

Proyecto Informático

ET N° 35

Apunte gestión de proyectos

1 Introducción

Un proyecto en un sentido general (no sólo en informática) puede definirse en contraste con el concepto de operaciones. Un proyecto es un esfuerzo temporal, con fechas de inicio y fin determinadas, y que puede ser completado o cancelado. Las operaciones (de una empresa u organización) son las tareas repetitivas que mantienen al negocio funcionando. Por ejemplo, en la industria automotriz, el diseño de un nuevo modelo de automóvil es un proyecto. Pero la fabricación de este nuevo modelo en serie, así como la venta y distribución corresponden a las operaciones de la empresa. Los proyectos son únicos y temporarios, mientras que las operaciones no. Los proyectos tienen una serie de objetivos que cumplir, generalmente determinados por las partes interesadas, y evaluados al finalizar el proyecto. Las operaciones son repetitivas. En cambio los proyectos siguen una elaboración progresiva, desde una idea inicial, se va refinando más y más hasta lograr los objetivos y terminar el proyecto.

En resumen:

- Los proyectos son únicos.
- Los proyectos son dinámicos, se elaboran progresivamente durante su lapso temporal, refinando los objetivos.
- Los proyectos son temporarios, tienen una fecha de inicio y una de fin.
- Los proyectos finalizan cuando se alcanzan sus objetivos o se decide cancelarlo.
- Un proyecto exitoso cumple o supera las expectativas de sus partes interesadas.

2 Estándar del PMI

Existe un estándar internacional para la dirección y gestión de proyectos. Este estándar no concierne sólo a los proyectos informáticos, sino a todos los tipos de proyectos en general, en el seno de cualquier tipo de organización, empresa, dependencia gubernamental, etc. El estándar reconocido es mantenido por el PMI (Project Management Institute) y estudiaremos algunos conceptos útiles que propone. La idea de tener un estándar debidamente

definido y actualizado es que la dirección y gestión con las herramientas adecuadas contribuyen al éxito de un proyecto. El estándar del PMI distingue entre procesos orientados al producto (a la realización del proyecto) y procesos orientados a la dirección y gestión. Estos últimos son los que define el estándar para la gestión y dirección de proyectos del PMI. Los procesos orientados al producto son específicos de cada industria o rubro. En nuestro caso (sistemas informáticos) ejemplos de procesos productivos son: codificación, compilación, testing, instalación, mantenimiento, análisis funcional, etc.

2.1 Grupos de procesos

El estándar PMI distingue cinco grupos de procesos en relación al orden en el ciclo de vida de un proyecto. Estos cinco grupos no se deben entender como fases de un proyecto, sólo es una forma de agrupar los procesos que corresponden a la dirección y gestión de proyectos. Los grupos son:

- Inicio
- Planificación
- Ejecución
- Control
- Cierre

Cada uno de estos grupos contienen distintos procesos, en el estándar actual del PMI son 47 procesos en total, cada uno con sus entradas y salidas, dónde las salidas de un proceso suelen ser entradas de otro proceso.

2.1.1 Grupo de procesos de inicio

El grupo de inicio ocurre al inicio del proyecto o al inicio de una fase del mismo. Los procesos de este grupo definen el comienzo de un proyecto y los recursos asignados al mismo, (al menos de forma preliminar). La salida de los procesos de este grupo es en gran medida la entrada de los procesos del grupo de planificación.

2.1.2 Grupo de procesos de planificación

Los procesos del grupo de planificación son los encargados de definir las metas y objetivos del proyecto o de una fase del mismo. La recolección de requisitos y la identificación de los interesados ocurre en este grupo. Los procesos de ejecución, monitoreo y cierre dependen de los procesos de planificación. La mayoría de los procesos que describe el estándar del PMI ocurren en este grupo, ya que es dónde mayor influencia tiene el director del proyecto.

2.1.3 Grupo de procesos de ejecución

Los procesos de ejecución consisten en la dirección y asignación de recursos al trabajo del proyecto. Este es el grupo encargado de poner en acción el plan del proyecto. También aquí se gestionan las compras o contrataciones que fueran necesarias para llevar a cabo el proyecto.

2.1.4 Grupo de procesos de monitoreo y control

Los procesos de monitoreo y control son los encargados de obtener métricas y analizar si el trabajo del proyecto sigue de acuerdo a lo que se planificó. La idea es identificar posibles conflictos cuánto antes y aplicar acciones correctivas. Con un control adecuado del proyecto se pueden reasignar recursos y gestionar la ejecución del proyecto de manera que se ajuste a lo que se pautó en la planificación. Esto es especialmente importante cuando surgen imprevistos en la ejecución del proyecto.

2.1.5 Grupo de procesos de cierre

El grupo de procesos de cierre existe para darle un cierre formal al proyecto o a una fase del mismo. Los procesos de este grupo sirven para liberar los recursos, dar por finalizados los compromisos, obtener aprobación de los interesados y almacenar toda la información relevante para su uso futuro en nuevos proyectos de la organización.

2.2 Áreas de conocimiento

El PMI organiza los procesos en base a los cinco grupos mencionados, pero también en base a diez áreas de conocimiento. Cada una de estas áreas indica un conjunto de técnicas y herramientas que surgen durante la dirección de un proyecto. Las diez áreas de conocimiento que distingue el PMI son:

- Integración
- Alcance
- Tiempo
- Costos
- Calidad
- Recursos humanos
- Comunicaciones
- Riesgos
- Adquisiciones
- Interesados

Estas áreas agrupan los procesos en base no a su momento de ejecución en el proyecto, sino a los conceptos y técnicas que comparten en común. El siguiente cuadro resume los 47 procesos del estándar y su correspondencia con los grupos de procesos y las áreas de conocimiento.

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto	4.4 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.5 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.6 Cerrar Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la EDT/WBS		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
6. Gestión del Tiempo del Proyecto		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar los Recursos de las Actividades 6.5 Estimar la Duración de las Actividades 6.6 Desarrollar el Cronograma		6.7 Controlar el Cronograma	
7. Gestión de los Costes del Proyecto		7.1 Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costos	
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Realizar el Aseguramiento de Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
9. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto		9.1 Planificar la Gestión de los Recursos Humanos	9.2 Adquirir el Equipo del Proyecto 9.3 Desarrollar el Equipo del Proyecto 9.4 Dirigir el Equipo del Proyecto		
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Controlar las Comunicaciones	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1 Planificar la Gestión de los Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos		11.6 Controlar los Riesgos	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones	12.4 Cerrar las Adquisiciones
13. Gestión de los Interesados del Proyecto	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar la Gestión de los Interesados	13.3 Gestionar la Participación de los Interesados	13.4 Controlar la Participación de los Interesados	

Cuadro con los 47 procesos del estándar del PMI con sus correspondientes grupos y áreas

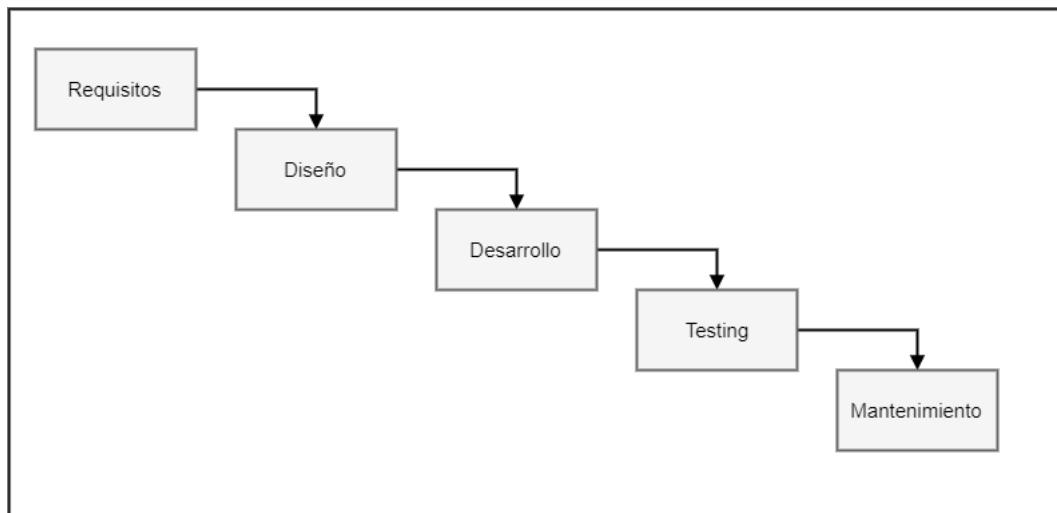
3 Ciclo de vida de un proyecto

3.1 Definición y fases de un proyecto

El ciclo de vida de un proyecto comienza con una idea y si obtiene el apoyo y los recursos que necesita, termina con una fase de cierre dónde, si el proyecto fue exitoso, se alcanzan los objetivos propuestos. El ciclo de vida es en esencia, una división en fases del proyecto, y permite a las partes interesadas y al equipo del proyecto evaluar la continuación del proyecto hacia la próxima fase o cancelarlo por no ser viable. La idea de dividir el proyecto en fases es dividir el producto final en una serie de entregables que puedan ser evaluados. Por ejemplo, en un proyecto de software, un entregable puede ser una versión de prueba, una serie de diagramas UML o el proyecto terminado. En la construcción de un puente uno de los primeros entregables puede ser un estudio de factibilidad, un análisis del suelo, etc. El riesgo (la posibilidad de que el proyecto fracase) es alto en las primeras fases, pero sin embargo, el costo o esfuerzo dedicado al proyecto está en su mínimo. A medida que el proyecto avanza, el riesgo disminuye y la asignación de recursos aumenta.

3.2 Ciclos de vida predictivos

Los ciclos de vida predictivos u orientados a la planificación se utilizan generalmente cuándo se conoce bien el producto o servicio a entregar como resultado del proyecto. Son predictivos porque se pone el énfasis en la planificación. En su forma más rígida se intenta planificar previamente todo el trabajo a realizar de modo que no haya necesidad de cambios y reelaboraciones al momento de ejecutar el trabajo propiamente dicho. Con esto se gana en bajos costos y riesgos, ya que si efectivamente se define bien el trabajo a realizar en la etapa de planificación, cuándo el costo asociado a los recursos humanos es menor, se puede usar sólo la cantidad necesaria de esfuerzo, tiempo y presupuesto en la ejecución del proyecto, dónde éstos suelen ser mayores. El ejemplo paradigmático de un ciclo de vida predictivo en el desarrollo de software es el conocido modelo de desarrollo en cascada que surgió junto al paradigma de la programación estructurada. El objetivo de trabajar de este modo era evitar de cualquier modo tener que introducir cambios en el diseño una vez que comienza la etapa de codificación del software. El siguiente gráfico muestra las etapas típicas del desarrollo en cascada.



Desarrollo en cascada

3.3 Ciclos de vida iterativos

Estos ciclos de vida funcionan de manera que se repite el trabajo desde la planificación hasta la ejecución pero se va refinando en cada iteración el resultado, los objetivos, etc. El trabajo total del proyecto organizado en un ciclo de vida iterativo consiste en repetir en varias oportunidades el diseño, desarrollo y verificación del producto a entregar. En cada iteración ganamos conocimiento sobre el resultado final del proyecto. Esto sirve cuándo no conocemos bien el producto o servicio que estamos intentando entregar, y cuándo los cambios durante la ejecución del proyecto son muy probables. En ingeniería de software hay varios métodos que utilizan este patrón para diseñar sistemas de información. Los más conocidos son los llamados métodos AGILE, que consisten en iteraciones de duración predefinida, generalmente bastante corta, de apenas semanas, dónde el trabajo a desarrollar empieza de un modo general y se va especificando con cada iteración.

4 Recursos y restricciones de un proyecto

4.1 Interesados de un proyecto

Las personas u organizaciones que definen los objetivos de un proyecto y que evalúan y deciden si esos objetivos se completaron o no se conocen como partes interesadas. Son los individuos que tienen algo que ganar o perder del proyecto. Es importante identificar todas las partes interesadas antes de comenzar un proyecto, ya que en última instancia, el fracaso o el éxito del proyecto depende de ellos. Hay que tener en cuenta que los intereses de las partes no siempre armonizan, es una buena idea prever conflictos de intereses para anticipar posibles problemas durante la realización del proyecto.

4.2 Iniciadores de un proyecto

En el estándar del PMI, el primer proceso de un proyecto, el desarrollo del *acta de constitución del proyecto* tiene como entrada lo que el estándar denomina caso de negocio. De manera más general podemos llamarlo el iniciador de un proyecto. La necesidad que da origen a la demanda u oportunidad para la organización de llevar a cabo un nuevo proyecto. El PMI distingue seis tipos de iniciadores:

- **Demanda del mercado:** aumenta la demanda de algún producto o servicio, la organización responde encarando un nuevo proyecto que apunte a satisfacer la nueva demanda.
- **Necesidad de la organización:** una organización implementa cambios en su estructura o funcionamiento interno para satisfacer alguna necesidad interna. Tal vez para mejorar la eficiencia de algunos procesos.
- **Pedido de un cliente:** la mayoría de las empresas de informática trabajan a pedido de los clientes. Un nuevo proyecto generalmente surge por la necesidad de un sistema de información para un cliente.
- **Avance tecnológico:** el avance tecnologico puede dar lugar a nuevos proyectos en una organizacion. Una fabrica puede rediseñar sus productos para aprovechar las ventajas de una nueva tecnologia en sus productos ya existentes, o para lanzar un producto completamente nuevo al mercado.
- **Requisito legal:** las leyes tambien originan nuevos proyectos. Un proceso de fabricacion o un material dentro de una organizacion dejan de ser legales y hay que proyectar cambios para estar de acuerdo a las regulaciones vigentes.
- **Necesidad social:** no todas las organizaciones persiguen fines de lucro. Muchas veces una organizacion puede tener como objetivos la mejora de condiciones sociales de algun sector de la poblacion. Las necesidades de este tipo dan origen a los proyectos de estas organizaciones.

4.3 Recursos

Entendemos por recursos de un proyecto todas las cosas necesarias para alcanzar los objetivos del proyecto. Ya sean personas (recursos humanos) o materiales necesarios para terminar el producto o servicio que se intenta desarrollar. En el ámbito de la informática entendemos que todos los recursos necesarios para el desarrollo de software, actualización y mantenimiento de equipos informáticos y redes de computadoras (hardware en general) son los recursos de nuestra especialidad. También podemos ampliar nuestro ámbito a proyectos que tengan que ver con sistemas de control (sensores y actuadores enlazados) o robótica. Cabe destacar que no todos los recursos de nuestra especialidad son estrictamente materiales. Los lenguajes de programación y otras piezas de software que usamos son recursos de la misma manera que el cemento y ladrillos para una constructora. Los recursos generalmente tienen un costo asociado y son limitados, lo que da lugar a restricciones sobre el alcance del proyecto.

4.4 Restricciones

Las restricciones son los límites impuestos por la organización o los interesados a diversos aspectos del proyecto. Las más comunes son tiempo, costo y alcance. Por ejemplo el cliente puede tener un presupuesto limitado para hacer frente a un proyecto que nos encargan, o un plazo máximo para la entrega del mismo. O si estuviéramos realizando un proyecto que afecta a una población, una restricción de alcance nos indicaría un ámbito o número máximo de personas afectadas. Las restricciones deben ser documentadas ya que serán tenidas en cuenta a la hora de definir el alcance del proyecto. Otra restricción que podemos encontrarnos es relativa a los recursos humanos, tal vez necesitamos gente con habilidades específicas para realizar nuestro proyecto de la que no disponemos en la organización. Gestionar de manera adecuada las restricciones hacen la diferencia entre un proyecto exitoso y uno que fracasa, y es muy importante tenerlas en cuenta a la hora de definir el alcance, el cronograma y el presupuesto del proyecto. Las restricciones generalmente son definidas por los interesados, aunque también a veces pueden ser externas al proyecto. Por ejemplo si tuviéramos el proyecto de viajar a la luna, para la mayor parte de la historia de la humanidad se hubiera dado por imposible, por más que nuestro presupuesto fuera ilimitado.

5 Gestión del alcance del proyecto

El alcance de un proyecto es el producto o servicio que se desea completar en el proyecto. Pero también son los resultados que se esperan obtener del proyecto, cómo ganancias, satisfacción de los interesados, etc. El alcance del proyecto debe determinar qué trabajo es parte del proyecto y que se debe entregar o proveer, y también debe definir los límites del proyecto, lo que no es parte del mismo. En general, cuando se inicia un proyecto, antes de la fase de planificación propiamente dicha, tenemos una idea general de que queremos hacer. La idea de definir el alcance del proyecto es la de refinar esos requisitos de alto nivel lo mejor posible. Mientras más esfuerzo pongamos en definir el alcance, menos cambios tendremos que hacer a lo largo de la ejecución del mismo. Esto nos ahorra mayores costos o esfuerzo en la ejecución del proyecto. Además sirve como pauta para la satisfacción de todos los interesados y como línea de control durante el desarrollo del proyecto.

5.1 Recolección y análisis de requisitos

Los requisitos son las características que deben cumplir los entregables del proyecto. Generalmente los interesados del proyecto definen los requisitos. Los requisitos deben ser documentados para poder ser usados en la planificación, y para tener constancia de qué se espera de manera precisa del producto a entregar. Forman un mínimo de lo que se espera, y por lo tanto sirven para controlar el progreso del proyecto y que el mismo se ajuste a la calidad deseada en el resultado final. Decimos que los requisitos son funcionales cuándo describen qué debe hacer nuestro producto. Esto es muy común en ingeniería de software, generalmente los requisitos funcionales son las capacidades y fun-

ciones de nuestra aplicación. Los requisitos pueden también ser no funcionales (relativos a la calidad, diseño, costos, etc.). Las técnicas de recolección de requisitos generalmente contienen:

- Entrevistas: con los interesados, generalmente los clientes o beneficiarios del proyecto.
- Análisis de documentos: de la organización a la que está destinada el proyecto
- Cuestionarios (similar a las entrevistas).
- Prototipos (para descubrir requisitos que no saltan a primera vista).
- Observaciones: similar al prototipo, porque las entrevistas pueden dar requisitos incompletos.

Lo importante es generar a través de estas y otras técnicas una documentación exhaustiva sobre los requisitos de nuestro proyecto y posteriormente realizar un análisis integral de los mismos. En el análisis de los requisitos buscaremos inconsistencias (requisitos incompatibles) o requisitos que no pueden ser alcanzados dadas las restricciones del proyecto (costo, tiempo, recursos humanos, etc.). También hay que eliminar las ambigüedades en los requisitos, y descartar cualquier requisito que no sea verificable, es decir, que no se pueda determinar en un tiempo finito si el proyecto cumple o no dicho requisito.

5.2 Definición del alcance

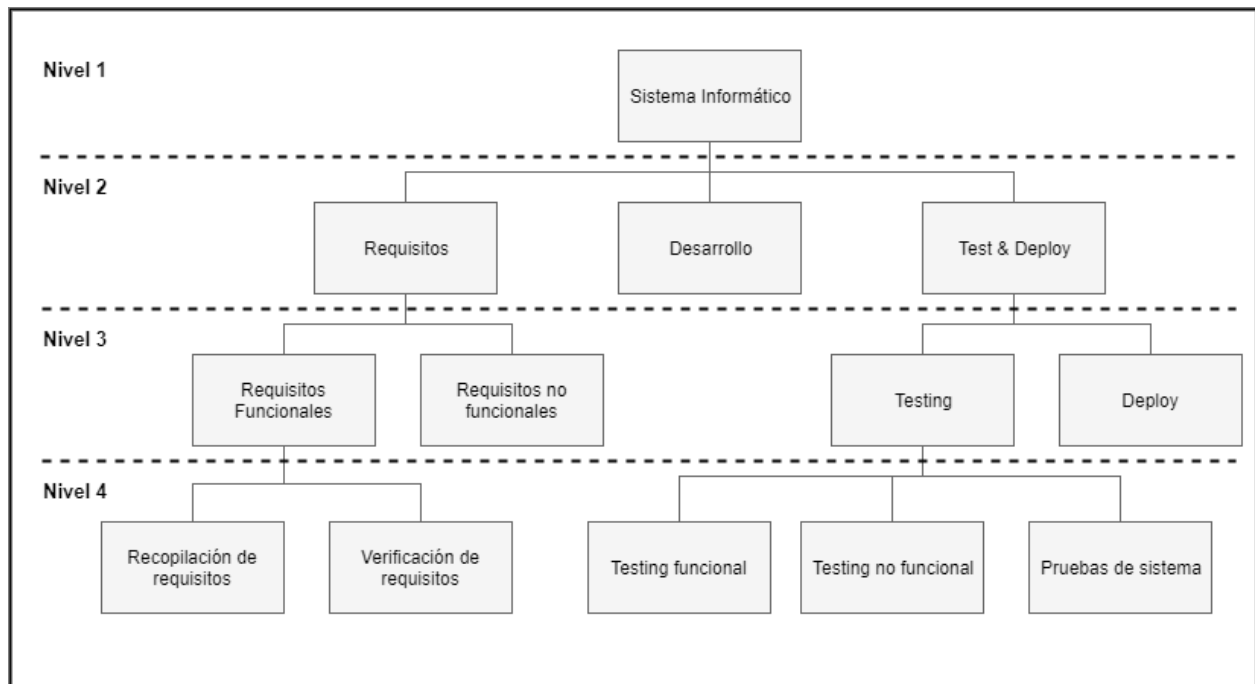
Definir el alcance de un proyecto es dar una descripción detallada del proyecto y del producto a realizar. Es posible que no todos los requisitos encontrados en la etapa anterior pasen a formar parte del proyecto. En esta etapa se definen los requisitos definitivos a partir de la documentación generada en el paso anterior. El proceso de definir el alcance debe generar un documento con la descripción final del trabajo a realizar, qué es lo que se va a entregar, los supuestos y las restricciones. Aquí podemos definir también explícitamente que cosas no entran en el alcance del proyecto de modo que los interesados del proyecto no se lleven ninguna sorpresa más adelante. Este documento o enunciado debe contener lo siguiente:

- Descripción del alcance del producto.
- Criterios de aceptación.
- Entregables (los productos o servicios que son resultado del proyecto). Aquí pueden incluirse también los hitos.
- Exclusiones.
- Restricciones.
- Supuestos.

Es importante que el trabajo final, lo que se entrega, esté bien definido, así como los hitos, que pueden marcar la finalización de una fase, generalmente con algún entregable asociado para verificación por parte de los interesados. Los hitos del proyecto marcan un momento en el que se pueda controlar el progreso del proyecto y decidir por la continuación del mismo.

5.3 Estructura de desglose del trabajo (EDT)

La estructura de desglose del trabajo es el paso final en la definición del alcance del proyecto. Consiste en un gráfico jerárquico del trabajo a realizar para alcanzar los objetivos del proyecto. El primer nivel consiste en el proyecto entero, y a partir de ahí se descompone el proyecto en unidades cada vez más pequeñas. El objetivo de esta representación es llegar a un nivel dónde las unidades de trabajo sean más fáciles de estimar en su duración o costo, también conocidas como paquetes de trabajo o actividades. Por ejemplo, si el proyecto es el de construir una casa, una actividad en el último nivel de la EDT puede ser pasar los cables, o pintar la cocina, etc. Es importante respetar la jerarquización de las unidades de trabajo, y que en cada nivel esté contenido el esfuerzo total del proyecto. Esta herramienta hace más sencillo gestionar luego el cronograma y el presupuesto del proyecto. La siguiente imagen muestra un ejemplo de EDT.



Ejemplo de EDT para un sistema informático

6 Gestión del tiempo del proyecto

Todos los procesos orientados a gestionar los plazos del proyecto pertenecen a esta área. Los procesos que describimos a continuación tienen como objetivo definir el cronograma

del proyecto. Esto depende en mayor medida del alcance previamente definido y una de las entradas de mayor importancia para la planificación del cronograma es la EDT del proyecto. Además el cronograma que se decida en la planificación nos servirá como línea base para el control de los tiempos del proyecto.

6.1 Definir las actividades

La primera tarea en la planificación de las actividades del proyecto es definirlas. El resultado final de este proceso es una lista detallada de todas las actividades y sus duraciones estimadas. Para poder realizar esta lista necesitamos una buena EDT realizada previamente. Para el estándar del PMI los nodos hoja (los nodos que no tienen hijos) en el gráfico de la EDT son denominados paquetes de trabajo. Cada paquete de trabajo puede tener un número (relativamente pequeño) de actividades asociadas. En la práctica, y si nuestro proyecto no es excesivamente grande, los nodos finales de la EDT se corresponden con las actividades de nuestro proyecto. Lo importante es realizar la descomposición del trabajo a realizar de manera que la estimación que hagamos de las duraciones sea lo más acertada posible. Cualquier otro atributo relevante de las actividades (recursos humanos necesarios, herramientas para la tarea, etc.) debe aparecer en esta lista. La lista de hitos (distintos entregables para el cliente, fases completadas del proyecto, etc.) también son documentados.

6.2 Dependencias de las actividades

Las actividades del proyecto deben secuenciarse de acuerdo a sus relaciones. Teniendo en cuenta la lista de actividades ya definida, deben analizarse las relaciones que existen entre las mismas. Para realizar el diagrama de red tenemos que estipular un sólo tipo de dependencia temporal entre las actividades: que una actividad sucesora deba esperar a que termine otra actividad que la precede. Esta dependencia de final a inicio nos permite armar el diagrama de red y calcular la ruta crítica.

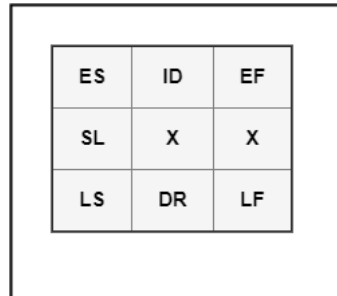
6.3 Diagrama de red

Un diagrama de red es un grafo dirigido que representa las dependencias y duraciones de todas las actividades de un proyecto. Además permite realizar rápidamente el cálculo de la ruta crítica del proyecto y de la holgura de cada actividad. Cada actividad es un nodo o vértice del grafo donde se representan los siguientes atributos de cada actividad:

1. ID o nombre de la actividad
2. Duración
3. Inicio temprano
4. Inicio tardío
5. Finalización temprana

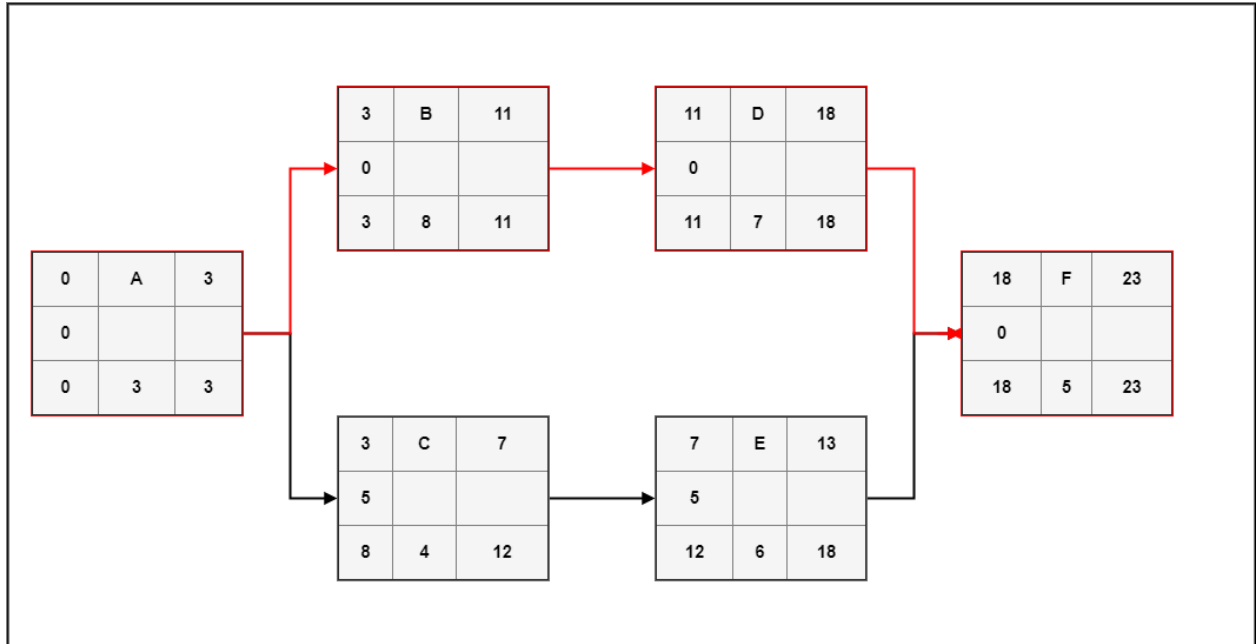
6. Finalización tardía

7. Holgura



Nodo de un diagrama de red con la leyenda de cada celda (las X no se usan)

Para el cálculo de la ruta crítica y el tiempo total del proyecto se realiza un paso de izquierda a derecha del diagrama, calculando las fechas de inicio y finalización temprana de cada nodo teniendo en cuenta las dependencias de cada actividad representadas por las flechas. Para el cálculo de la holgura se realiza un paso hacia atrás (de derecha a izquierda) calculando los inicios y finalización tardías de cada actividad. La holgura de una actividad representa la cantidad en unidades de tiempo (días, horas, etc.) que una actividad puede retrasarse sin afectar el tiempo total del proyecto determinado por la ruta crítica. Por definición, las actividades en la ruta crítica tienen cero holgura.



Un diagrama de red con seis actividades

6.4 Diagrama de Gantt

Un diagrama de Gantt es una herramienta gráfica que permite representar una línea de tiempo con las actividades de un proyecto. Su uso es bastante extendido en proyectos de todo tipo de industria. Se trata básicamente de una tabla de doble entrada, con las filas representando las distintas actividades e hitos de un proyecto, y las columnas las fechas de un calendario. Por este motivo es un gráfico que permite visualizar el cronograma del proyecto de un solo vistazo y representar el avance del mismo. La notación más extendida que mostramos en la figura representa en cada fila una barra que se extiende de inicio a fin planificado de cada actividad. Muchas veces se usa algún color para representar el avance de cada tarea, su porcentaje completado. Las dependencias entre actividades se marcan con líneas entre cada barra, remarcando en rojo las actividades y dependencias que están en la ruta crítica del proyecto. Al lado (o dentro) de cada barra se puede asignar equipos o personal responsable de cada actividad. Los hitos (que no poseen duración) utilizando rombos, a veces marcando la fecha esperada para llegar a cada uno de los hitos o entregables del proyecto. Por último se puede extender una línea gruesa para cada barra que no esté en la ruta crítica marcando la holgura de la misma.

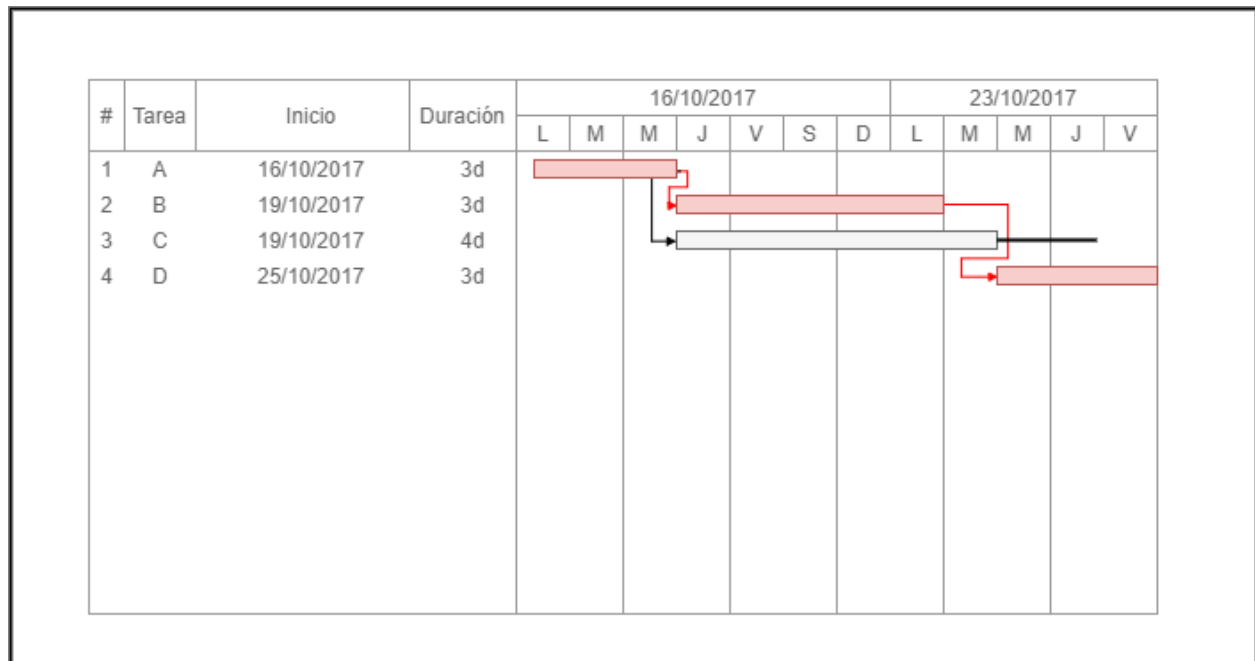


Diagrama de Gantt

6.5 Desarrollo del cronograma y control

El cronograma del proyecto representa una línea base para el desarrollo y control del tiempo del proyecto. Comparamos el rendimiento y avance del proyecto contra el cronograma, y gestionamos los recursos de acuerdo a las desviaciones de lo planificado. Generalmente la herramienta esencial para esta tarea es un diagrama de Gantt completo que represente el estado actual real del proyecto. Comparando la ejecución real del proyecto

con los plazos acordados durante la planificación podemos gestionar los recursos (humanos, herramientas, insumos) y ajustar las desviaciones que son casi ineludibles, o pactar nuevos plazos con los interesados del proyecto.