala predeterminada. Multiplicando ponderaciones por criterios obtenemos la puntuación total de cada oferta. Es frecuente asignar valores mínimas a algunos de los criterios y en caso de incumplimiento, la propuesta no será considerada

b) Preparación de estimaciones. La organización de compras puede preparar o puede encargar la realización de estimaciones del coste de las compras, que servirán como referencia para comparar los precios ofertados por los vendedores. Si existiesen diferencias significativas entre esta estimación y las ofertas de los vendedores, esto puede ser un indicador de falta de claridad del enunciado de trabajo o SOW contenido en la documentación de la adquisición.

c) Negociación contractual. Tiene por objeto llegar a un acuerdo beneficioso para las partes antes de la firma del contrato sobre todos aquellos aspectos que regularán su relación (calidad, alcance, precio, responsabilidad, derechos de propiedad, plazos de entrega, etc.). Una negociación efectiva permitirá que cada una de las partes tenga un idea clara de los requisitos y expectativas de la otra. Una negociación deficiente puede resultar en un desequilibrio contractual excesivo o en la falta de regulación de múltiples aspectos, que harán precisa una negociación postcontractual. Ambas situaciones suelen traducirse en retrasos y sobrecostes del proyecto. El director de proyecto forma parte del equipo de negociación, suministrando información al responsable de la negociación acerca de los requisitos del proyecto.

El proceso de selección de vendedores culmina con la selección del vendedor elegido y la adjudicación del contrato. En adquisiciones de alto valor o complejidad, es conveniente preparar un Plan de Gestión del Contrato, específico para cada adquisición del proyecto. Es el Plan de Referencia utilizado por el comprador para administrar el contrato con el vendedor y controlar el estado de los trabajos (ver apartado siguiente). Contiene información acerca de los hitos y cronograma de la adquisición, inspecciones, entregables, y requisitos que tanto vendedor como comprador deben cumplir.

8.6 ADMINISTRACIÓN DEL CONTRATO

Este proceso tiene por objeto asegurar que las partes cumplirán con sus obligaciones contractuales. Es decir, el vendedor entregará el producto o prestará el servicio según los requisitos del contrato y el comprador remunerará al vendedor, y todo ello de acuerdo a los términos y condiciones contractuales acordadas. El contrato suscrito entre las partes y el Plan de Referencia del Contrato definido en el apartado anterior, son los inputs utilizados en el proceso de administración contractual.

En el caso de proyectos grandes con múltiples adquisiciones, un aspecto clave de la administración del contrato es la gestión de las interfaces entre los diferentes proveedores. La administración del contrato incluye otros procesos de la dirección de proyectos, entre los que se encuentran:

- Control integral de cambios respecto al Plan de Referencia del Contrato de adquisición aprobado, que permita asegurar que los cambios son adecuadamente aprobados, comunicados, e implementados. La gestión de cambios en las adquisiciones tiene especial importancia por las implicaciones legales que conlleva.

- Medición, reporte y control de rendimiento que permita detectar y gestionar desviaciones de costes, plazos, calidad, y alcance. Es muy conveniente que a las revisiones de revisión asistan representantes del vendedor para proporcionar información de primera mano sobre el estado de los trabajos.

- Gestión de la ejecución y autorización de los trabajos.

- Seguimiento y control de riesgos de manera que se minimicen los riesgos del proyecto.

Los cambios suelen ser un aspecto problemático de la administración contractual. En ocasiones, las partes no son capaces de ponerse de acuerdo respecto al valor de compensación de un cambio, o incluso a si se trata de un cambio o el trabajo forma parte del alcance contratado. Si estos cambios problemáticos no pueden ser gestionados mediante el procedimiento de gestión de cambios acordado, deberán gestionarse a través del procedimiento de resolución de disputas contenido en el contrato (litigio, arbitraje, o intermediación).

La administración del contrato tiene además un componente financiero consistente en la gestión de los pagos al vendedor según los términos definidos en el contrato, de acuerdo al progreso alcanzado.

8.7 CIERRE DEL CONTRATO

El objetivo fundamental del cierre es verificar que todos los requisitos del contrato se han cumplido, después de comprobar que todos los entregables correspondientes al contrato son aceptables para el comprador y que no existen reclamaciones o disputas pendientes entre las partes. Un segundo objetivo de carácter administrativo de este proceso de cierre es el registro y clasificación de toda la documentación asociada a la adquisición. Este registro consta de la documentación siguiente: documentación contractual, documentación de configuración del producto, aceptación de

entregables por parte del comprador, y lecciones aprendidas en la adquisición. La terminación del contrato puede ser natural o problemática. La primera se produce tras la aceptación y pago del comprador, del producto o servicio suministrado por el vendedor. La terminación problemática o temprana se produce antes de la entrega del producto. Los derechos y obligaciones de las partes en el caso de terminación problemática vienen definidos en los términos y condiciones contractuales del contrato.

9 LA OFICINA DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS

9.1 EL PARADIGMA ACTUAL

En muchas organizaciones es frecuente que los directivos inicien nuevos proyectos y programas sin tener en cuenta los recursos disponibles. Lo hacen porque puede ser vital para su éxito o incluso para su supervivencia. Estos proyectos suelen ser multifuncionales, por lo que los recursos deben trabajar en modo multitarea para complacer a todos los directivos y responsables funcionales. El resultado suele ser que al haber demasiados proyectos activos los proyectos se ralentizan y se acaba prestando mas atención al coste que al tiempo.

En la mayoría de los casos, el tiempo es una variable fundamental ya que normalmente, cuanto antes acaba el proyecto antes se materializan los beneficios. Es preciso por tanto poner el foco en los beneficios del proyecto y no tanto en su coste o presupuesto. Los criterios de éxito desde las perspectivas del Director de Proyecto y de la Organización han de ser coincidentes.

9.2 LA OFICINA DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Se puede definir la Oficina de Dirección de Proyectos (en inglés, PMO: *Project Management Office*) como la dependencia en la que se centralizan los esfuerzos para mejorar las prácticas de dirección de proyectos, de los resultados de los proyectos, y de la organización en su conjunto. Para poder implantarse de forma efectiva y duradera, ha de aportar valor a la organización.

La Oficina de Dirección de Proyectos moderna debe en primer lugar ayudar a los ejecutivos de la empresa a implementar la estrategia de la organización, asistiendo en el proceso de planificación estratégica. Para ello, es preciso que exista la proporción adecuada entre proyectos de demanda y proyectos de oferta. En segundo lugar, debe ayudar a mejorar el flujo de los proyectos activos, acelerándolos o al menos terminándolos a tiempo.

9.3 TIPOS DE PROYECTOS

En toda organización los proyectos pueden clasificarse en dos tipos, según que éstos estén orientados a la demanda o a la oferta.

- Proyectos de oferta. Están relacionados con aquella parte de la organización responsable de la producción, apoyo y entrega de los productos de la organización. Son los proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i), ingeniería, fabricación, y todos aquellos proyectos realizados en las funciones de apoyo a las anteriores: tecnologías de la Información (TI), compras, distribución, finanzas, etc.

- Proyectos de demanda. Son todos aquellos relacionados con las funciones de ventas y marketing de la organización.

En muchas organizaciones el portafolio de proyectos está desequilibrado. Así, hay organizaciones excesivamente orientadas a la oferta. Estas organizaciones tienen demasiados proyectos activos no alineados con los objetivos planteados por la Dirección. Están excesivamente centradas en el coste y en la eficiencia y viven de espaldas a la oportunidades del mercado. Otras están excesivamente orientadas hacia la demanda. Solo les preocupa el corto plazo, centrando su atención en aspectos tales como la penetración, expansión, calidad, y plazo de entrega. En este tipo de organizaciones el departamento de Marketing no suele funcionar como tal, sino como un departamento de apoyo a Ventas promoviendo los productos actuales de la organización.

En cada momento la Dirección de la organización deberá potenciar un tipo de proyecto u otro según las circunstancias. Así, cuando haya exceso de capacidad (oferta mayor a la demanda) deberán potenciarse los proyectos de demanda para incrementar la carga de trabajo y reducir los costes de

inactividad. Por el contrario, cuando no haya capacidad suficiente para atender a la demanda (demanda mayor a oferta), deberán activarse proyectos de oferta que mejoren la eficiencia y la producción de productos y servicios de la organización.

9.4 SITUACIÓN Y ENFOQUE DE LA OFICINA DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS

La situación de la oficina de proyectos dentro de la organización suele depender de la posición ocupada por el sponsor o patrocinador dentro de la organización, según que éste provenga del lado de la oferta o del lado de la demanda. Es muy frecuente el caso del lado de la oferta como ocurre en las oficinas de proyectos de tecnologías de información que reportan al Director de Sistemas (CIO). En cualquiera de los dos casos la visión es limitada, siendo conveniente que la PMO participe en la planificación y toma de decisiones de todos los proyectos de la organización -sobre todo cuando se emplean los mismos recursos para ambos tipos de proyectos-, reportando a un directivo con responsabilidad tanto en el lado de la oferta como en el lado de la demanda.

En cuanto al enfoque u orientación de la Oficina de Dirección de Proyectos se suelen dar dos situaciones en función de cuales sean los objetivos a ella asignados:

- Contención del coste. La oficina está orientada al control basado en la autoridad. Sus recursos se suelen aplicar a los proyectos con problemas. Crea resistencias entre los directores de proyecto que se sienten controlados sin percibir ningún valor adicional de la oficina. Tiene siempre un límite: la reducción de coste que puede ser alcanzada.

- Mejora de la producción. Está orientada a la reducción del ciclo de vida de los proyectos, a la mejora del flujo, y a la selección y gestión de alto nivel de los proyectos mas adecuados para alcanzar los objetivos de la organización. Aunque la contención de coste no es el objetivo primario según este enfoque, también se consigue, ya que los proyectos que no están alineados con la estrategia son eliminados. Con este enfoque no hay límite a la mejora potencial alcanzable.

9.5 MODELOS DE OFICINA

Existen diferentes tipos de oficina de Dirección de Proyectos, en función de su madurez y del valor que aportan a la organización. En la lista siguiente se muestran varios modelos de oficina ordenados de forma creciente según la madurez y el valor aportado a la organización. Cada una de ellas incluye a las anteriores:

a) Modelo inventario. La oficina provee de metodología y estándares a los proyectos y programas de la organización.

b) Modelo *Coach*. La oficina actúa también prestando apoyo a los directores de proyecto y programa en labores de consultoría y formación. Se trata de un apoyo táctico, fundamentalmente en las fases de inicio y cierre. Normalmente este modelo es percibido como un coste indirecto innecesario por parte de los directivos. La razón es simple: si el proyecto sale bien el merito es para el director de proyecto y el *sponsor* o patrocinador. Si sale mal, el consultor o *coach* aparece como responsable junto con el director de proyecto.

c) La Oficina de Dirección de Proyectos Corporativa (EPMO: *Enterprise Project Management Office*): La inversión realizada por la organización es mucho mayor y por tanto también lo es la misión de la oficina y los objetivos asignados, en comparación con los dos modelos anteriores. Es responsable de la gestión del portafolio. Normalmente alguno o todos los directores de proyecto de la organización pertenecen a la oficina, siendo asignados a los proyectos según la prioridad de los mismos. Sin embargo para que este modelo tenga éxito, es preciso que la

oficina este situada a un nivel alto dentro de la estructura corporativa –por ejemplo, reportando o estando patrocinada a nivel de CEO o vicepresidente- de manera que las métricas de su rendimiento se reflejen sobre la cuenta de resultados de la organización. Entre las responsabilidades asignadas se encuentran:

- Selección de proyectos (planificación estratégica), garantizando que los proyectos aprobados estén de acuerdo con la capacidad real de la organización y de manera que resulte un portafolio de proyectos (demanda vs. oferta) adecuado.
- Formación, *coaching*, consultoría, e inventario de métodos y estándares de Dirección de Proyectos.
- Incremento de flujo y aceleración de proyectos.
- Gestión de portafolio de proyectos, definiendo y priorizando el uso de recursos críticos.
- Control del estado de los proyectos tomando las acciones correctivas necesarias.
- Proporcionar información a la Dirección para la toma de decisiones, facilitando el proceso de Dirección Estratégica, mediante la utilización de los proyectos para cumplir los objetivos.

9.6 LA GESTIÓN DEL PORTAFOLIO DE PROYECTOS

La gestión del portafolio de proyectos tiene por objeto asegurar que los proyectos seleccionados y completados permitan alcanzar los objetivos de la organización. Tiene como objetivos fundamentales:

- Determinar la composición adecuada del portafolio que permita alcanzar los objetivos organizacionales.
- Equilibrado del portafolio para tener en cuenta corto plazo vs. largo plazo, investigación vs. desarrollo, riesgos vs. beneficios, etc.
- Seguimiento de la planificación y ejecución de los proyectos que componen el portafolio.
- Análisis del rendimiento del portafolio y de las posibilidades de mejora.
- Evaluación de oportunidades y nuevos proyectos, mediante el análisis de su impacto en el portafolio actual y en la capacidad de la organización.
- Facilitar la toma de decisiones, suministrando información y recomendaciones a todos los niveles de la organización.

Asimismo, el portafolio de proyectos debe estar relacionado con la estrategia de la organización, debiendo existir correspondencia entre los proyectos del portafolio y el conjunto de objetivos de la organización (portafolio de objetivos). De esta manera el esfuerzo y el riesgo correspondiente a cada objetivo queda reflejado en el portafolio de proyectos, proporcionando visibilidad a todos los niveles de cómo cada proyecto afecta a la organización. En la figura de la página siguiente queda representado este proceso y los 4 portafolios de la empresa, representados mediante cilindros. Como puede verse, el responsable de portafolio de proyectos facilitará las decisiones de planificación, y gestión estratégica, utilizando procesos de gestión de portafolio tales como: priorización, composición equilibrada del portafolio, gestión de recursos estratégicos o críticos, y análisis de

decisión. Además, a través de la información suministrada por la Oficina de Dirección de Proyectos relacionada con el estado de ejecución de los proyectos, proporcionará información al Comité de Dirección de Proyectos (ver apartado siguiente) sobre el nivel de implantación estratégica.

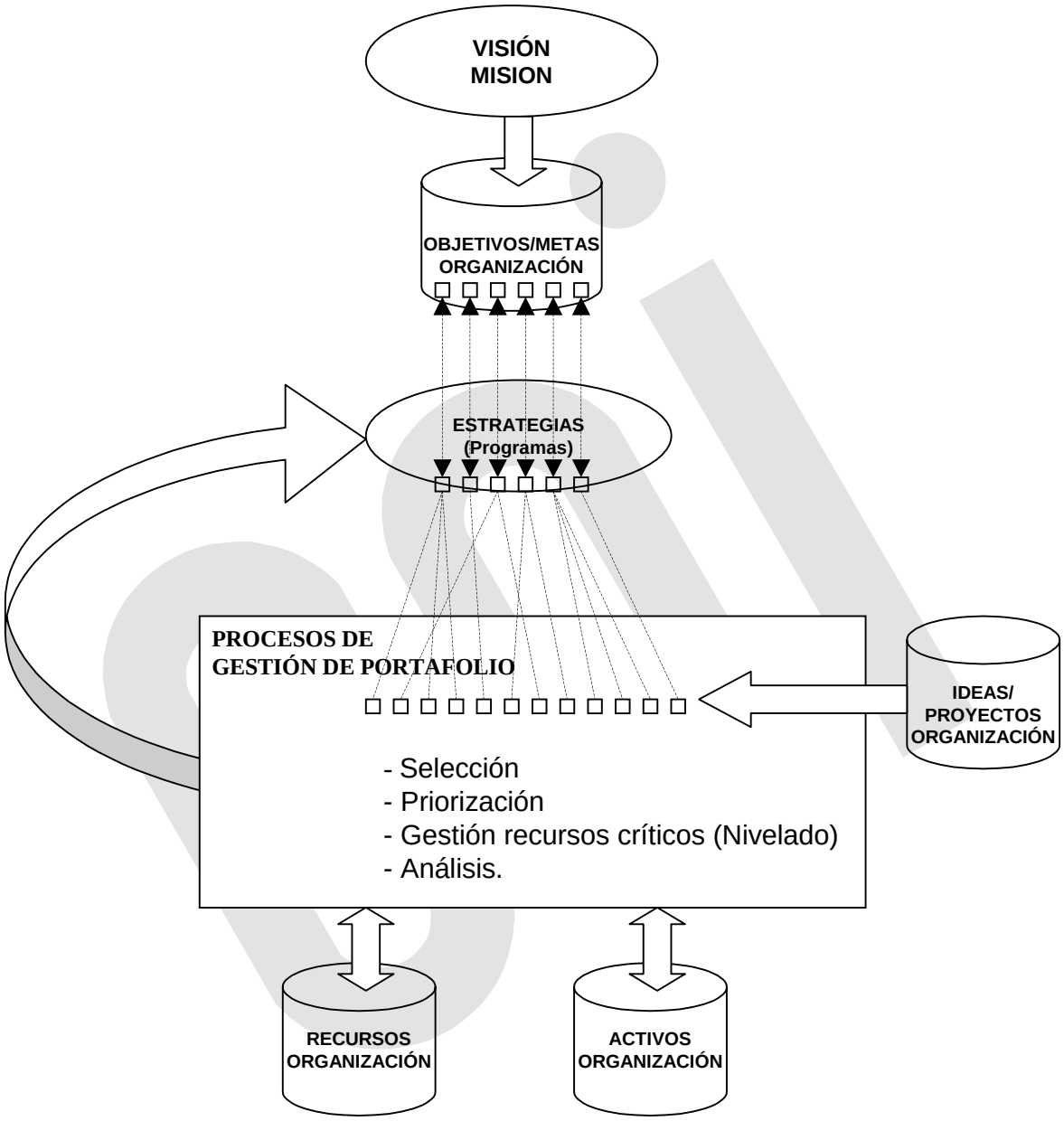


Figura 13: La estrategia y los portafolios de objetivos, proyectos, activos, y recursos

Existen dos parámetros que miden el tamaño del portafolio: el tamaño y su valor. El **tamaño del portafolio** mide el número de proyectos activos en la organización. El **valor del portafolio** corresponde a la suma de los presupuestos de los proyectos que lo componen. Toda organización presenta dos restricciones que limitan el número y la cuantía de proyectos realizables. La primera es la disponibilidad de fondos que la organización tiene o está dispuesta a invertir.. La otra es el recurso o recursos estratégicos o críticos que actúan como cuello de botella al ser los mas utilizados por todos los proyectos de la organización. A partir de estas restricciones, el responsable de portafolio debe intentar tomas las medidas necesarias para incrementar el flujo sin incrementar los

recursos, procurando siempre que los proyectos seleccionados sean los que mejor permitan alcanzar los objetivos de la organización. Sin la monitorización constante y la visibilidad proporcionada por la Oficina de Dirección de Proyectos, se corre el riesgo de que los proyectos se desvíen de los objetivos de la organización, se retrasen, o incurran en costes mayores a los previstos (ver Ley de Parkinson y Síndrome del Estudiante).

Sin embargo, tamaño y valor por si solos no permiten determinar si el portafolio goza de buena salud. Para ello, es preciso determinar el valor futuro que el proyecto generará, si está centrado en los activos adecuados (ver apartado siguiente), y si tiene en cuenta los recursos críticos de la organización. Otras variables utilizadas en la gestión del portafolio son:

1. Nombre y descripción del proyecto.
2. Estado del proyecto: se suelen asignar códigos de colores según el estado.
3. Ranking otorgado por el Comité de Dirección de Proyectos de acuerdo a su contribución para la consecución de los objetivos estratégicos de la organización.
4. Director de Proyecto.
5. Sponsor o patrocinador.
6. Objetivos estratégicos a los que se dirige la iniciativa o proyecto.
7. Activo de la organización al que la iniciativa o proyecto se dirige.
8. VAN del proyecto (rango de valores posibles).
9. Flujo de caja planificado.
10. Utilización del recurso estratégico por parte del proyecto.
11. Puntuación del proyecto según el método de ponderación utilizado.
12. Puntuación según el riesgo del proyecto.
13. Proyectos del portafolio relacionados: proyectos antecesores de los que depende el proyecto y proyectos sucesores dependientes del proyecto.
14. Fechas planificadas y reales de comienzo y final del proyecto.
15. Fecha de entrada en operación. Fecha en la que el producto del proyecto comenzará a funcionar y se comienza la realización de los beneficios.
16. CPTP, CPTR, CRTR, y desviaciones de costes y plazos del proyecto.
17. Inversión bajo riesgo, medida según el VAN de los proyectos dependientes.
18. Estado de los proyectos del portafolio relacionados.

10 EL COMITÉ DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS

El objetivo de este Comité es el de dirigir y tomar decisiones a partir de la información suministrada por la Oficina de Dirección de Proyectos, que actúa a modo de facilitador. Debe estar situado a un nivel muy alto de la Dirección o unidad de negocio de que se trate. Se debe reunir con frecuencia, al menos una vez al mes, para que no pierda efectividad. Entre sus responsabilidades se encuentran las siguientes:

- Aprobación o rechazo de nuevos proyectos.
- Activación de proyectos aprobados.
- Desactivación de proyectos activos.
- Terminación de proyectos.
- Aprobación formal de ranking de proyectos.
- Petición de información o análisis adicionales a la Oficina de Dirección de Proyectos.
- Asignaciones y reasignaciones de recursos críticos basadas en la prioridad o ranking de los proyectos.
- Comunicación de las decisiones adoptadas.