

## CAPÍTULO 1

# Introducción a la dirección de proyectos

## Objetivos del capítulo

La dirección de proyectos en cualquier ámbito de la ingeniería es una actividad que requiere conocer las características de la organización que desarrollará el proyecto, las características del entorno en que este se desarrolla y las técnicas de gestión de cada uno de los elementos (comunicaciones, costes, plazos...) que conforman el proyecto.

En este capítulo se pretende introducir al lector en la gestión y dirección de proyectos. Se plantearán inicialmente las principales definiciones que manejaremos a lo largo del manual y se expondrán cuáles son los factores endógenos y exógenos a la organización que afectan directamente a la ejecución de un proyecto. Se verá qué son los recursos, bienes y activos que ha de conjugar un director de proyecto para tener éxito y se analizarán los distintos tipos de organización y su adaptación a la realización de proyectos.

El conocimiento de estas definiciones, así como dichos factores, resultan indispensables para la comprensión del marco conceptual en que se desenvuelven los grandes proyectos de ingeniería.

## 1. Introducción

Para comprender la necesidad de aprender sobre la gestión de proyectos es preciso retrotraerse en el tiempo para comprobar que a lo largo de la historia el hombre ha pretendido siempre realizar empresas de gran calado. Algunos ejemplos de ello los tenemos en las pirámides de Egipto, las grandes obras civiles de la civilización romana o la muralla china. Evidentemente, en el pasado, casi todas las gestas tenían que ver con obras para la sociedad civil, obras de carácter religioso o bien guerras o conquistas. Sin embargo, este tipo de actividades se desarrollaban en un marco social jerárquico muy establecido y sobre todo muy distinto al actual, en el que los recursos eran aportados por el Estado bajo la autoridad del faraón, del césar o del máximo mandatario correspondiente y la mano de obra se obtenía básicamente de esclavos. Este detalle es importante porque en la actualidad los grandes proyectos se suelen sufragar también por Estados o por empresas, pero la ejecución suele corresponder a terceras entidades que establecen un marco de relación con la parte contratante que fija las condiciones de realización de la actividad. Esto hace que las terceras entidades ejecutoras del proyecto compitan entre sí por hacer el proyecto en el tiempo establecido, con los recursos adjudicados y con la calidad acordada. Este entorno de competencia es el que ha obligado a las compañías desarrolladoras de proyectos a mejorar las técnicas de gestión de proyectos, siendo esto el germen de lo que hoy conocemos como *dirección de proyectos*.

Todos tenemos una noción acerca de lo que significa un proyecto, sin embargo, es preciso establecer una serie de definiciones que acoten el significado.

Un *proyecto* es el esfuerzo o trabajo que se debe desempeñar de forma limitada en el tiempo para la creación de un producto, la prestación de un servicio, la consecución de un resultado único o la consecución de un intangible medible.

Analicemos cada una de las partes de esta definición. En primer lugar, tenemos que un proyecto representa un esfuerzo o trabajo y es esta característica la que hace que la gestión de proyectos sea intrínsecamente compleja: el trabajo representa una actividad sujeta a múltiples parámetros, unos objetivos y otros subjetivos. Por ello la medición de la cantidad de trabajo y, por ende su gestión, es complicada.

En segundo lugar, debemos prestar atención al aspecto de la limitación en el tiempo, todo proyecto tiene un inicio y un fin en el tiempo, aunque el proyecto puede durar décadas como, por ejemplo, planear un viaje a Marte. La delimitación temporal o más, específicamente, el hito de conclusión de un proyecto puede deberse a múltiples causas: el proyecto ha conseguido el objetivo, se asume que el proyecto nunca alcanzará el objetivo, se han agotado los recursos, la motivación del proyecto ha desaparecido o simplemente por acuerdo entre las partes.

En tercer lugar, la caracterización de un proyecto necesita de la existencia de un objetivo: producto, servicio, resultado o intangible. Pero en cualquier caso, se trata de un entregable hacia el cual se encaminan los esfuerzos y trabajos previamente indicados. Como ejemplos tenemos:

- **Producto.** Un manual, un plano de una casa, un cargamento de vacunas.
- **Servicio.** Un masaje, una clase presencial, una consultoría sobre el impuesto de la renta, un tratamiento capilar o un viaje en taxi.

- Resultado. Un puente, una carretera, un edificio, fusión de dos empresas.
- Intangible. Un fondo de comercio, el valor de una marca, nivel de confianza de los consumidores.

Es importante indicar que los proyectos nacen con vocación de satisfacer una necesidad, impulsando cambios en los individuos o en las organizaciones. Por ejemplo, un individuo contrata a una empresa para hacer una casa, al final del proyecto el individuo es poseedor de una casa; una empresa invierte en un fármaco, al final del proyecto la empresa dispone de la patente de un nuevo medicamento; un ayuntamiento contrata a una constructora para hacer un puente, los vecinos dispondrán de un nuevo camino por el que transitar. Pero en cualquiera de los casos, los proyectos incrementan el valor de las sociedades, su patrimonio o su bienestar mediante el incremento de los bienes tangibles y/o intangibles que poseen. Por ejemplo, un proyecto de estudiar una carrera puede incrementar el valor en el mercado de un estudiante; una inversión financiera puede crear activos monetarios que incrementen la riqueza de un inversor; una fábrica puede mejorar su posicionamiento en mercado al abordar un proyecto de implantación de nuevas tecnologías; una campaña de responsabilidad social puede incrementar el valor de prestigio de la marca...

Por tanto, las causas que inician la necesidad de realización de un proyecto son variadas y se pueden clasificar en:

- Satisfacer requerimientos de las autoridades o requisitos legales o sociales. Por ejemplo, un cambio en la normativa de reportes al Banco de España obliga a las entidades financieras a la realización de proyectos para adecuar sus informes conforme a la nueva reglamentación.
- Crear, modificar, reparar, mejorar productos, procesos o servicios. Por ejemplo, las empresas de automoción deben abordar proyectos para la construcción de coches 100 % eléctricos.
- Satisfacer las necesidades de los interesados. Una empresa energética aborda un proyecto de reorganización de sus filiales y divisiones para acometer un plan de generación de energías limpias en los próximos veinte años, a instancias de los accionistas.
- Implementación de nuevas estrategias de negocio y/o incorporación de tecnologías. Una entidad financiera aborda un proyecto de reingeniería de procesos para adaptarse a la banca online mediante la incorporación de nuevas tecnologías de información y comunicaciones.

## 2. En qué consiste la dirección de proyectos

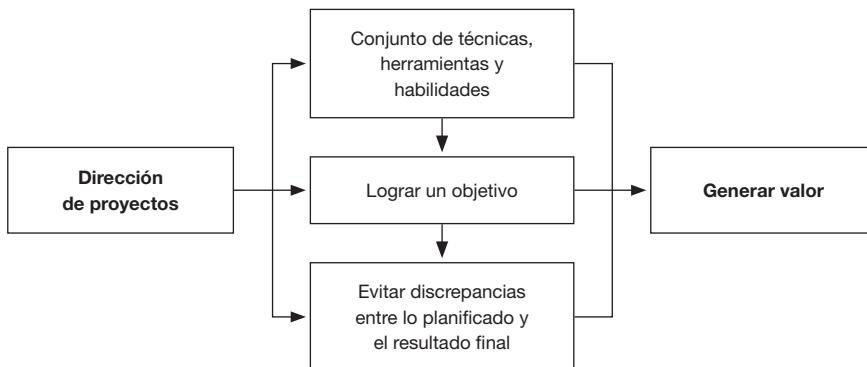
### 2.1. Conceptualización de la gestión de proyectos

Una vez que se ha visto qué es un proyecto, las razones por las que estos surgen y el entorno competitivo en que hoy se desarrollan los proyectos, vamos a analizar en qué consiste la dirección o gestión de proyectos.

La dirección o gestión de proyectos se puede entender como el conjunto de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas que, debidamente aplicadas, permiten manejar los recursos y capacidades asignados a un proyecto, de modo que se consigan realizar las distintas actividades que permitan alcanzar los objetivos definidos, según los parámetros establecidos de tiempo, calidad, funcionalidad, coste u otros.

Para desarrollar una correcta gestión de proyectos es necesario desplegar una serie de funciones en distintos ámbitos, entre los que destacan la comunicación, la planificación, los recursos humanos, los costes y los riesgos.

■ Figura 1. La dirección de proyectos como disciplina generadora de valor



Esta concepción de la gestión de los proyectos como una disciplina que genera valor en los individuos y en las organizaciones se materializa de muy distintas formas. Por ejemplo, cumpliendo los objetivos fijados en el proyecto (obtención de un producto, desarrollando una patente o construyendo un puente). Sin embargo, es posible identificar muchas otras formas de valor en las organizaciones. El hecho de que no existan discrepancias en el precio o en el plazo de entrega entre lo planificado y el resultado final hace que la organización ejecutora del proyecto sea más predecible, sea más fiable y por tanto tenga un mayor reconocimiento como empresa para ejecutar proyectos. Al final esto redundará en que el valor de la empresa en el mercado es mayor, es decir, la predecibilidad en los resultados ante un encargo se torna en un valor intangible muy importante. Lo mismo podríamos decir de otros aspectos como la capacidad de anticipar riesgos en la ejecución, la capacidad de comunicar adecuadamente, la capacidad de gestionar adecuadamente los impedimentos y limitaciones que se vayan encontrando o la capacidad de balancear adecuadamente los recursos humanos y económicos asignados: la correcta gestión de los elementos mencionados genera valor. Por ejemplo, la capacidad de detectar y gestionar los riesgos genera valor. Si un director de proyectos es capaz de anticipar un riesgo, podrá tomar las medidas oportunas para evitarlo, minorarlo, soslayarlo o asumirlo, pero en cualquier caso el impacto sobre el proyecto

siempre será menor que si no se hubiera tomado en cuenta, con lo que al final se está generando valor para la organización. Razonamientos parecidos se pueden realizar del resto de aspectos anteriormente indicados.

Pero la generación de valor derivada de una correcta gestión también se obtiene a partir de la disminución de ineficiencias, por ejemplo, la eliminación de sobrecostes, el retrabajo debido a resultados de poca calidad, la pérdida de confianza de los interesados (*stakeholders*) o la pérdida de reputación en el mercado.

## 2.2. El tamaño de los proyectos

Hasta ahora se ha comentado qué es un proyecto y qué es la gestión de proyectos. Pero existe la duda razonable de si la definición que hemos dado anteriormente de proyecto es completa o no. Cuando alguien se enfrenta a una obra de remodelación de su casa, lo normal es que el proveedor o empresa que va a realizar la obra le presente un presupuesto, plazo, materiales, etc. del proyecto a realizar. De igual modo, cuando una empresa constructora debe abordar la construcción de un bloque de, por ejemplo, doscientos pisos residenciales, debe presentar también un presupuesto, una memoria de calidades, unos plazos, etc. Entonces ¿se tratan igual todos los proyectos? ¿Da igual la envergadura de la actividad a realizar desde el punto de vista de la gestión? La respuesta a esta pregunta es que dependerá de cuál sea el objetivo, así será necesario fragmentar aquello que consideramos proyecto en unidades más pequeñas. Igualmente, podríamos agrupar diferentes proyectos en supraunidades que tienen un fin común, por ejemplo, una entidad bancaria puede abordar su digitalización y para ello deberá emprender proyectos de modificación de procesos, proyectos de comunicación, proyectos de reorganización interna, proyectos de reubicación del personal y de los recursos físicos (ordenadores, servidores,....).

Por ello debemos fijar un límite y este será aquel en el que el conjunto de actividades a realizar tenga cuerpo y sentido en sí mismo y además la posibilidad de ser gestionado como una unidad. Es decir, un proyecto se ha de considerar como la unidad de gestión de actividades y funciones que en sí misma tiene sentido para la consecución de un objetivo. Evidentemente, los recursos materiales y humanos asignados deben estar dedicados a la consecución del mismo fin. No obstante, es posible (y así sucederá la mayor parte de las ocasiones) que un proyecto tengamos que dividirlo en tareas más elementales para facilitar la gestión del mismo. De igual modo, es posible que varios proyectos se agrupen en supraproyectos con un objetivo de mayor entidad. Sin embargo, cada uno de los proyectos que conforman el supraproyecto tendrá objetivos distintos.

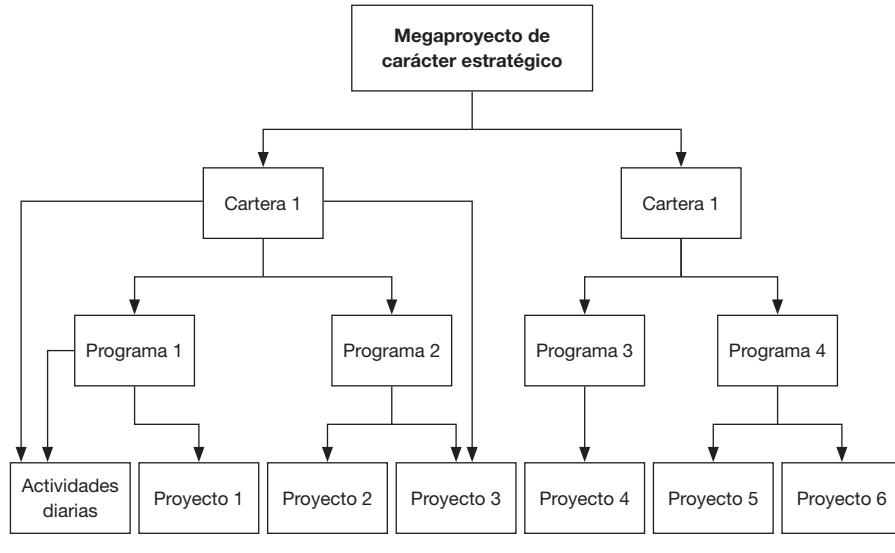
Según lo anterior, es habitual encontrar la denominación de megaproyecto, aunque también se pueden encontrar las denominaciones de agrupación o programa de proyectos y de portafolios o carteras de proyectos. Una *agrupación* o *programa* es un conjunto de proyectos con cierta relación entre sí y que agrupa a proyectos, otros conjuntos de proyectos dependientes y determinadas actividades de otros grupos de proyectos independientes de este. Su principal característica reside en que se gestionan de forma unificada para lograr un objetivo único.

Por otra parte, las *carteras* o *portafolios de proyectos* representan entidades de nivel superior que aún agrupaciones de proyectos junto con proyectos, aunque eventualmente pueden incorporar otras carteras de proyectos menores y determinadas actividades que interesa gestionar a modo de proyecto. Se diferencian de las agrupaciones (o programas) en que los objetivos a satisfacer tienen rango de estratégicos.

Evidentemente esta clasificación también tiene diferencias a nivel de alcance, siendo mucho menor el alcance de un proyecto que el de una agrupación –que no es más que la suma de los alcances de los proyectos y subprogramas que incorpore–, y este a su vez diferente del alcance de una cartera de proyectos que, como se ha indicado, tiene un alcance estratégico para la organización.

En cuanto a las actividades diarias que se incorporan en una agrupación o en un portafolio, simplemente indicar que hacen referencia actividades de operativa diaria de la empresa u organización, pero que por afectar al éxito de la agrupación o portafolio se gestionan como si fueran proyectos.

■ Figura 2. Ejemplo de relación entre entidades



La figura 2 representa la relación entre proyecto, agrupación y cartera. Desde el punto de vista de la gestión, las agrupaciones se han de manejar de forma sincronizada o coordinada, pues el fin último de todos los proyectos y tareas involucradas es el mismo. Probablemente, a nivel individual cada proyecto tiene fines distintos, pero la consecución de todos esos fines permite lograr un objetivo de mayor entidad, solo entendible a nivel de programa o agrupación. La principal característica de la gestión a este nivel es la coordinación de los

recursos disponibles. Debemos pensar que en una organización los recursos son limitados y, por tanto, el acceso a los mismos ha de estar suficientemente coordinado para que cada proyecto individual tenga garantías de éxito.

Por otra parte, la gestión de una cartera conlleva la gestión de las subcarteras, agrupaciones, proyectos y actividades individuales. La gestión se realiza desde una perspectiva estratégica de la organización, tratando de garantizar la alineación de cada uno de los elementos citados para que los fines de cada uno de ellos esté alineado con la finalidad última u objetivo estratégico. Es importante indicar que las agrupaciones de proyectos o proyectos individuales incorporados en una cartera pueden ser independientes y no tener relaciones entre sí, aunque colaboren desde diferentes ámbitos al objetivo estratégico de la organización.

Por último, una breve mención a las actividades diarias. La gestión de actividades u operaciones diarias es diferente de la de proyectos en tanto en un proyecto se está construyendo algo, se está prestando un servicio o se está desarrollando un intangible. Sin embargo, la operativa diaria se centra en la repetición de tareas para crear productos ya diseñados, para prestar servicios preestablecidos y sin ningún tipo de innovación en los mismos, es decir, son actuaciones repetidas de forma constante. La problemática tiene que ver con el aprovisionamiento, la gestión de la demanda y otras cuestiones de diferente índole a la de crear productos y/o servicios inexistentes, en los que las principales características son la novedad, la innovación y la dificultad de planificación por ausencia de histórico sobre ese producto, bien o servicio concreto.

### 2.3. Bienes, recursos y activos

En todo proyecto se pretende conseguir un objetivo, el cual mejorará o aumentará el valor de la organización que lo realiza. Pero para ello debe proveer a los gestores del proyecto de una serie de recursos humanos, materiales y económicos para que, debidamente gestionados y organizados, den lugar a la consecución del objetivo. Pero aparte de todos estos recursos, los gestores deben contar con los bienes y activos de la organización y del entorno: procesos, procedimientos, normas, bases de datos, etc.

Los recursos humanos hacen referencia a los empleados de la organización que participarán directa o indirectamente en el proyecto, a tiempo parcial o completo y bajo cualquier modalidad de contratación. Así por ejemplo, un recurso subcontratado a otra empresa, si participa en el proyecto, es a todos los efectos un recurso a contabilizar en los esfuerzos y en los costes.

Los recursos materiales hacen referencia a los bienes materiales necesarios para llevar a cabo el proyecto: máquinas, servidores, herramientas, impresoras, camiones, grúas y un largo etcétera de posibles útiles que se emplearán en el proyecto tienen cabida en este apartado.

Los recursos económicos hacen referencia a las fuentes de financiación del proyecto. Muchas veces el promotor paga directamente el proyecto, si bien en otras ocasiones es necesario recurrir a fuentes de financiación ajenas, sobre todo cuando son proyectos de muy grandes dimensiones para los que ninguna corporación puede afrontarlos directamente sin endeudarse. Pensemos en cualquier obra pública, por ejemplo, una carretera. La financiación de todos los pagos a realizar a proveedores, empleados, etc. para ejecutar el proyecto

solo se puede lograr mediante créditos a largo plazo, que se irán devolviendo con los beneficios obtenidos de la explotación de la carretera, bien mediante peajes, peajes en la sombra, impuestos, tasas u otras vías de ingresos.

Los activos hacen referencia al conjunto de procesos, procedimientos (de gestión, de control, de riesgos, financieros...), normas, prácticas, reglamentos, costumbres, documentos y plantillas, bases de datos (sobre históricos, sobre gestión de problemas e incidencias, de configuración, de estimaciones, de gestión del proyecto...), archivos, bases de conocimiento, sistemas de información y herramientas *software* que están implantados en la organización o son de obligado cumplimiento con base en los beneficios que su uso ha reportado en el pasado.

Como se verá más adelante, la coordinación adecuada de todos estos elementos es lo que permite que un proyecto logre sus objetivos.

### 3. Funciones de un gestor de proyectos

Un *gestor* o *director de proyectos* es la persona encargada de tomar las decisiones sobre cada uno de los activos y recursos manejados en un proyecto, con el fin de lograr los objetivos fijados en el mismo.

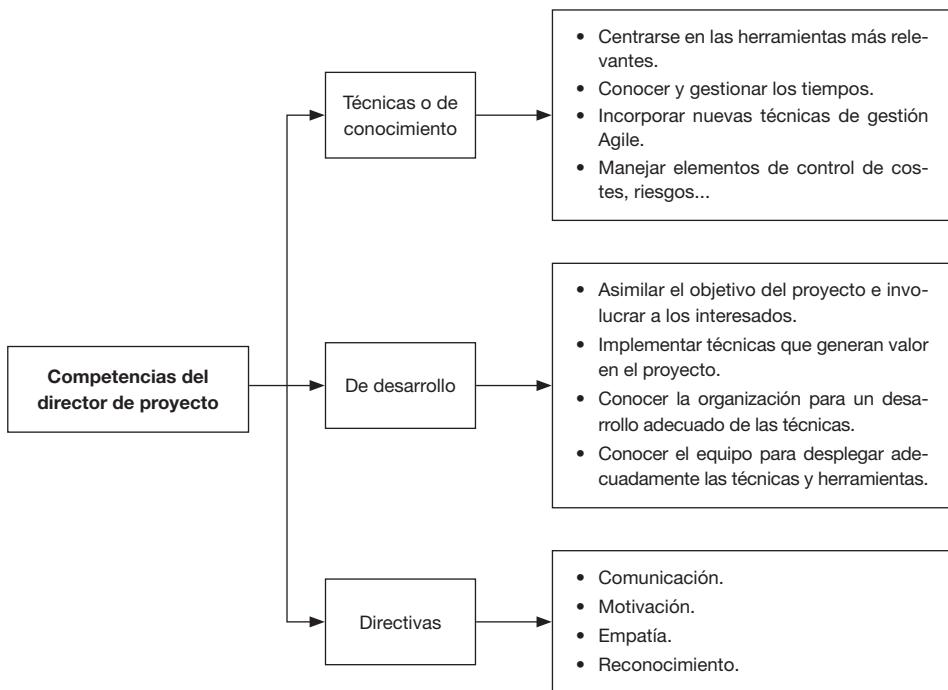
Es relevante el hecho de que muchas veces los gestores de proyectos tienen varias líneas de reporte, de información y de colaboración, sobre todo en proyectos que involucran varios departamentos en una organización. Por ejemplo, en un proyecto de digitalización de documentación en un gran despacho de abogados se ven involucrados el departamento de informática, el de operaciones y el administrativo; sin embargo, si ese mismo despacho aborda un proyecto de reingeniería de procesos para ofrecer servicios online, es posible que aparte de los mencionados departamentos haya que involucrar a marketing para fijar la estrategia de comunicación de los nuevos servicios. Y en cualquiera de los casos, el jefe de proyecto puede pertenecer a uno de los departamentos o tener independencia respecto a los mismos. Como conclusión, debemos sacar que un gestor de proyectos no ha de estar necesariamente perteneciendo a uno de los departamentos fijados por la organización.

Dada la faceta multidisciplinar que se le exige a un gestor de proyectos, las competencias que el mismo ha de mostrar las podemos clasificar en:

- Competencias técnicas o de conocimientos. Hacen referencia a los conocimientos y experiencias que el director de proyectos acumula y que eventualmente pone en práctica para lograr el éxito de un proyecto.
- Competencias de desarrollo. También llamadas de desempeño. Hacen referencia a la capacidad de trasladar las competencias técnicas a la resolución de problemas reales para lograr los objetivos del proyecto. Por ejemplo, un gestor de proyectos puede conocer las técnicas para analizar los riesgos de un proyecto, por ejemplo, Magerit. Pero si luego no tiene la habilidad necesaria para trasladar los conceptos de riesgos al caso real de la digitalización del material del despacho de abogados, no resultan de utilidad las competencias técnicas.

- Competencias profesionales/directivas. Tienen un componente muy personal (dependiente de la persona) y hacen referencia al modo en que se desarrollan las competencias de desarrollo. Por ejemplo, un gestor de proyecto puede conocer las técnicas de comunicación e incluso tener la habilidad necesaria para desarrollarlas en el proyecto de digitalización indicado. Pero si cuestiones de carácter personal afectan al modo en que se comunica (por ejemplo, de modo violento o poco empático, si se deja influir por malas noticias) entonces carece de las competencias profesionales/directivas para ser un buen gestor de proyecto. En este contexto debemos incluir todas aquellas características personales que pueden hacer que las competencias técnicas y de desarrollo no se reflejen en el proyecto o, por el contrario, representen un catalizador para el mismo.

■ Figura 3. Esquema de competencias requeridas en un director de proyecto



El trabajo del director de proyecto es complejo pues debe, en primer lugar, conocer elementos técnicos del mismo para poder interactuar con el personal técnico que en el mismo trabaja (ingenieros, responsables de marketing, financieros, etc.); en segundo lugar, debe conocer las herramientas, las técnicas y metodologías a aplicar en cada área del proyecto (para estimar, planificar, gestionar riesgos, comunicar,...) Estas herramientas permitirán conocer

el estado de cada elemento del proyecto en todo momento, valorar las opciones posibles de actuación, calcular la mejor de ellas y transmitirla adecuadamente, así como organizar los equipos y motivarlos para alinearlos con dicha opción. En tercer lugar, es complejo porque requiere que el jefe de proyecto disponga de una serie de características o habilidades que le permitan comunicar y escuchar activamente, que le permitan empatizar con los equipos, que sea visto como un líder y que, en definitiva, sea el auténtico referente del proyecto, no solo por el cargo (o *potestas*), sino por su reconocido prestigio (o *auctoritas*).

No obstante, el desempeño de un director de proyecto está condicionado por una serie de factores o elementos, tanto internos como externos a la organización que es preciso tener en cuenta. Estos elementos se analizan en el siguiente epígrafe.

## 4. Elementos influyentes en un proyecto

El proyecto se desarrolla en una organización y por tanto resulta fácil entender que las vicisitudes que sucedan en el mundo interno de la organización y las que, sucediendo en el mundo externo a la organización, le afecten, influirán en mayor o menor medida al desarrollo del proyecto. Por ejemplo, si un proyecto requiere de la construcción de una parte de un motor en Sudamérica, no podemos obviar el riesgo que suponen los (habitualmente) índices de inflación existentes en la mayoría de estos países. Dicho de otro modo, si el proyecto es suficientemente largo como para tener que delegar una parte del mismo en estos países, la inflación existente afectará a los costes salariales: algo que en Europa o EE.UU. no es frecuente, en estos países lo encontramos con relativa facilidad y por tanto si un proyecto se desarrolla en Europa o EE.UU. con recursos en Sudamérica, debemos considerar que este elemento influirá notablemente sobre los costes del proyecto. De igual modo podemos considerar el cambio de divisas. No es difícil escuchar que tal o cual moneda han sufrido una devaluación frente a otras divisas. En ese caso si el proyecto se ejecuta en euros, y el euro es la moneda devaluada, debemos considerar un sobrecoste, si parte de los pagos se ha de efectuar en otra moneda diferente.

Con estos ejemplos se pretende mostrar cómo factores aparentemente lejanos al proyecto pueden afectar y hacer que este fracase si no se han considerado las medidas oportunas. De igual modo que existen elementos externos que influyen sobre el proyecto, también podemos encontrar elementos internos que afectan a su desarrollo. A continuación se va a hacer un breve repaso del conjunto de elementos que influyen o pueden influir en un proyecto.

### 4.1. Elementos o factores internos

Consideramos en este grupo a todos aquellos eventos que afectan o pueden afectar a un proyecto y que tienen su origen, desarrollo y gestión dentro de la propia organización, sin ningún elemento de conexión con el exterior. Entre estos encontramos:

- Los procesos operativos y productivos de la organización.
- Flujos de datos y de trabajos, así como de su autorización.

- La cultura de la organización.
- La estructura organizativa (jerarquías y dependencias) dentro de la organización.
- Las características de los recursos humanos de los equipos que colaboren en el proyecto (habilidades, conocimientos, tipologías de contrato...).
- Instalaciones, equipos, maquinaria, dispositivos.
- Aversión al riesgo por parte de los interesados o *stakeholders*.
- Medios y canales de comunicación internos.
- Herramientas informáticas para la gestión de todos los elementos del proyecto.

## 4.2. Elementos o factores externos

Entre los elementos externos se pueden considerar los siguientes:

- Leyes, regulaciones, normativa, códigos éticos, normas de calidad, estándares de obligado cumplimiento.
- Situación del mercado y de los competidores.
- Nivel de estabilidad desde la óptica política.
- Mercado de recursos humanos.
- Capacidad de financiación.
- Relación con los estamentos políticos y/o reguladores.
- Disponibilidad y relación con proveedores.

En ocasiones no es tan sencillo distinguir en qué grupo se encuentra un elemento, ya que el desencadenante puede ser un factor externo, pero debido a las características de la organización, tener una repercusión a nivel de elementos internos. Por ejemplo, se está desarrollando un proyecto en una organización que tiene un nivel de implementación de tecnologías de la información muy básico. Para dicho proyecto se ha optado por elaborar determinado informe para el Banco de España de forma semimanual, pues es un informe que se elabora solo una vez al año. Por un factor externo (una directriz de la Unión Europea) el Banco de España (otro factor externo) va a exigir en un par de meses la entrega de dicho documento en formato electrónico y vía telemática cada quince días. Evidentemente, ahora entra en juego un segundo factor (en este caso interno), que es el bajo nivel de desarrollo de las TIC en dicha compañía.

## 5. Modelos de ciclo de vida: proyectos y productos

### 5.1. Etapas del ciclo de vida de un proyecto

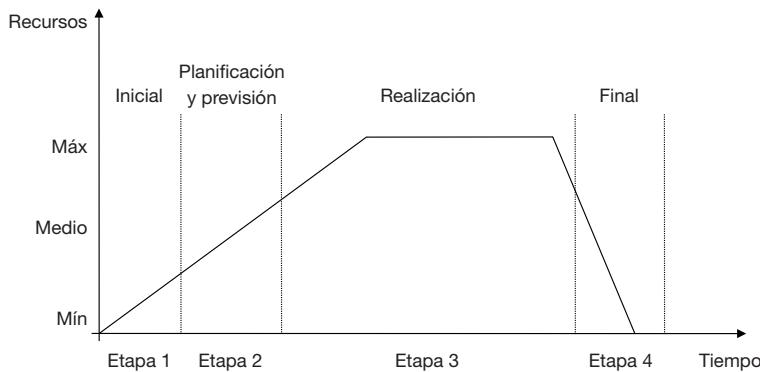
El modelo de etapas que se sigue en un proyecto se denomina *ciclo de vida de un proyecto*. Existen múltiples formas de abordar un proyecto según el ciclo de vida que se escoja. Algunos

ejemplos típicos son el modelo de ciclo de vida en cascada, el modelo de ciclo de vida en espiral, los modelos ágiles (Scrum, Agile, Xtreme...). El modelo más empleado y el que se ha seguido en la mayoría de los proyectos de ingeniería es el modelo clásico de cascada. Es preciso incidir en el hecho de que en casi todas las disciplinas de la ingeniería (ingeniería naval, aeronáutica, industrial, civil...) los proyectos han sido de tal envergadura que nunca fue factible abordar los proyectos con otros ciclos de vida. Sin embargo, la aparición de las tecnologías de la información y con ellas todos los proyectos informáticos ha traído nuevos modelos de gestión de proyectos dadas las particularidades de los mismos. Aunque la magnitud de los proyectos informáticos en ocasiones abarca la incorporación de grandes equipos de programadores, en muchas ocasiones no sucede esto, sino que los proyectos son muy pequeños, apenas llegan a semanas, y los equipos no pasan de tres o cuatro personas; es por ello que se han ideado nuevos modelos de vida para dichos proyectos. En estos modelos de gestión de proyectos existe una gran relación entre las etapas de la construcción del producto y las etapas de la gestión del proyecto; sin embargo, la complejidad de la gestión es infinitamente menor que en los proyectos clásicos. Por este motivo, en este manual abordaremos las técnicas de gestión de proyectos clásicos, de gran envergadura, con grandes presupuestos y un elevado número de recursos involucrados.

El modelo de etapas que seguiremos es el clásico (figura 4), denominado *ciclo de vida en cascada*, denominado así porque las etapas del proyecto van en secuencia una tras otra. En la gestión clásica (sin la aplicación de metodologías ágiles) de proyectos es típico identificar como mínimo las siguientes etapas por las que pasa un proyecto:

- Etapa 1. Inicial. Es la etapa en la que se inicia el proyecto.
- Etapa 2. Planificación y previsión. Es la etapa en la que se organizan y preparan todos los recursos para poder realizar el proyecto.
- Etapa 3. Realización. Es la etapa en la que se ejecuta cada uno de los trabajos del proyecto.
- Etapa 4. Final. Es la etapa en la que se cierra el proyecto.

■ Figura 4. Evolución de un proyecto. Etapas del ciclo de vida de un producto



## 5.2. Etapas del ciclo de vida de un producto

En algunas disciplinas de ingeniería es posible identificar un ciclo de vida del producto que se está construyendo o del servicio que se está prestando. Por ejemplo, en tecnologías de la información se habla de un *ciclo de vida del software*. El ciclo de vida del *software* hace referencia a las etapas por las que pasa el *software* y que sirven para la construcción correcta del producto *software*. Las etapas del ciclo de vida del *software* se distribuirán a lo largo de las etapas de ciclo de vida del proyecto, pero no se deben confundir, unas hacen referencia al producto *software* y a cómo se ha de gestionar este y las otras hacen referencia al proyecto y a cómo ha de ser gestionarlo.

No existe una relación unívoca entre las etapas de un proyecto y las etapas de un producto. De hecho, para la construcción de un nuevo producto es posible que tengamos varios proyectos (cada uno con sus etapas); de igual modo, un proyecto puede conllevar la construcción de varios productos (o subproductos). En nuestro caso, por simplicidad y como norma general, vamos a entender que un proyecto se lleva a cabo para la prestación de un servicio o la construcción de un bien único o producto.

Las etapas típicas de desarrollo de un producto son las siguientes (figura 5):

- Etapa de requisitos. Es la etapa en la que se obtiene la información de lo que necesita el cliente. La forma de obtención de los requisitos puede ser muy variada, desde un pliego de condiciones (habitual en la Administración pública), hasta la realización de entrevistas para conocer la lista de requerimientos de los usuarios o clientes. Esta etapa se suele dividir en otras elementales:
  - Obtención de la información.
  - Análisis de la información.
  - Elaboración de un documentos de requisitos.
  - Formalización contractual con el cliente del documento de requisitos.
- Etapa de diseño. A partir del documento de requisitos, se deben estudiar las posibilidades para la construcción del producto. Es necesario diseñar los elementos técnicos antes de pasar a su construcción.
- Etapa de construcción. En esta etapa se comienza la elaboración del producto conforme al diseño realizado. No se debe confundir esta etapa con la de ejecución en la gestión de proyectos. En esta etapa simplemente se construye el código, la pieza de una máquina, el puente o lo que se haya requerido. Sin embargo, la etapa de ejecución en la gestión de proyectos incorpora la etapa de construcción y, eventualmente, otras.
- Etapa de *testing*. En este etapa se verifica que lo diseñado y construido satisface los requisitos incluidos en el documento de requisitos. Es habitual que esta etapa se divida en los test desarrollados por el equipo que ha desarrollado el producto y, posteriormente, por el cliente o usuario.

- Etapa de entrega y mantenimiento. En último lugar el producto se ha de entregar al cliente y se ha de comenzar la actividad de mantenimiento del mismo.
- Etapa de retirada. En algunas ocasiones se incluye una etapa de retirada consistente en el conjunto de actividades para eliminar el producto construido (por ejemplo, eliminar un sistema *software* instalado, desmontar una pasarela o una máquina tuneladora).

■ Figura 5. **Etapas de un producto**



### 5.3. Estructuración en fases de un proyecto

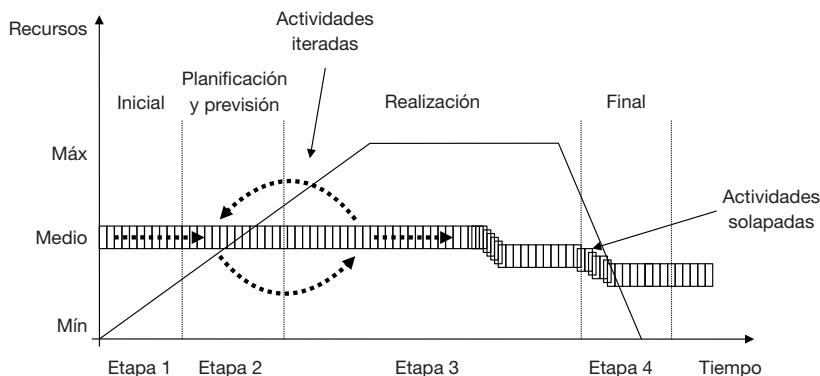
Aunque los modelos habituales para el ciclo de vida de un proyecto y para el ciclo de vida de un producto son los que se han comentado anteriormente, en ocasiones se definen lo que se conoce como *fases de un proyecto*. Las fases representan los límites temporales en que se agrupan las etapas, normalmente cuando no existe una relación secuencial clara. Es decir, en algunos casos las actividades, funciones y procesos que se desarrollan dentro de cada etapa de un proyecto no son estrictamente secuenciales y requieren de repeticiones, vueltas atrás, retrocesos, solapados, etc.

Las fases de un proyecto se definen normalmente de forma específica en cada organización, según sus necesidades y es frecuente que existan distintas estructuras de proyecto en cada organización, según el tipo de proyecto que se desea abordar. Aunque existen múltiples estructuras de fases posibles, las dos más relevantes son las siguientes:

- Estructura en etapas solapadas. En este tipo de estructura, las etapas (o las actividades, funciones y procesos de que constan) están superpuestas en la línea de tiempo. Es decir, no se ha terminado una etapa cuando comienza la siguiente. Así, podemos encontrar que la etapa de planificación se superpone con la de ejecución. Esto tiene sentido en grandes proyectos en los que la planificación incorpora elementos muy distintos, independientes unos de otros y en los que es posible comenzar una parte del proyecto sin depender de la planificación de otras partes del proyecto. Esta forma de disponer las etapas permite un mayor avance, aunque es más complejo de gestionar. Asimismo, es preciso indicar que al igual que la gestión de proyectos permite la superposición de etapas, algunos modelos de ciclo de vida del producto también permiten esta superposición, por ejemplo, en tecnologías de la información el modelo RUP (Rational Unified Process) superpone diferentes etapas para la elaboración de un producto *software*.
- Estructura en etapas iterativas. Este modelo permite la repetición de etapas (o las actividades, funciones y procesos de que constan). Por ejemplo, se puede admitir la

vuelta a determinadas actividades de la etapa de planificación y previsión desde la etapa de ejecución. Esta estructura es habitual en proyectos en los que la definición de los requerimientos no es suficientemente clara o las especificaciones técnicas se refieren a productos sobre los que no se tiene una idea clara acerca de las necesidades que debe cubrir. Es típico encontrar esto en proyectos informáticos o en proyectos de servicios, por ejemplo, en actividades relacionadas con creatividades en marketing, en las que llegar a un producto final requiere la interacción constante con el cliente. En todos estos casos es necesario volver a algunas actividades de planificación y previsión desde algunas actividades de la etapa de realización o ejecución.

■ Figura 6. **Etapas con actividades solapadas e iteradas**



En la figura 6 tenemos un ejemplo de proyecto con las cuatro etapas principales identificadas: inicial-planificación-realización-final. Observamos cómo existe una iteración entre actividades de la etapa 3 y actividades de la etapa 2, no son estrictamente secuenciales, aunque las fases a las que pertenecen sí lo sean. También observamos cómo en la parte final del proyecto las actividades de la etapa de realización y final se solapan.

Como conclusión, debemos quedarnos con que la relación entre etapas y sus actividades es habitualmente secuencial, pero no es difícil encontrar organizaciones en las que existan otro tipo de disposiciones en función de las peculiaridades del proyecto.

#### 5.4. Actividades diarias: operaciones

Recordamos en este momento que al presentar las definiciones de proyecto, agrupación de proyectos y cartera de proyectos, comentábamos la existencia de actividades diarias. Estas actividades diarias hacen referencia a las operaciones necesarias para mantener la producción constante de la organización, ya sea la elaboración de productos o la prestación de servicios. De hecho, es frecuente incluso en el mercado laboral encontrar las denominaciones

director de operaciones y director de proyecto. Claramente ambas denominaciones existen porque los perfiles que las desempeñan son diferentes. El *director de operaciones* se encarga de realizar tareas constantes, repetitivas y su objetivo es maximizar la producción de la organización. Debe interactuar con los distintos departamentos para lograr una eficiencia productiva designada en los objetivos de la empresa. Por su parte, el *director de proyectos* tiene como única misión la gestión de los recursos asignados y la interactuación con determinados departamentos para la consecución del proyecto. Aparte del perfil organizador y de gestión, debe tener una clara vocación de líder para gestionar adecuadamente todos los inconvenientes que surgirán en el devenir del proyecto. En cualquier caso, es importante señalar que ambos perfiles necesitarán interactuar para acometer cualquier proyecto, incluso compartiendo recursos o servicios desde las operaciones diarias de la organización al proyecto.

## 6. ¿Quiénes son los *stakeholders*?

Un *stakeholders* o interesado es toda aquella persona, colectivo, departamento u organización que, de forma directa o indirecta, influye, o puede verse influenciado de manera positiva o negativa por el desarrollo y/o el resultado del proyecto, por alguna de las actividades del mismo, de alguna entrega parcial del mismo, de algún documento o algún miembro del equipo.

Normalmente los *stakeholders* o interesados se clasifican según los siguientes parámetros:

- Según pertenencia a la organización, internos y externos. Por ejemplo, un miembro del proyecto sería interno y un accionista de la empresa contratista sería externo.
- Según el nivel de responsabilidad. Por ejemplo, un director de proyecto tiene un nivel de responsabilidad máximo y un miembro del equipo tiene un nivel de responsabilidad menor.
- Según el nivel de autoridad. Por ejemplo, un accionista tiene mayor autoridad que un usuario del producto o servicio final.
- Según el nivel de afectación por el resultado del proyecto, positivo o negativo. Por ejemplo, un proyecto para sustituir determinados operarios por máquinas tendrá una influencia positiva por parte de los ingenieros participantes, pero muy negativa por parte de los operarios sustituidos.
- Según el nivel de implicación en el proyecto. Por ejemplo, la implicación de un director de operaciones será mucho menor que la del jefe de proyecto.

En la siguiente lista identificamos los interesados que habitualmente se encontrarán en un proyecto:

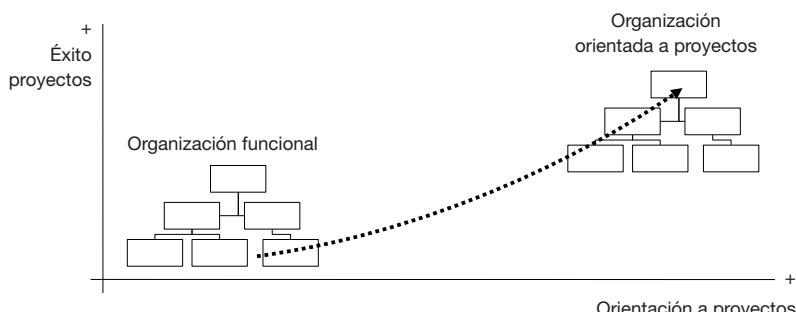
- Promotor o patrocinador. Es aquella persona u organización encargada de financiar el proyecto, es decir, de aportar los recursos económicos con los que, sufragan los costes del proyecto.
- Clientes y usuarios. Son aquellas personas y organizaciones que se beneficiarán de los resultados del proyecto, ya sea un producto o un servicio.

- Directores de agrupación de proyectos y de cartera de proyecto. Son los máximos responsables de grupos de proyectos, a diferente nivel, pero siempre por encima de los directores de proyectos. Se encargan de la coordinación entre estos, así como de la coordinación de la asignación de recursos compartidos, sobre todo con los responsables de operaciones.
- Director de proyecto. Es evidentemente uno de los interesados más visibles en el proyecto.
- Participantes en el proyecto (o equipo de proyecto). Son interesados en tanto participan activamente en el desarrollo del proyecto.
- Directores funcionales y de operaciones. Se refiere a los responsables de áreas de actividades que pueden influir en el proyecto de forma colateral. Por ejemplo, directores de recursos humanos o directores de marketing, así como también directores de I+D+i, producción o calidad.
- Proveedores y colaboradores. Obviamente los proveedores pueden verse afectados si el proyecto cambiara los productos y servicios demandados. Por ejemplo, si estamos con un proyecto de digitalización, es posible que el proveedor de material de oficina tenga que suministrar mucho menos papel.

## 7. Tipos de organización

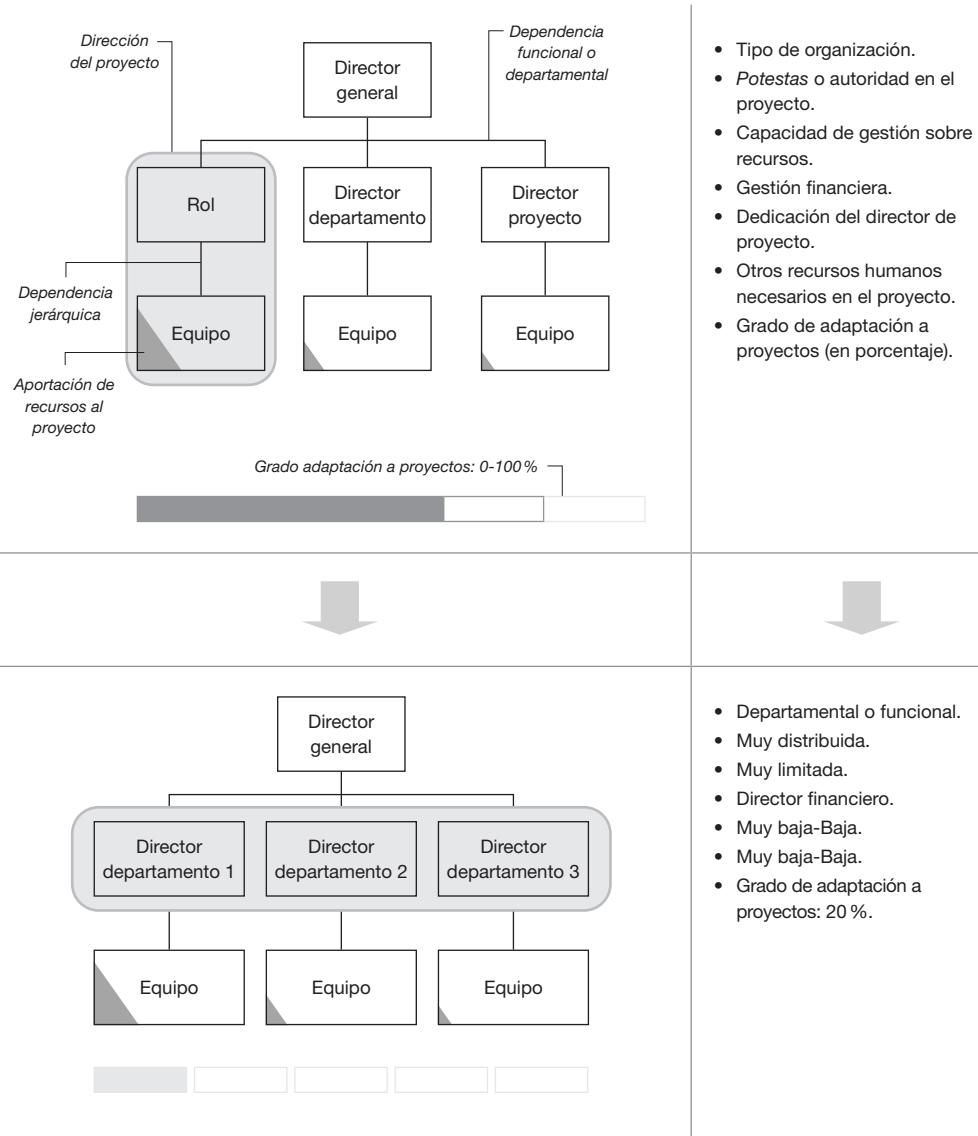
La forma en que la organización tiene distribuidas las funciones entre los departamentos y sus directores y cómo estos se relacionan tiene una influencia directa en el modo en que se abordan los proyectos y en las posibilidades de éxito que estos tengan. Básicamente, podemos encontrar dos tipos de organizaciones, aquellas cuyo organigrama es puramente funcional y aquellas cuyo organigrama es puramente orientado a proyectos. Entre un extremo y otro se encuentran modelos mixtos denominados *matriciales*, que pueden tener mayor o menor orientación a los proyectos.

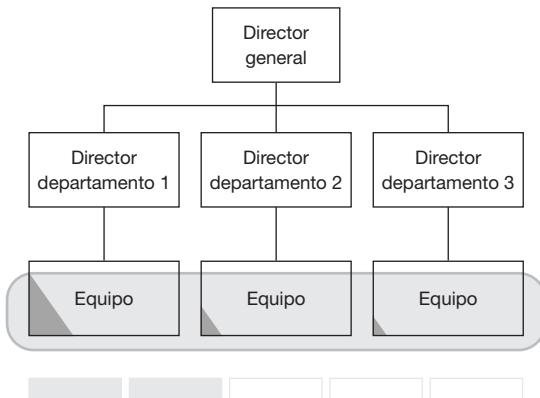
■ Figura 7. Relación entre organización y éxito de los proyectos



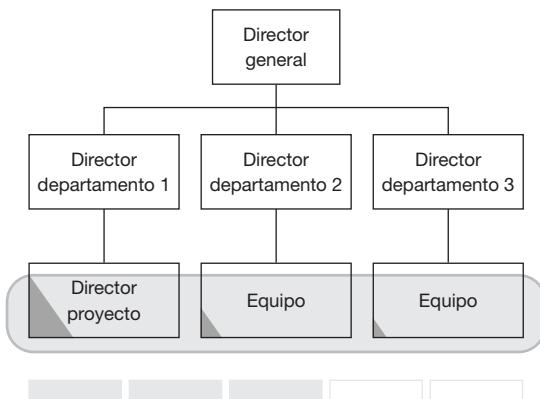
A continuación se repasan algunas de las posibilidades organizativas que podemos encontrar. Las zonas sombreadas indican entre quiénes se divide la coordinación del proyecto. Dentro de cada recuadro de recursos, las zonas triangulares indican la aportación de recursos al proyecto.

■ Figura 8. Diferentes posibilidades organizativas para la realización de proyectos

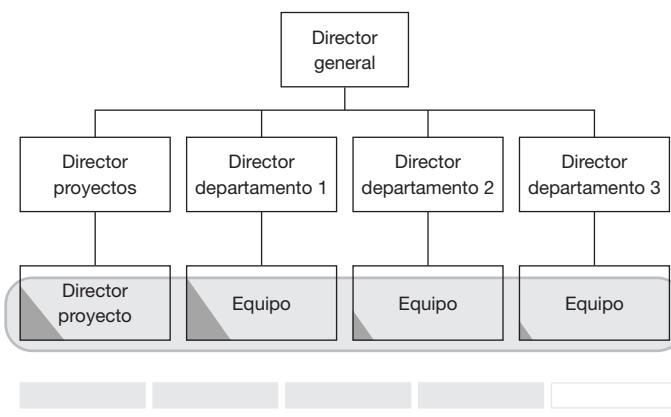




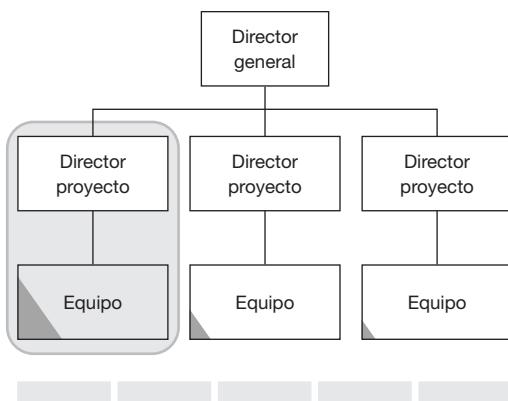
- De matriz débil.
- Distribuida.
- Limitada.
- Director financiero.
- Baja.
- Baja.
- Grado de adaptación a proyectos: 40 %.



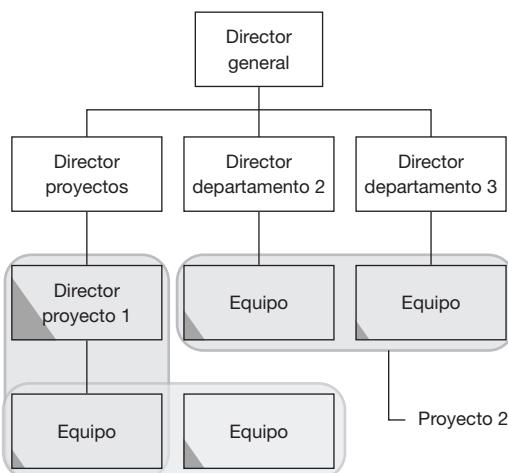
- De matriz ponderada.
- Distribuida-Concentrada.
- Media.
- Director financiero/proyecto.
- Completa.
- Media.
- Grado de adaptación a proyectos: 60 %.



- De matriz robusta o fuerte.
- Concentrada.
- Media-Absoluta.
- Director proyecto.
- Completa.
- Media-Alta.
- Grado de adaptación a proyectos: 80 %.



- Orientada a proyectos.
- Concentrada-Total.
- Absoluta.
- Director proyecto.
- Completa.
- Alta.
- Grado de adaptación a proyectos: 100 %.



- Mixta.
- Diferente para cada proyecto.
- Grado de adaptación a proyectos, diferente para cada proyecto.

En la figura 8 tenemos las distintas posibilidades organizativas que encontraremos en cualquier empresa para abordar los proyectos. Generalmente, las empresas dedicadas a la creación de productos tienen una estructura muy orientada a funciones. Por ejemplo, una empresa de cosméticos tiene un gran departamento de productos, otro de marketing, otro financiero, etc. y posiblemente –si es una gran empresa– un departamento de innovación y productos, desde donde se lideran los nuevos proyectos. La estructura es muy funcional o en todo caso, mixta. Sin embargo, en una empresa de consultoría o de ingeniería las empresas se organizan más al estilo de orientación a proyecto o mixta que funcionalmente (lo cual no

obsta a que también exista un departamento de recursos humanos, comercial o de marketing, el pero de estos en los proyectos suele ser mínimo). Pensemos, por ejemplo, en las grandes consultoras informáticas o de ingeniería. Un porcentaje muy alto de la plantilla está trabajando por proyectos. Es posible que dentro de la organización existan diferentes departamentos por mercados o sectores (sector público, telecom, industria, banca, etc.) pero eso no representa diferenciaciones funcionales, sino de mercado.

## Conceptos básicos

- Proyecto. Es el esfuerzo o trabajo que se debe desempeñar de forma limitada en el tiempo para la creación de un producto, la prestación de un servicio, la consecución de un resultado único o la consecución de un intangible medible.
- Gestión de proyectos. La dirección de proyectos se puede entender como el conjunto de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas que, debidamente aplicadas, permiten manejar los recursos y capacidades asignados a un proyecto, de modo que se consigan realizar las distintas actividades que permitan alcanzar los objetivos definidos según los parámetros establecidos de tiempo, calidad, funcionalidad, coste u otros.
- Agrupación o programa es un conjunto de proyectos con cierta relación entre sí y que agrupa a proyectos, otros conjuntos de proyectos dependientes y determinadas actividades de otros grupos de proyectos independientes de este.
- Las carteras o portafolios de proyectos representan entidades de nivel superior que aúnan agrupaciones de proyectos junto con proyectos, aunque eventualmente pueden incorporar otras carteras de proyectos menores y determinadas actividades que interesa gestionar a modo de proyecto.
- Director de proyecto. Un gestor o director de proyectos es la persona encargada de tomar las decisiones sobre cada uno de los activos y recursos manejados en un proyecto, con el fin de lograr los objetivos fijados en el mismo. A un director de proyecto se le exigen competencias técnicas, de desarrollo y profesionales.
- Sobre un proyecto pueden afectar elementos endógenos o internos y elementos exógenos o externos, siendo misión del director de proyecto gestionar todos ellos o los riesgos que comportan para lograr el éxito del mismo.
- El modelo de etapas que se sigue en un proyecto se denomina ciclo de vida de un proyecto. Habitualmente vamos a encontrar cuatro etapas: inicio-planificación-ejecución-cierre. Lo normal es que estas etapas estén ordenadas secuencialmente, pero dado que estas etapas se conforman de actividades, es posible encontrar variantes de esta ordenación en la que algunas actividades se iteran hasta lograr el resultado esperado, o bien se solapan para mejorar los plazos del proyecto. Estas alteraciones dan lugar a lo que se denominan fases de los proyectos, que son específicas de cada organización.
- *Stakeholder*. Un *stakeholders* o interesado es toda aquella persona, colectivo, departamento u organización que, de forma directa o indirecta, influye o puede verse influenciado de manera positiva o negativa por el desarrollo y/o el resultado del proyecto, de alguna de las actividades del mismo, de alguna entrega parcial del mismo, de algún documento o algún miembro del equipo.
- Las organizaciones pueden adoptar distintas formas, desde las menos preparadas para la ejecución de proyectos (organizaciones funcionales) hasta las totalmente adaptadas a proyectos (orientadas a proyectos). Sin embargo, lo normal es encontrar organizaciones mixtas.

## Ejercicios voluntarios

1. Indicar qué similitudes y diferencias hay entre un proyecto, una cartera de proyectos y una agrupación de proyectos.
2. Enumerar al menos tres competencias técnicas, de desarrollo y profesionales, exigibles a un director de proyectos.
3. Explicar las diferencias entre ciclo de vida de un proyecto y ciclo de vida de un producto/servicio.
4. La *start-up* ProjectManagement Tech ha logrado una financiación por parte de un fondo de inversión en tecnología para el *software* que ha desarrollado de 500.000 unidades mometa-métricas tras presentar el compromiso de compra por parte de las cinco grandes constructoras del país. Para ello deberá adquirir los servidores y PC al proveedor PCServ, quien se ha comprometido a un precio en *renting* realmente atractivo; pagar al jefe de proyecto y a los desarrolladores, así como a los analistas que están en contacto con las constructoras.  
Indicar y justificar quiénes son los *stakeholder* de este proyecto.
5. La empresa del ejercicio anterior tiene la posibilidad de abrir nuevas líneas de negocio con empresas de telecomunicaciones y con empresas del sector farmacéutico. Justificar razonadamente qué tipo de estructura organizativa propondría para acomodarla al tipo de negocio que va a tener.

