
Planificació del projecte

PID_00247936

José Ramón Rodríguez
Pere Mariné Jové

Temps mínim de dedicació recomanat: 5 hores



**José Ramón Rodríguez**

Consultor independent en direcció de tecnologies de la informació i gestió de projectes TIC, professor de Sistemes d'informació i direcció de les TIC de la UOC i autor d'articles i llibres sobre aquestes matèries. Al llarg de la seva carrera professional ha alternat l'activitat entre el sector privat i el sector públic com a directiu i consultor. Ha estat executiu d'empreses internacionals de serveis de sistemes d'informació i gerent d'organització i sistemes d'informació a diferents serveis públics. És llicenciat en Filosofia i Lletres, PDG de l'IESE i cos tècnic de la Seguretat Social. L'últim llibre que ha publicat és *Gestión de Proyectos Informáticos: Métodos, Herramientas y Casos* (editorial UOC).

**Pere Mariné Jové**

Pere Mariné Jové, enginyer superior d'Informàtica (UPC), magíster en Gestió pública (UAB), DEA en Societat del coneixement i de la informació (UOC) i PMP del Project Management Institut. Consultor d'estratègies tecnològiques de negoci i de metodologies de direcció de projectes. Ha treballat com a director de SI i director de projectes en diverses organitzacions, públiques i privades, grans i petites, ha estat consultor i formador de metodologies de direcció de projectes, externalització i qualitat en els últims anys, com a col·laborador extern des del 2001 a la UOC en les assignatures de GOPI, MGPI i GP de les enginyeries d'Informàtica i també de Gestió de projectes en el màster TIC, i també a la UAB.

Índex

Introducció	5
Objectius	7
1. Què és un pla de projecte?	9
1.1. Continguts del pla	10
1.2. La planificació orientada a objectius	12
2. Processos de la planificació. La integració del pla	16
3. Planificar l'abast	19
3.1. Planificar la gestió de l'abast	20
3.2. Recollida de requisits	20
3.3. Definició detallada de l'abast	23
3.3.1. El pla de fites	25
3.3.2. Matriu de rols i responsabilitats	27
3.4. Estructura de descomposició del treball (EDT)	27
4. Planificar la gestió del cronograma	30
4.1. Planificar les activitats	33
4.2. Estimació d'esforços	35
4.3. Seqüència i durada del treball	36
4.4. Distribució del treball i recursos necessaris	37
4.5. Preparació del calendari (cronograma) definitiu	41
4.5.1. Calendari de fites	41
4.5.2. Calendari complet	42
5. Planificació de costos	43
5.1. El pressupost	46
6. Planificar la qualitat	48
7. Planificar els riscos	52
7.1. Planificar la gestió dels riscos	53
7.2. Identificar els riscos	54
7.3. Fer l'anàlisi qualitativa de riscos	55
7.4. Fer l'anàlisi quantitativa de riscos	56
7.5. Planificar la resposta als riscos	57
8. Altres components de la planificació	60

9. Resum.....	61
9.1. Planificar l'abast, cronograma i cost	61
9.2. Qualitat i riscos	63

Introducció

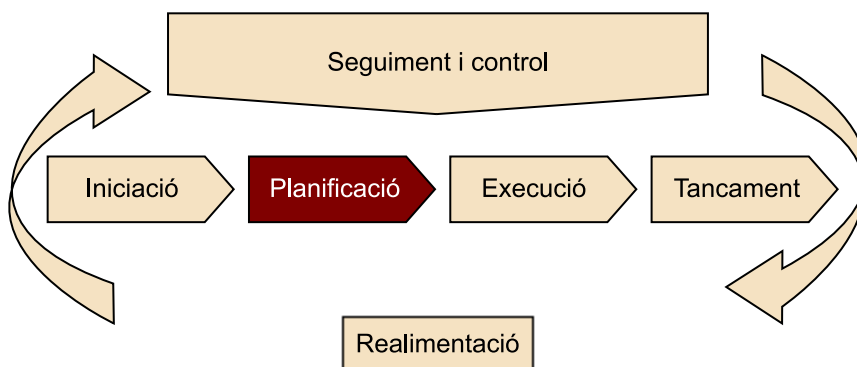
L'acta de constitució del projecte (o *project charter*) es pot considerar el document que estableix la iniciació formal i oficial del projecte. S'hi autoritza o aprova el treball, es nomena el responsable del projecte i se l'autoritza a utilitzar els recursos de l'organització o altres d'aliens. També és el lloc en què s'expliquen els objectius últims de negoci que es volen aconseguir, el perquè del projecte. Seguidament, en la definició inicial de l'*abast* (o "definició" sense més ni més) del projecte s'estableixen per primera vegada els objectius detallats, el que anomenem l'*abast* (el que es farà i el que no es farà), els productes que s'obtidran i la descomposició inicial del projecte en parts o línies de treball menors, que donen lloc a lliurables parcials (que hem anomenat EDT). La definició inicial de l'*abast* és la baula que enllaça els objectius de negoci i de client amb un projecte TIC delimitat i amb objectius i productes específics. Per tant, també és l'enllaç entre l'etapa o el grup de processos que hem anomenat *d'iniciació* i els de planificació.

Definició del projecte

En moltes metodologies, la definició del projecte és una etapa separada que forma part dels processos d'iniciació o en altres casos dels processos de planificació.

Sigui com sigui, després de l'aprovació i definició, el pas següent en el cicle de vida d'un projecte és la seva planificació detallada (figura 1). Després d'entendre molt bé què cal fer i per què cal fer-ho, l'objectiu de la planificació és assegurar que s'obtenen els objectius acordats en temps, qualitat i cost, guiar l'equip de treball i la comunicació amb el client al llarg de l'execució de projecte. Es tracta d'establir com es farà el projecte, poder explicar-lo i predir-ne l'evolució.

Figura 1. Cicle de vida del projecte



Aquest mòdul explica la importància de planificar correctament un projecte, i la de fer-ho orientant-lo sempre als objectius i els requisits fixats en les etapes precedents. Més que una etapa, la planificació és una necessitat inherent a

qualsevol projecte. La planificació estableix el mapa de ruta que cal seguir en el projecte, i permet orientar i ordenar el treball de tot l'equip per a aconseguir els resultats perseguits.

El mètode que presentem a continuació permet determinar, en un enfocament de dalt a baix i a partir dels objectius més generals del projecte, els passos i estats intermedis que convé aconseguir per a assolir-los, les activitats i tasques que es consideren necessàries en cada pas i els recursos que es requereixen per a dur-los a terme.

Veurem que, a la pràctica, l'exercici de planificació és una espècie de *zoom* que ens porta del que és general al que és particular i de les tasques a la visió global dels objectius del projecte i del client. Els bons directors de projecte han desenvolupat amb anys de pràctica aquesta habilitat de tenir la visió global i alhora saber baixar al detall i fer el camí de tornada.

Amb la referència del PMBOK, segons el que hem vist, incorporem la idea d'un exercici de planificació i replanificació iteratiu i permanent al llarg de tot el projecte, de manera que l'execució i el seguiment i control del projecte ens van donant elements per a revisar i mantenir viu el pla. En segon lloc, el PMBOK aporta una visió estructurada del conjunt d'àrees o àmbits de treball (les àrees de coneixement) que han de contenir el pla i que normalment apareixen dispersos o són oblidats en altres metodologies o a la pràctica, en particular els temes de comunicació, qualitat, gestió de riscos, recursos, administració o interessats.

Finalment, recordem que la gestió de projectes TIC (i, per tant, els grups de processos de planificació dins del projecte) és una cosa **diferent, complementària, més àmplia i comuna** comparat amb les metodologies de producció (tant si són el desenvolupament de sistemes com el manteniment d'aplicacions, la implantació o gestió de serveis de telecomunicacions, el disseny d'aplicacions multimèdia o qualsevol altre), encara que en moltes d'aquestes metodologies es comença a produir una confluència o una integració amb els principis de la gestió de projectes. Correspon al director de projecte, d'acord amb les pràctiques i el context de l'empresa clienta i freqüentment del seu propi entorn de treball, definir quines són les metodologies de producció que s'han d'utilitzar i com i on es produeixen les interaccions entre els processos de gestió dels projectes i els processos de producció de cada producte o servei determinat.

Vegeu també

Aquest enfocament es basa en el concepte de gestió de projectes orientada a objectius (*goal directed project management*), que hem presentat en el mòdul "La gestió de projectes. Conceptes bàsics". Disponible a <http://www.gdpm.com>

Objectius

En finalitzar l'estudi d'aquest mòdul, haureu de ser capaços de conèixer i aplicar el conjunt de processos necessaris per a la planificació d'un projecte TIC, i més en concret:

- 1.** Entendre la importància de la planificació d'un projecte, els diferents tipus de planificació i l'enfocament de la planificació orientada a objectius, en particular el concepte de fita.
- 2.** Quins processos componen l'etapa o grups de processos de planificació, quina és la seva estructura típica, les tècniques i eines i els productes principals que se n'obtenen. El cap de projecte té al seu abast un conjunt d'instruments (com una caixa d'eines), que ha de seleccionar i aplicar per a cada projecte, segons la mida, tipologia, etc.
- 3.** Conèixer en profunditat les àrees clau, les eines i els productes de la planificació, en les tres àrees clau (anomenades *línies de base* o *baselines*) de la gestió d'un projecte TIC:
 - 1a.** La planificació detallada de l'abast
 - 2a.** La planificació del temps i l'elaboració del calendari o cronograma de projecte
 - 3a.** La planificació de costos i l'elaboració del pressupost de projecte
- 4.** Disposar d'un coneixement suficient de la resta de les àrees de coneixement que s'han d'incloure en la planificació, amb l'abast i la profunditat que es determinin en cada cas i segons el tipus de projecte:
 - 1a.** La planificació de la qualitat
 - 2a.** La planificació dels recursos
 - 3a.** La planificació de la comunicació
 - 4a.** La planificació de riscos
 - 5a.** La planificació de l'administració i gestió de compres i contractes
 - 6a.** La planificació de la gestió dels interessats

1. Què és un pla de projecte?

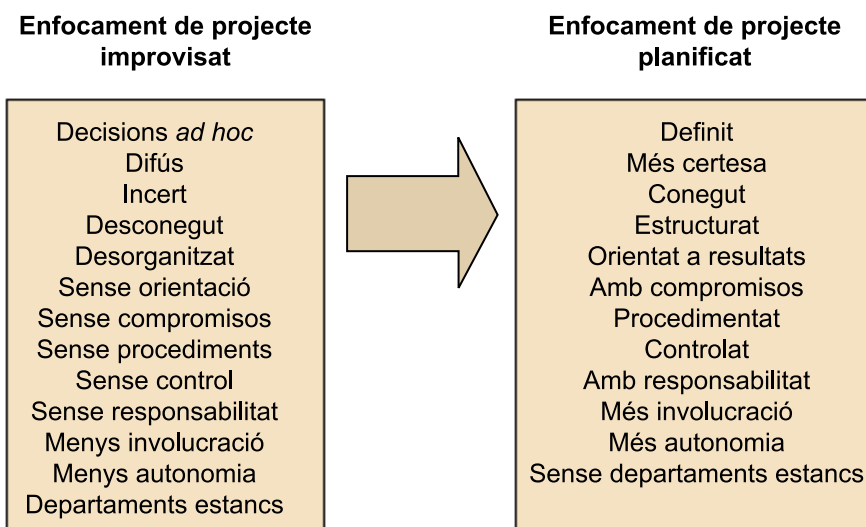
Planificar és determinar què cal fer, qui ho farà, en quin temps i amb quins recursos, per a complir un objectiu. El pla de projecte és l'eina principal, el quadern de bitàcola, que utilitza un gestor de projecte per a assegurar la consecució dels objectius del projecte.

Un **pla de projecte** es pot considerar:

- Un mapa de ruta estructurat que estableix totes les activitats que cal fer per a assolir els objectius de negoci.
- Una definició dels temps i recursos –tecnològics i de negoci– necessaris per a completar el treball.
- Un mecanisme per a monitorar avenços, controlar l'abast i gestionar el projecte per a assegurar els resultats finals dins del marc del temps i pressupost definits.
- Un mitjà per a comunicar els progressos i comprometre els participants del projecte.

En la figura següent es mostra un resum dels avantatges que ofereix la planificació estructurada d'un projecte informàtic.

Figura 2. Característiques d'un projecte planificat



Planificar projectes és, en definitiva, estructurar i descriure les activitats requerides per a assolir els objectius del projecte fins a la seva conclusió, tenint en compte les responsabilitats i els recursos requerits en quantitat, tipologia i experiència. A més, la planificació permet millorar la qualitat, ser eficient i millorar les perspectives del projecte a llarg termini. Finalment, però no en darrer lloc, el pla és un instrument de comunicació i diàleg, amb el client i dins de l'equip de treball.

La planificació és un procés iteratiu i permanent que té lloc al llarg de tot el cicle de vida de la gestió de projectes i que es realimenta dels processos d'execució, seguiment i control, que permeten i obliguen a adaptar el pla a la realitat de l'execució.

1.1. Continguts del pla

El pla d'un projecte ha de preveure tots els elements següents:

- Els **objectius i els resultats** que s'esperen del projecte, de manera que permetin l'avaluació de l'èxit o fracàs del projecte, tal com s'han descrit en els capítols anteriors.
- Les **fites** principals del projecte coincidents amb punts de decisió, lliurables, acabament d'etapes, etc. Una definició més detallada de *fita* s'estableix en els apartats següents del capítol.
- Els mecanismes de control de l'**abast** del projecte, i de gestió de canvis en aquest.
- La involucració dels diferents **agents** participants en el projecte, els seus **rols** i les seves **responsabilitats**.
- La definició de les **activitats** del projecte, és a dir, les tasques o grups de tasques de què es compon, els **recursos tècnics i humans** necessaris i el **resultat** o fita que s'ha d'obtenir fent aquestes activitats.
- El **calendari** de treball, amb els temps de realització segons la data d'inici i la data d'acabament de cada una de les activitats i la de cada una de les fites.
- L'**organització** i l'**equip** assignat al projecte, amb la matriu de rols i responsabilitats per a les diferents fites i activitats.
- El **pressupost** del projecte, amb les estimacions d'inversió i cost pressupostades a partir del consum de recursos, la seva previsió d'evolució al llarg del temps de durada del projecte i la previsió de beneficis esperats.

- El sumari de les assumpcions fetes sobre els **riscos** identificats prèviament a la implantació del projecte, el seu possible impacte sobre el pla de projecte i el pla de gestió d'aquests riscos.
- La **qualitat** dels treballs duts a terme, segons els resultats funcionals i operacionals esperats i la definició de les condicions i els principis d'acceptació d'aquests.
- Les estratègies per a alinear els diferents **interessats** del projecte vers els objectius que té i com han de participar de forma efectiva per assolir-los.

La sisena edició del PMBOK (2017) identifica dins del grup de processos de planificació fins a deu àrees, que es mostren en la taula següent:

Taula 1

Els processos de planificació, segons el PMBOK
1) Pla de gestió del projecte
2) Pla de gestió de l'abast
2.1) Planificar la gestió de l'abast
2.2) Recollida de requisits
2.3) Definició detallada de l'abast
2.4) Creació de l'EDT
3) Pla de gestió del cronograma
3.1) Planificar la gestió del cronograma
3.2) Definir les activitats
3.3) Seqüenciar les activitats
3.4) Estimar la durada de les activitats
3.5) Elaborar el cronograma
4) Pla de gestió de costos
4.1) Planificar la gestió dels costos
4.2) Estimar els costos
4.3) Elaborar el pressupost
5) Pla de qualitat
6) Pla de recursos i estimar els recursos de les activitats
7) Pla de comunicació
8) Pla de gestió de riscos
8.1) Planificar la gestió de riscos

PMBOK

La versió actual del PMBOK concedeix molta importància a l'anàlisi, a la planificació i a la gestió de riscos.

Els processos de planificació, segons el PMBOK

8.2) Identificació de riscos

8.3) Anàlisi qualitativa de riscos

8.4) Anàlisi quantitativa de riscos

8.5) Pla de resposta davant els riscos

9) Pla d'administració i compres

10) Pla d'involucració d'interessats

Font: PMBOK (2017, 6a. ed.)

1.2. La planificació orientada a objectius

Hi ha la tendència a planificar les activitats o blocs d'activitats d'un projecte i construir el pla per agregació de baix a dalt (*bottom up*), és a dir, des de les tasques i les activitats fins als productes. La planificació orientada a objectius és un enfocament metodològic de dalt a baix (*top down*) de planificació i gestió de projectes dirigit a obtenir resultats i, per tant, se centra a tenir sempre present l'orientació dels objectius (*goal directed project management*, GDPM) que es persegueixen en el treball, i a partir d'aquí baixar fins al nivell dels productes que es volen obtenir, les línies de treball o productes parcials en què el treball es descompon (EDT) i seguidament les activitats i les tasques que s'han de dur a terme.

La base de la planificació orientada a objectius és definir abans què s'ha d'aconseguir que no pas com s'ha d'aconseguir. El **pla de fites** és el pla lògic del projecte i l'instrument de diàleg amb la direcció. El **pla d'activitats** és el pla físic i l'instrument de diàleg dins de l'equip de treball. Com assenyalen Andersen i altres (2003), el pla d'activitats no s'ha d'elaborar fins que no sigui estrictament necessari.

En els apartats següents, analitzarem els processos de treball de planificació prenent com a referència metodològica la que suggereix el PMBOK. Tanmateix, i per a posar-nos en acció i no perdre el fil conductor del que cal fer en realitat, tot seguit proposem la seqüència física d'activitats necessària per a l'elaboració del pla projecte. Per tant, per a l'elaboració del pla:

1) En primer lloc, s'han d'acordar i revisar amb el client els objectius últims del projecte, tal com s'han definit en el mandat o **acta de constitució del projecte** i en la **definició inicial de l'abast** (què cal fer i per què). De vegades, com hem esmentat en el mòdul anterior, la definició inicial, el mapa d'interessats i la definició de rols i responsabilitats s'incorpora a l'acta de constitució.

2) Per a completar aquesta definició, hem de recollir dels **interessats** quins són els seus **requisits**, discutir-los amb el client per a assegurar que encaixen dins del mandat de projecte i de la definició inicial i establir, si escau, les prioritats.

3) En aquest moment, podem fer una **definició detallada de l'abast**, o revisar, si escau, l'abast inicial.

4) A partir d'aquests objectius, s'han d'identificar els estats intermedis, o **fites** que s'han d'assolir per a avançar en l'assoliment dels objectius finals del projecte, i el nivell de dependència o relació que hi ha entre aquestes fites. Les fites normalment es corresponen amb productes o línies de treball que donaran lloc a resultats o lliurables intermedis. Aquesta distribució de l'estructura del treball l'anomenem **EDT**.

5) En aquest nivell, hem d'establir ja quines persones són responsables de la consecució de cada fita i de la seva aprovació, dins del client i de l'equip o, dit d'una altra manera, l'estructura de **responsabilitats per a la consecució de les fites**.

6) Les fites i EDTS es poden descompondre llavors en activitats i tasques que són necessàries per a assolir la fita i, de nou, les relacions i dependències que hi ha en l'àmbit de les activitats. El PMBOK i altres metodologies anomenen aquesta fase **definir les activitats**.

7) Tot seguit, s'ordenen les activitats en la seva **seqüència de realització**, i es mostra en quin ordre s'han de fer i quines es poden fer en paral·lel.

8) En aquest moment, s'estima el **temps (esforç, càrrega o quantitat de treball) requerit** per a la realització de cada activitat.

9) Això ens permet establir el **calendari, cronograma o línia de base de temps**, encara inicial o provisional.

10) Es pot valorar llavors el **tipus de recurs necessari** per a fer una tasca determinada i la càrrega de treball que requereix. D'aquesta manera podem fer una **estimació de recursos i perfils, i la seva dedicació**.

11) La dedicació i cost dels recursos humans i altres recursos tècnics ens permet **preparar el pressupost d'execució**. El pressupost constitueix la **línia de base de cost** del projecte, encara inicial o provisional.

12) També en aquest moment establim les **responsabilitats per a cada activitat**, dins de l'equip de treball.

13) Una vegada establertes les **línies de base del projecte** (abast, temps i pressupost), podem establir els **plans complementaris** de qualitat, recursos humans i materials, comunicació, administració del projecte i gestió dels interessats.

14) Però els recursos que necessitem pot ser que no estiguin disponibles, o que no ho estiguin en el moment que els necessitem. O poden aparèixer altres limitacions a l'hora de considerar els estàndards de qualitat, les necessitats de comunicació i la gestió de les expectatives del client o la disponibilitat o els costos dels proveïdors de recursos tècnics o subcontractistes. **El pla de treball, calendari i pressupost s'han de revisar d'acord amb els recursos i les capacitats de què realment disposarem.**

15) A continuació s'examinen els **riscos** i es preveu el nivell de **contingències** o **reserves** necessari per a pal·liar els riscos.

16) Una vegada revisat el pla, es col·loca en un **calendari definitiu** i es prepara el **pressupost d'execució definitiu**.

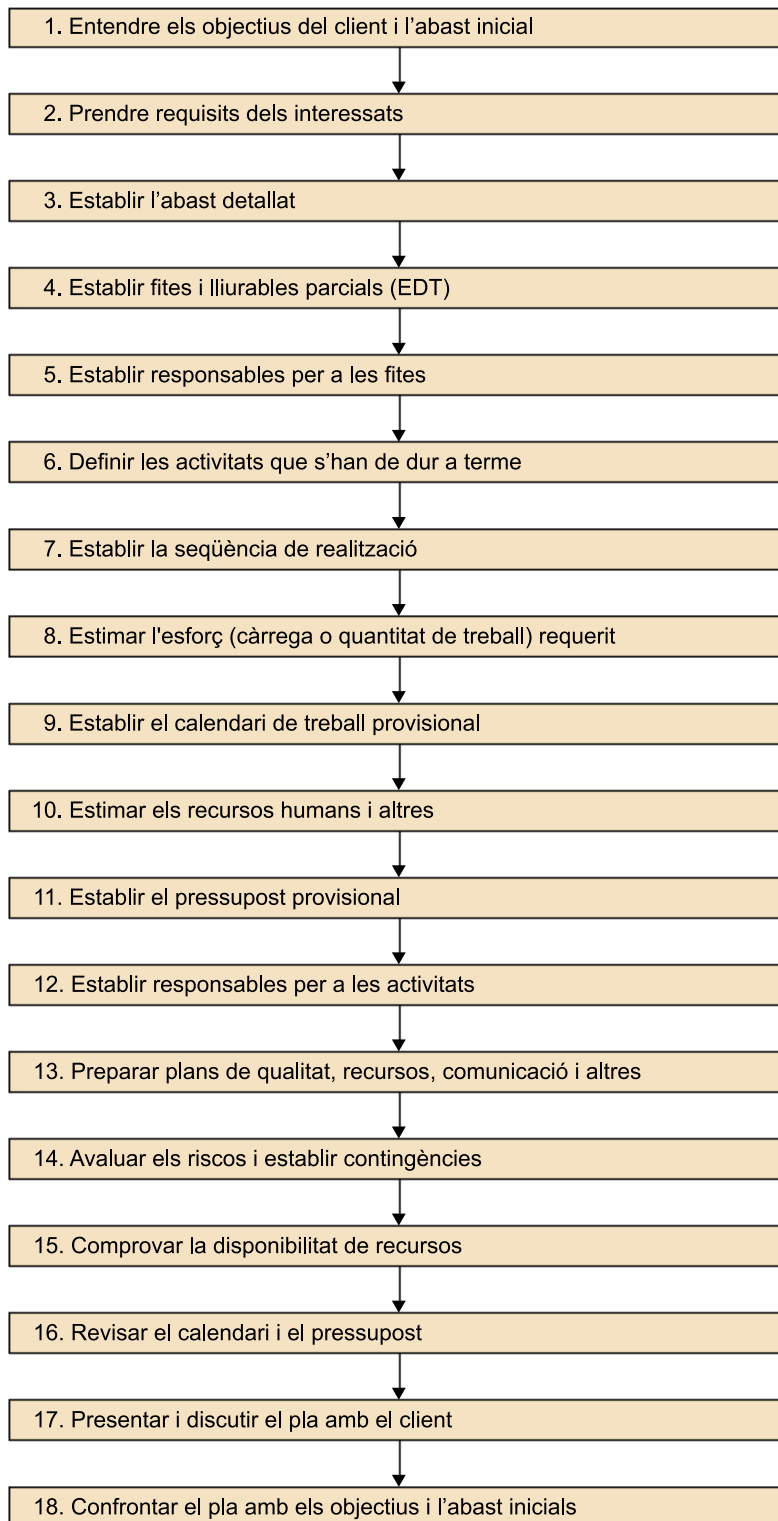
17) El **pla de projecte, calendari i pressupost s'han de discutir en profunditat amb el client** (i eventualment, també dins del departament o l'empresa proveïdora) per a assegurar la comprensió, el compromís i l'assumpció per part de tothom. O s'han de revisar, en el nivell de les fites, les activitats, els recursos o els plans complementaris, si és necessari.

18) També en aquesta fase, i molt especialment, **s'ha de confrontar el pla definitiu amb els objectius i les necessitats que contingui la definició de projecte**, és a dir, amb el mandat de projecte i la definició inicial d'*abast*.

Es pot veure que la preparació del pla, en si mateixa, té una naturalesa complexa i iterativa, que ens obliga a revisar-lo i discutir-lo a mesura que avancem en la seqüència d'activitats.

Aquest plantejament més físic i seqüencial, i sovint més fàcil d'entendre, es mostra en la figura següent (encara que ja es veu que algunes de les activitats es poden fer en paral·lel i d'altres són iteratives).

Figura 3. Seqüència de preparació del pla



2. Processos de la planificació. La integració del pla

Tot seguit adoptarem l'enfocament metodològic que proposa pel PMBOK, convenientment adaptat a les professions TIC, i matisat per la nostra experiència professional, la consulta d'altres autors (en especial, els que també prenen com a referència el PMBOK) i els aspectes bàsics del mètode de gestió de projecte orientat a objectius, el qual, com comentem, ens sembla especialment útil per a establir la connexió entre els objectius del projecte i els objectius de negoci, per a establir un diàleg pràctic i senzill amb el client sobre el progrés del treball i per a vincular el personal del client en la realització del projecte, anticipant el que ara s'anomena *gestió del canvi*.

Segons el que hem vist en el mòdul "Components de la gestió de projectes: les àrees de coneixement", el PMBOK s'estructura en un conjunt d'àrees de coneixement que s'apliquen de manera variable i segons el judici expert del director de projecte al llarg del progrés del cicle de gestió del projecte. Justament, el director de projecte és el responsable de la preparació del **pla de gestió de projecte**, que estableix quins processos de gestió s'han d'aplicar a un projecte determinat i incorpora els elements principals dels diferents plans parcials. Els components del procés de preparació del pla de gestió de projecte es presenten en la figura següent.

Figura 4. Components del procés de preparació del pla de gestió de projecte

Preparació del pla de gestió del projecte		
Entrades	Eines i tècniques	Sortides
<ul style="list-style-type: none"> • Acta de constitució • Altres sortides dels processos de planificació • Factors ambientals de l'empresa • Actius de processos de l'organització 	<ul style="list-style-type: none"> • Judici expert • Recollida de dades • Habilitats interpersonals • Reunions 	<ul style="list-style-type: none"> • Pla de gestió del projecte

Els *inputs* principals per a la preparació del pla són l'acta de constitució del projecte (el mandat que marca la iniciació formal del treball, en resposta a una necessitat de negoci), la identificació d'interessats (qui té alguna cosa a veure o a dir en el projecte) i la definició inicial de l'*abast* (què cal fer i quins productes s'han d'obtenir).

Això no és una formalitat. El més important quan es planifica (i també quan s'executa) el projecte és entendre molt bé quins són els objectius que es volen aconseguir, amb quin nivell de detall (abast) i qualitat i, si ja s'ha acordat per

endavant, de quant temps i pressupost disposem. Tot això s'ha d'establir en la definició del projecte. Abans de preparar el pla, les preguntes següents s'han de respondre correctament.

Preguntes que s'han de respondre abans de començar a preparar el pla

- Per què es vol fer el projecte?
- Què cal tenir al final del projecte que no es tingui ara: quins són els productes (lliurables) del projecte?
- Cal fer o lliurar alguna cosa més, encara que no s'hagi expressat formalment?
- Hi ha alguna cosa que estigui específicament exclosa de l'abast?
- Les fronteres del projecte són clares? Com afecten altres projectes el nostre, o al revés?
- Assumpcions o restriccions del projecte: coses que suposem que passaran o que no passaran.
- Problemes significatius que afectaran el projecte
- Condicions específiques d'execució que ha demanat el client (per exemple, aportació de recursos, treballar a casa, relacionar-se d'una manera o d'una altra amb l'organització, etc.).

Font: R. Newton (2006). *Project management step by step. How to plan & manage a highly successful project*. Harlow: Prentice Hall Business.

El pla és una responsabilitat principal del director de projecte i es basa en el seu propi judici i la seva experiència. Ell ha de decidir (o proposar o consensuar, segons el seu estil de direcció i la pràctica de la seva companyia i la del client) quin mètode de producció s'adoptarà (quin és el cicle de vida del projecte des del punt de vista del producte), quins processos, eines i tècniques de gestió són més útils en cada fase del projecte, quin serà el cicle de *reporting* i quins documents es produiran.

Tot això no és trivial. Hi ha una tendència a fer les coses com les hem fet sempre o segons els costums de la casa o del client. Encara que hi ha projectes i clients semblants, cap no és igual, i el director de projecte està obligat a pensar cada vegada quina serà la millor aproximació, dissenyar-la a mida i discutir-la amb l'equip (almenys les persones més sènior, que seran responsables de fites o EDT i el client).

Els temes clau d'aquest procés són:

- Les línies base d'abast, cost i temps i els plans per a gestionar cada una d'aquestes dimensions i manejar els canvis.

- L'organigrama de projecte i la matriu de rols i responsabilitats
- El pla de comunicació amb el client i les parts interessades.
- El pla de gestió de riscos.
- El pla de gestió de configuracions, versions, etc.
- La resta dels plans complementaris o subsidiaris, en funció de la importància o prioritat que tinguin en cada treball.
- El pla de gestió dels interessats.

Des del punt de vista de la planificació, insistim de nou, l'esquema lògic de treball ens condueix des dels objectius (del client, del projecte) fins a les fites (estats intermedis pels quals passa el projecte per a assolir els objectius), i de les fites a les activitats (tasques necessàries per a completar les fites), segons el que es mostra en la figura 5.

Figura 5. Estats de planificació des del punt de vista lògic



Font: Rodríguez, García, Lamarca (2007)

3. Planificar l'abast

La gestió de l'abast del projecte és potser el procés més crític de tota la gestió del projecte, com hem dit. És on es produeixen les desviacions més importants i, sovint, fracassos absoluts, en el contingut (què volia el client), el temps i els costos. I sens dubte en la satisfacció de clients i usuaris i, sovint, en la seva repercussió pública (la resposta dels accionistes, en l'empresa privada; penalitzacions o impacte negatiu en la premsa i l'opinió, en el sector institucional).

Els processos de gestió de l'abast, en la definició del PMBOK, són "els que es requereixen per a assegurar que el projecte inclou tot el treball requerit, i només el treball requerit, per a completar el projecte amb èxit. Gestionar l'abast del projecte es refereix fonamentalment a definir i controlar el que està inclòs i el que no està inclòs en el projecte" o, com hem dit tantes vegades, el que es farà i el que **no** es farà.

En l'etapa o grup de processos de planificació, la planificació de l'abast inclou quatre processos:

- 1) **La planificació de la gestió de l'abast.** Aquest procés, que es repetirà en la resta d'àrees de coneixement, té un objectiu clau: proporcionar una guia o indicacions suficients de com s'ha de gestionar l'abast en el decurs de tot el projecte.
- 2) **La recollida de requisits,** és a dir, la definició i documentació de les necessitats que, segons el parer dels interessats, permetran cobrir els objectius del projecte.
- 3) **La definició detallada de l'abast,** és a dir, la descripció detallada del projecte i del producte o productes (lliurables) que s'obtindran.
- 4) **La definició de fites i la distribució de l'estructura del treball (EDT),** és a dir, subdividir el conjunt del treball i els seus lliurables en parts o components menors.

Recordem de nou que una cosa és **l'abast del producte** (és a dir, les coses, funcionalitats, característiques, que el producte o servei ha de proporcionar al client) i una altra cosa és **l'abast del projecte** (el treball que cal fer per a construir o lliurar aquest producte o servei, i els treballs associats al mateix producte, com ara documentació, formació, gestió del canvi, etc.). Molts dels problemes d'una gestió inadequada de l'abast provenen de confondre l'un amb l'altre i de no definir les responsabilitats de cada cosa. Un producte es considera acabat

quan compleix els requisits del producte tal com es van definir en el moment en què es van haver de definir (que no sempre és l'inici del projecte, perquè no hi ha prou elements suficients per a fer-ho). Un projecte es considera acabat quan s'han complert les previsions establertes en el pla de projecte. Són dues coses ben diferents.

3.1. Planificar la gestió de l'abast

Com ja hem comentat, aquest procés té l'objectiu de planificar com planificarem i gestionarem. Es tracta, doncs, de tenir clar com es faran els processos posteriors de gestió de l'abast; és, per tant, una etapa de reflexió i decisió. Reflexió vers quin tipus de projecte abordarem, quins coneixements en tenim i quina decisió prendrem respecte a les millors pràctiques concretament per a gestionar amb èxit l'abast del projecte en curs.

Dèiem que aquest procés es repetirà a la resta d'àrees de coneixement, ja que en totes cal pensar primer com abordar la gestions d'aquella àrea abans de posar fil a l'agulla. En algunes organitzacions, aquestes guies o pautes venen definides ja de forma general per a tota la organització (serien una part dels actius de la organització), i en aquests casos el procés serà molt senzill. És recomanable sempre que l'equip del projecte reflexioni sobre si aquestes directrius genèriques s'adeqüen o no al projecte que es planificarà, perquè podria ser un sistema nou o una tecnologia nova que fins aleshores no s'havia emprat i, en aquests casos, pot ser que aquestes pautes no siguin les més adients.

Pel que fa a l'abast, alguns dels elements clau que han de formar part d'aquest pla de gestió de l'abast són els següents:

- Com es descriurà l'enunciat detallat de l'abast.
- Com s'anirà construint l'EDT sobre la base de l'enunciat detallat de l'abast.
- Com s'aprovarà i es mantindrà l'EDT.
- Com es faran els lliuraments i com els acceptarà el client.
- I, molt important, com es gestionaran les peticions de canvis a l'abast.

3.2. Recollida de requisits

Si la gestió inadequada de l'abast estava en les causes principals de fracàs dels projectes, segons l'Standish Group i altres fonts, al seu torn la causa principal de fracàs en la gestió de l'abast és que els requisits s'han establert malament o que aquests canvien contínuament al llarg del projecte.

Snyder i Parth (2007) esmenten un estudi empíric desenvolupat en un gran projecte de la força aèria nord-americana en què es van analitzar les fonts d'errors (*bugs*) en el programari desenvolupat. Segons aquest estudi, el 41% dels errors es devien a problemes amb els requisits, seguits del 28% d'errors de codi. La resta de les causes no eren rellevants.

Per a la indústria del desenvolupament de programari, l'ISO-9000-3 declara: "Per a procedir amb el desenvolupament de programari, el proveïdor hauria de tenir un conjunt de requisits funcionals complet i sense ambigüitats. Aquests requisits haurien d'incloure tots els aspectes necessaris per a satisfer les necessitats del comprador. Entre aquests, i com a mínim, els següents: rendiment, confiança, seguretat i privacitat. Aquests requisits haurien de ser documentats amb prou precisió per a permetre'n la validació durant l'acceptació del producte".

Ja es veu que hi ha molts tipus de requisits, de molts nivells i procedents de moltes fonts i parts interessades. No tots són iguals, ni tenen la mateixa importància per al projecte, ni són assumibles en l'abast, el pressupost i el calendari inicials acordats amb el client. És bàsic recordar això contínuament i fer-ho recordar al client/comprador.

Igual que els objectius, els requisits haurien de complir els principis anomenats SMARTT:

- **Specific** (específics, sense ambigüitats, ni descripcions difuses).
- **Measurable** (quantificables, tant com es pugui).
- **Agreed** (acordats amb els interessats i, en cas de conflicte, amb el comprador o director del projecte per part del client).
- **Realistic** (assolibles dins de les limitacions tècniques, d'abast, temps i calendari).
- **Traceable** (que sigui possible la traçabilitat o el seguiment i avaluació de l'assoliment, i que se'n pugui validar la consecució).
- **Testable** (això és especialment clau; que se'n pugui provar la consecució internament i per part de l'usuari en el moment de la operació).

Per a finalitzar, cada requisit hauria de ser **complet** (que no necessiti altres requisits posteriors) i **consistent** (que no sigui contradictori amb altres o estigui potencialment subjecte a canvis permanents). Aquests dos criteris valen per a cada criteri separatament i per a tots junts.

El procés de presa de requisits, segons el PMBOK, es representa en la figura 6.

Figura 6. Components del procés de presa de requisits segons el PMBOK

Recopilar requisits		
Entrades	Eines i tècniques	Sortides
<ul style="list-style-type: none"> • Acta de constitució del projecte • Pla per a la direcció del projecte: <ul style="list-style-type: none"> Pla de gestió de l'abast, Pla de gestió dels requisits, Pla de gestió dels interessats • Documents del projecte • Documents de negoci • Acords • Factors ambientals • Actius de l'organització 	<ul style="list-style-type: none"> • Judici d'experts • Recollida de dades • Anàlisi de dades • Decisions • Representació de dades • Habilitats interpersonals • Diagrames de context • Prototipus 	<ul style="list-style-type: none"> • Documentació de requisits • Matrius de traçabilitat de requisits

Font: PMBOK (2017)

Hi ha molts tipus de requisits: funcionals, tècnics, de rendiment, d'integració, de *look-and-feel* i interfície d'usuari, operacionals, de verificació o control intern, relacionats amb la implantació, relacionats amb els processos, l'organització o la gestió del canvi, els relacionats amb la legalitat, seguretat o privacitat, a més de tots els requisits industrials o de robustesa del producte (confiabilitat, mantenibilitat, escalabilitat, sostenibilitat del proveïdor o del producte, etc.).

El PMBOK, pel seu caràcter general, no és gaire rellevant i útil per a una presa de requisits informada en projectes TIC. És més útil per a l'estudiant i el practlicant utilitzar alguns altres estàndards (per exemple, per començar, l'ISO 9001) o, encara millor, cossos de coneixement existents en les indústries específiques, com l'IIBA (International Institute of Business Analysts) als Estats Units o l'Atlantic Systems Guild al Regne Unit, per a les indústries del programari.

Bibliografia

Per a aquest apartat, seguim i recomanem a l'estudiant el capítol 5 del llibre de Snyder i Parth (2007), particularment a partir de la secció "All about requirements". És molt complet i, a més, molt divertit.

La matriu de traçabilitat de requisits

El PMBOK suggereix una eina útil i recomanable per a tancar aquesta secció. Es tracta de la matriu de traçabilitat de requisits, mitjançant la qual relacionem en una taula de doble entrada cada requisit amb els productes intermedis o finals que s'elaboraran al llarg del projecte. Aquesta taula també permet prioritzar, en cas de conflicte, la importància d'uns requisits davant els altres, per exemple:

- Requisits comparats amb objectius de negoci
- Requisits comparats amb objectius del projecte
- Requisits comparats amb fites, productes i EDT
- Requisits comparats amb disseny
- Requisits comparats amb construcció
- Requisits comparats amb test
- Requisits d'alt nivell comparats amb requisits de detall
- Etc.

3.3. Definició detallada de l'abast

Efectivament, el fet de disposar de requisits detallats, de qualitat, prioritzats, acordats i traçables és el que ens permet transformar la definició inicial de l'abast o definició del projecte, que fem en l'etapa d'iniciació, en una definició operable, accionable, que podem convertir en un pla.

Normalment, ni el client ni l'empresa de serveis per a la qual treballem no ens admetrà un contracte subordinat a la presa de requisits de detall, ni internament donarà un mandat a un director de projecte amb aquests condicionants. La realitat és així. Necessitem un pressupost inicial, un calendari inicial i un abast inicial per a començar a treballar. Però per a poder planificar el projecte, necessitem una definició de requisits molt més precisa.

Una altra diferència és que, en el nivell de definició inicial, normalment treballem en l'àmbit de projecte, i no necessàriament hem fet una selecció o aprovació definitiva d'un producte o d'una manera de produir-lo. En el nivell de la definició detallada pròpia de la planificació, ja estem en el nivell dels productes, quin producte es construirà o implantarà i com es construirà.

La definició detallada de l'abast, per tant, és un producte no gaire diferent de la definició inicial, però més refinat, precís i detallat i que incorpora una descripció del producte o dels productes.

El procés de definició detallada de l'abast, tal com es presenta en el PMBOK, es mostra en la figura 7.

Figura 7. Components del procés de definició detallada de l'abast

Definir l'abast		
Entrades	Eines i tècniques	Sortides
<ul style="list-style-type: none"> • Acta de constitució • Pla de direcció del projecte • Documents del projecte • Factors ambientals • Actius de l'organització 	<ul style="list-style-type: none"> • Judici d'experts • Anàlisi de dades • Pressa de decisions • Habilitats interpersonals • Anàlisi de producte 	<ul style="list-style-type: none"> • Enunciat de l'abast • Actualitzacions dels documents del projecte

Font: PMBOK (2017)

Entre les eines i tècniques destacables, cal esment de l'**anàlisi de productes** (en els projectes que incorporen com a lliurable un producte ja existent, per exemple un ERP, o compost d'altres, per exemple, una base de dades relacional) i de l'**anàlisi d'alternatives**. En aquest últim cas, la creativitat és important: dins de les limitacions de temps i diners, moltes vegades es tracta de trobar maneres de fer el projecte que permetin assolir els mateixos resultats d'una manera més eficient o més ràpida.

La definició detallada de l'abast inclou els productes següents:

- **Descripció actualitzada del producte**, servei o resultat i, freqüentment com a annex, la documentació de requisits.
- **Criteris d'acceptació dels productes**.
- **Lliurables del projecte**, tant si són productes com serveis, components del projecte o material complementari (per exemple, documentació).
- **Exclusions del projecte**. Per diferents raons, molts directors de projecte o companyies de servei no s'atreveixen a incloure aquest apartat, que és extremament crític. És una descripció argumentada del que no es farà i per què, que ajuda d'una manera extraordinària a gestionar les expectatives de clients i interessats.
- **Limitacions i assumpcions**. Són les condicions organitzatives, de calendari o de pressupost, sota les quals es durà a terme el projecte i, si escau, les condicions per a modificar-lo. Actualment, molts projectes es fan sota pressupostos tancats, però s'estableixen condicions sota les quals el pressupost es pot revisar. O, al contrari, es fan "per administració" (hores esmerçades), però s'estableixen uns productes mínims que s'han d'obtenir i unes condicions per a substituir-los.

- **Fites.** Són els estadis o les condicions intermèdies pels quals ha de passar el projecte per a assolir els objectius finals. Sovint, però no sempre, estan vinculades a la descomposició del projecte en parts menors (EDT o WBS), a la qual ens referirem a continuació.
- **Les responsabilitats per les fites.** És l'assignació de rols i responsabilitats en el nivell de fites, és a dir, identificar qui és responsable de la consecució de cada fita i quins altres membres de l'equip o parts interessades del client participen i amb quin rol o nivell de responsabilitat.

Vegeu també

Per als aspectes d'organització del projecte, vegeu el mòdul "El costat humà de la gestió de projectes".

El document *Definició detallada de l'abast* és un dels que hem considerat bàsics per a la gestió de projecte. Es proporciona un formulari indicatiu de com preparar-lo en el cas exemple.

3.3.1. El pla de fites

El concepte de fita no existeix en el PMBOK ni en altres metodologies i procedeix de l'enfocament *goal directed project management* (GDPM). Tampoc en aquest nivell no s'acostumen a establir les responsabilitats. Segons la nostra opinió, fer-ho aquí facilita la relació i el diàleg entre la part de negoci (i en particular el patrocinador del projecte) i l'equip de projecte (que sol tenir un gran pes tècnic), d'una manera senzilla, visual i comprensible, abans d'entrar en tecnicismes, detalls i complicades eines de gestió. També permet visualitzar tots els components "aliens" al projecte en sentit estricte (els de gestió del canvi, que es diu ara), sobre els quals el client ha d'actuar per a assegurar l'èxit del treball. Finalment, establir fites, si es lliga als criteris de comprovació de lliurables, no planteja cap dubte: les coses hi són o no hi són, s'han fet o no s'han fet.

Fita

En anglès, *milestone*.

Els objectius finals d'un projecte guien la definició dels seus estats intermedis, les **fites**. Per a ser efectives, les fites han de tenir les característiques següents:

- Han de reflectir el què i no el com.
- Han de ser fàcils de llegir i d'entendre per a la direcció.
- Han de ser punts de decisió.
- Han de ser concretes i mesurables.
- Han de ser rellevants i limitades en nombre.
- Han d'ocórrer en períodes de temps manejables.
- S'han d'assenyalar les dependències amb altres fites.

Una regla senzilla és escriure les fites de manera que reflecteixin l'estat que es vol assolir i les condicions per a verificar que s'han assolit. Se'n poden veure alguns exemples en la taula 2.

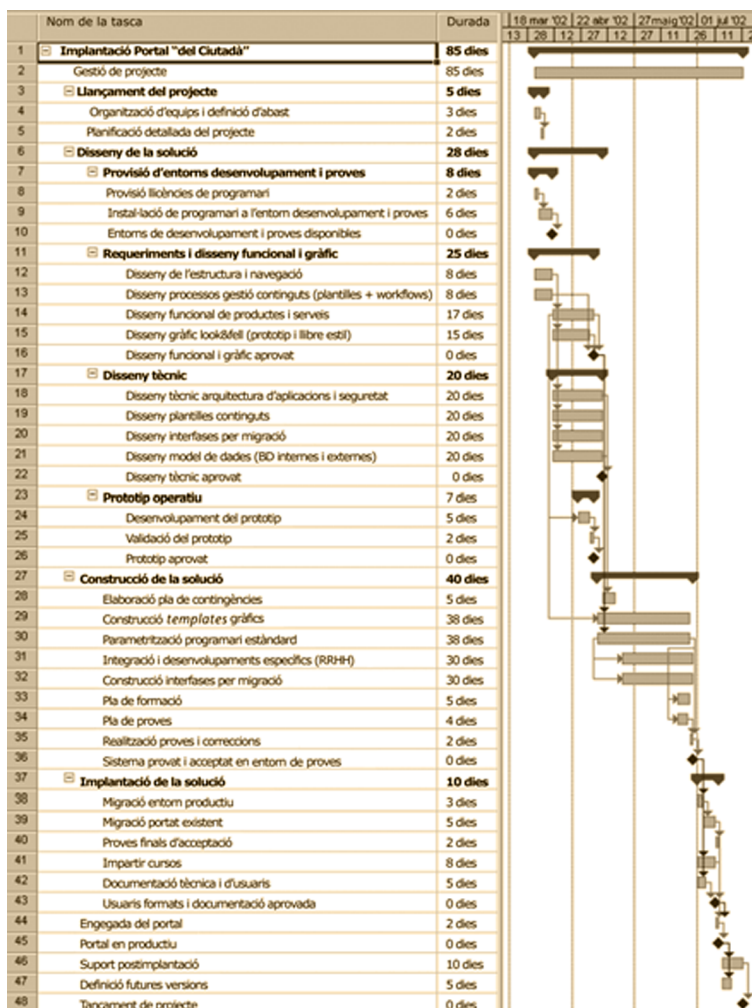
Taula 2

Exemples de formulació de fites	
•	Quan s'ha presentat el pla detallat de treball.
•	Quan l'entorn de desenvolupament està disponible.
•	Quan s'han fet les proves d'usuari.
•	Quan s'ha preparat el pla de formació.
•	Quan s'ha pujat el sistema a producció.
•	Quan s'ha aprovat el nou procés de treball.
•	Quan s'ha comunicat el nou servei.
•	Quan s'han habilitat les instal·lacions.

Rodríguez, García, Lamarca (2007)

Aquestes fites es poden representar de manera gràfica mitjançant la utilització d'eines de suport com el Microsoft Project i l'Open-Project, en què les fites principals del projecte apareixen representades en forma de rombes.

Figura 8. Planificació en MS Project d'un projecte d'implantació d'una solució del Portal del ciutadà



Rodríguez, García, Lamarca (2007)

Bibliografia

Sobre l'ús d'aquesta eina es pot veure el llibre d'Alfons Bataller, citat en la bibliografia general, o un manual d'introducció.

3.3.2. Matriu de rols i responsabilitats

La definició de fites en el projecte ha d'anar acompanyada de la definició de rols i responsabilitats per a cada una de les fites. La definició de **rols i responsabilitats** implica designar per a cada fita:

- Qui és el responsable de l'execució de cada fita.
- Qui pren les decisions, sol o juntament amb altres.
- Qui gestiona els recursos i controla el progrés del treball.
- Qui n'ha de ser informat.
- Qui ha de ser consultat.
- Qui hi ha de participar.
- Qui ha de donar suport a l'equip o dotar-lo d'infraestructura.
- Qui assegura la qualitat dels resultats.

En el nivell de fites és molt important establir les responsabilitats del nivell directiu i del personal del client, no solament les de l'equip de treball o, si escau, els subcontractistes.

Vegeu també

En aquest material, hem cregut que és més clar presentar tots els aspectes relacionats amb l'organització i els recursos humans en un mòdul final i més extens, en lloc de presentar-lo al llarg de la metodologia. En el mòdul "El costat humà de la gestió de projectes" hi ha una descripció d'aquest i altres instruments i formularis detallats.

3.4. Estructura de descomposició del treball (EDT)

Segons el PMBOK, crear l'estructura de descomposició del treball (*work breakdown structure* o WBS) és el procés de subdividir el treball i els lliurables del projecte en components més petits i manejables. Per tant, és una descomposició jeràrquica i orientada a productes. Idealment, es tracta de dividir un producte gran en altres de més petits, que s'anomenen *paquets de treball* (*work packages*). Cada paquet de treball és més fàcil de costejar, controlar i col·locar en un calendari.

Per exemple, en un projecte de construcció i implantació de programari a mida (seguint la metodologia típica de desenvolupament estructurat al llarg del cicle de vida, *system development life cycle*), podríem hipotèticament descompondre el total en els paquets següents:

- La gestió del projecte.
- La presa de requisits.
- El disseny de detall.
- La construcció.
- La integració.
- Les proves.

- La implantació.

Si el projecte és prou gran, podríem continuar descomponent cada paquet en altres de més petits, per exemple, el disseny podria incloure

- Planificació del disseny.
- Disseny lògic.
- Disseny físic.
- Especificacions de seguretat.
- Especificacions d'interfície amb altres programes.
- Especificacions de conversió de dades.
- Revisions d'usuari.
- Revisions de personal tècnic.
- Revisions de documentació.

En canvi, en projectes d'infraestructura i telecomunicacions, és freqüent seguir un procediment de baix a dalt (*bottom-up*). Primer recollim tots els elements o components que el projecte ha d'incloure i a continuació els reunim en paquets. Aquest model el podem veure en la taula 3.

Taula 3

Estructura de descomposició del treball en un projecte de desplegament d'una xarxa LAN/WAN
1) Recollir requisits
1.1) Requisits d'usuari
1.2) Requisits de les estacions de treball
1.3) Requisits dels servidors
1.4) Requisits de la xarxa
1.4.1) Encaminadors
1.4.2) <i>Switches</i>
1.4.3) Circuits
1.4.4) Cablatge
1.5) Perifèrics
1.5.1) Impressores
1.5.2) Faxos
1.5.3) Escàners
1.5.4) Copiadors
2) Comprar els equips
Els mateixos components que 1.4 i 1.5.

Estructura de descomposició del treball en un projecte de desplegament d'una xarxa LAN/WAN**3) Instal·lar els equips**

Els mateixos components que 1.4 i 1.5.

4) Test

4.1) Test unitaris

4.2) Test del sistema (LAN)

4.3) Test d'integració (WAN)

5) Gestió de projecte

5.1) Iniciació i *kick-off*

5.2) Planificació

5.3) Execució, seguiment i control

5.4) Documentació

5.5) Control de canvis

5.6) Tancament

Snyder i Parth (2007)

Hi ha moltes maneres de fer la descomposició: per fases del cicle de producció, pels productes que s'han de lliurar, per subprojectes i, fins i tot, per desplegament territorial o per oficines o plantes del client, etc. El Project Management Institute (PMI) ha publicat un llibre d'estàndards que proporciona guies per a l'elaboració d'EDT.

Dos consells que val la pena donar i que són molt pràctics:

1) No deixar la descomposició tan amunt que el projecte es converteixi en immanejable, i sigui impossible d'assignar recursos, costos i responsabilitats; no baixar tan avall que el cost del control es converteixi en insuportable.

2) Vincular tant com es pugui les EDT als productes i les fites. Això fa més fàcil la comprensió i el diàleg amb el client i amb l'equip, i l'orientació dels uns i els altres al resultat. Molts productes intermedis o activitats auxiliars de tipus tècnic no interessen a ningú al final del dia.

4. Planificar la gestió del cronograma

Temps (cronograma) i cost són els dos àmbits per excel·lència de la planificació.

Si examinem els processos del PMBOK, els grups de processos o àrees de coneixement de temps i cost es concentren en l'etapa de planificació del projecte (el seguiment i control del qual es persegueix, òbviament, després). Per a molts directores de projecte, temps i cost es converteixen també en una obsessió, que malauradament passa per sobre dels objectius del projecte, la gestió de l'abast i la qualitat del treball i, sobretot, la satisfacció del client.

Segons la presentació que en fa el PMBOK, els processos de planificació compresos en aquesta àrea són els següents:

1) Planificar la gestió del cronograma: en el mateix sentit que hem explicat a l'abast, es tracta de concretar les polítiques, els procediments i els documents que cal fer servir en la gestió del temps del projecte.

2) Definir les activitats, és a dir, identificar les accions específiques que s'han de dur a terme per a produir els resultats parcials i finals del projecte. Com hem dit abans, els objectius es converteixen en fites i lliurables i els lliurables i EDT es converteixen en activitats. Les activitats, al seu torn, es desglossen en tasques.

3) Seqüenciar les activitats, és a dir, identificar i documentar les relacions i l'ordre de realització de les activitats definides.

4) Estimar la durada de les activitats, és a dir, establir de manera aproximada el nombre de períodes de treball (temps equivalent en hores, jornades, setmanes) per a completar les activitats individuals amb els recursos estimats anteriorment en el procés d'estimació de recursos de l'àrea de gestió de recursos.

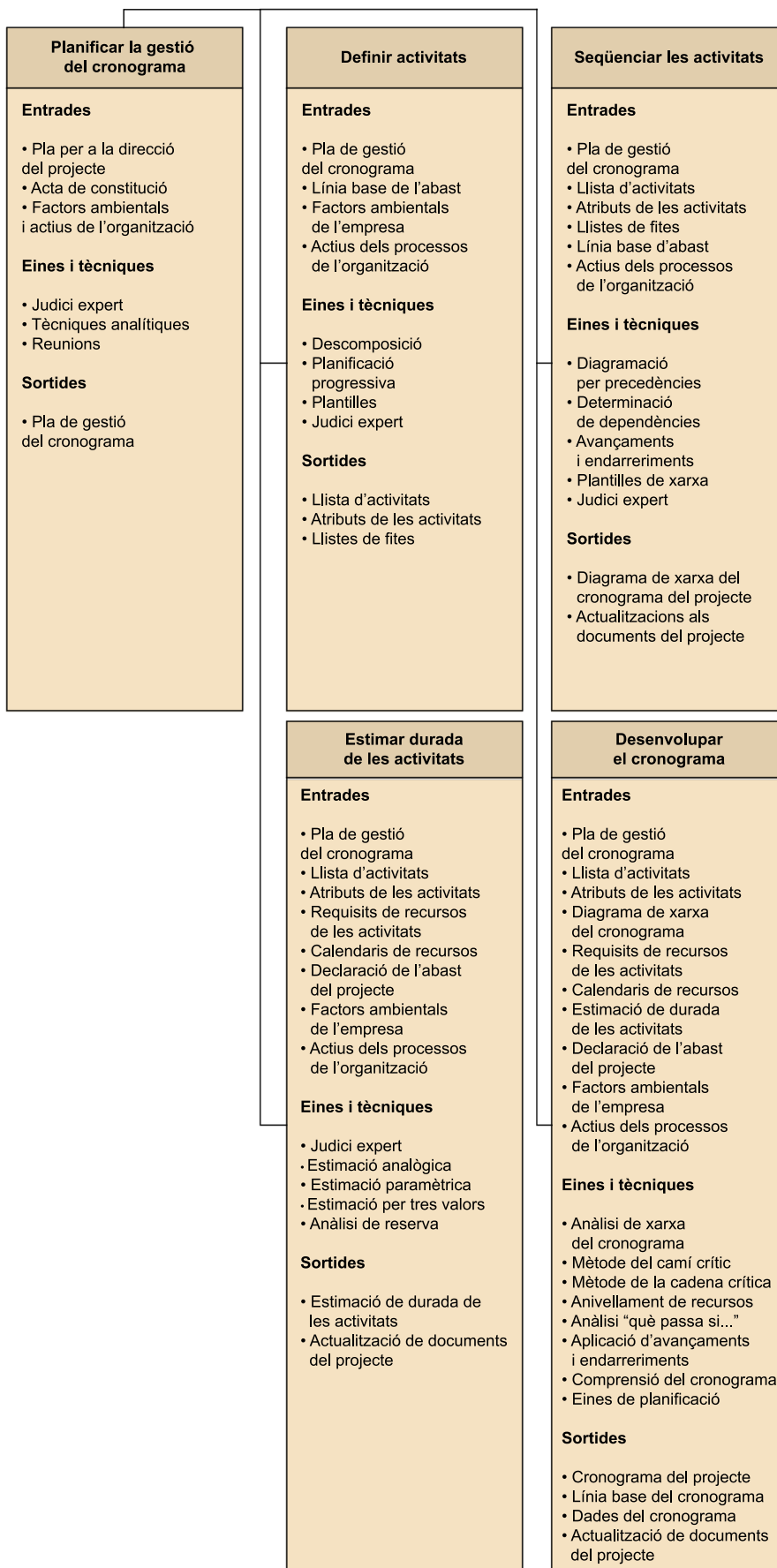
5) Establir el calendari o cronograma de treball, és a dir, analitzar i relacionar la seqüència d'activitats, la seva durada, els requisits i disponibilitat de recursos i les limitacions d'agenda i calendari de projecte, per a crear el calendari de treball.

És important observar que totes aquestes accions, en aparença discretes i ordenades, s'interrelacionen les unes amb les altres i encara més en projectes complexos, amb molts subprojectes i en entorns de recursos escassos, on determinats perfils no estan disponibles quan es necessiten. Quan tot això se

situa en un calendari, si es produeixen variacions en una activitat o un grup d'activitats, afecten tot el conjunt o algunes activitats crítiques del conjunt, de manera que part del treball d'execució és un exercici continu de replanificació, demanda i reubicació de recursos. Això consumeix molt temps i energia del director de projecte.

El PMBOK i altres metodologies presenten separadament el conjunt de processos, tècniques i eines necessaris per a la planificació del temps i la preparació del calendari, i el director del projecte en pot fer ús segons la seva conveniència i la mida i complexitat del projecte. En la figura següent es presenta una visió general del procés de planificació del temps del PMBOK.

Figura 9. Visió general del procés de planificació del temps en el PMBOK



Tanmateix, segons la nostra opinió, aquesta aproximació no equipa fàcilment per a la pregunta habitual del director de projecte: I ara què faig? De manera que, per a la seva aplicació pràctica en els projectes més comuns i perquè l'estudiant la pugui manejar millor, utilitzarem aquí una aproximació seqüencial extreta d'un manual preparat per un dels autors: Rodríguez, García, Larriba (2007).

4.1. Planificar les activitats

La **planificació de les activitats** i tasques és un procés que es deriva de la definició de les fites del projecte i, per tant, fins aquest moment no s'aborda com cal actuar per a assolir els objectius del projecte.

Les **fites** són situacions, productes, estadis del treball. Les **activitats** són accions necessàries per a assolir les fites. Les **tasques** són accions dins de cada activitat.

La manera més habitual de representar un pla d'activitats és utilitzar un diagrama de Gantt.

El diagrama de Gantt

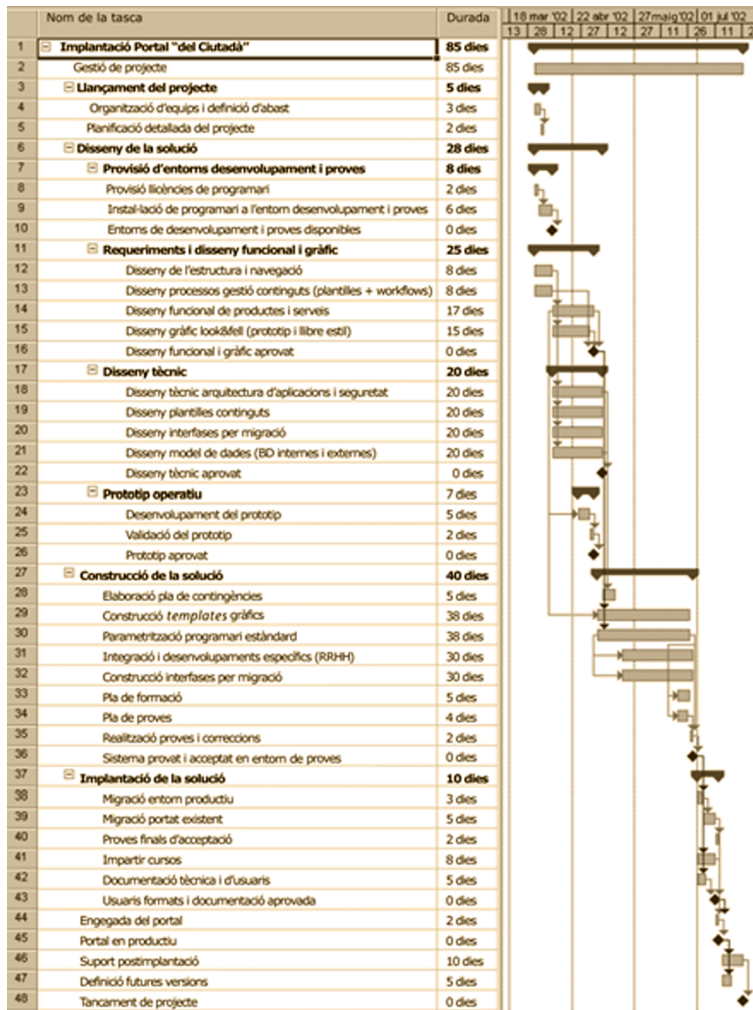
El diagrama de Gantt mostra el temps en l'eix d'abscisses, mentre que en cada línia de l'eix d'ordenades es disposen totes les activitats que formen el projecte. En la part esquerra s'escriu el nom de les activitats, mentre que en la part dreta es marca una línia inicial des de la data de l'inici fins a la data d'acabament de cada activitat.

En l'exemple que s'exposava referent al portal de serveis al ciutadà a Internet de l'apartat anterior, les activitats principals del projecte identificades constitueixen el llançament del projecte, l'arrencada del projecte, l'anàlisi de requisits, el disseny funcional del sistema, el disseny tècnic del sistema, la construcció del prototip, la construcció del portal i la implantació del portal. Aquestes activitats es mostren en la representació del gràfic de Gantt de l'MS Project en els encapçalaments en negreta de la figura 10.

Ús de l'MS Project i el Project Server

L'MS Project és una eina molt intuïtiva i actualment està integrada amb la resta de les aplicacions de l'MS Office. A més, si feu servir el Project Server, podreu agregar altres documents, compartir la informació del projecte amb l'equip o el client i publicar informació al Web.

Figura 10.



Rodríguez, García, Lamarca (2007)

Tanmateix, aquestes activitats són molt generals i en la planificació del projecte es necessita més detall en les tasques. Les activitats es desglossen en tasques i grups de tasques. En l'exemple que ens ocupa, l'activitat de disseny funcional del portal implica tasques com el disseny de l'estructura i la navegació del portal, el disseny dels fluxos de treball, el disseny de l'aparença gràfica (*look and feel*), el disseny dels productes i serveis, etc. Així mateix, el disseny tècnic preveu el disseny de les especificacions per contingut i servei, el detall de l'arquitectura tècnica i seguretat, el disseny d'interfícies, etc. Les tasques es visualitzen amb barres més gruixudes blaves en la representació d'MS Project.

És bo tornar a planificar cada grup d'activitats, al començament de cada nova fita. És probable que durant la realització de la fita anterior hagin aparegut variables que aconsellin abordar el treball seguint d'una manera diferent i amb una distribució de recursos diferent.

El procés és un treball de descomposició successiva. El problema habitual és decidir fins a quin nivell de detall és convenient arribar.

Bibliografia

M. Andrés Gay; E. Yebe López (2007). *Project 2007*. Madrid: Anaya Multimedia.

Com a regla general, el nivell de detall necessari és el que facilita l'execució del treball i la comunicació amb el client i l'equip de treball. També és el que necessitem per a l'estimació de l'esforç i el pressupost. Alguns consells complementaris:

- Cada activitat individual no hauria de implicar una càrrega gaire gran de treball, per exemple un total de 10 a 15 dies/persona.
- S'hauria de poder observar i avaluar fàcilment si s'ha completat o no l'activitat.
- S'hauria de poder fer un control de qualitat del resultat de l'activitat.

En projectes TIC, l'experiència i l'ús de metodologies específiques per a cada tipus de projecte facilita la preparació del pla d'activitats i l'estimació d'esforços.

4.2. Estimació d'esforços

Efectivament, per a tothom aquesta és la part que sembla més complicada. És difícil fer una estimació precisa de l'esforç que requereix un projecte, en especial si es tracta de coses que no s'han fet abans, si inclouen activitats o equips de naturalesa molt diferent o si tenen molts components d'integració. L'estimació d'esforços té molt més d'art que de ciència i, com totes les arts, s'aprèn amb l'experiència més que amb els llibres. Mentrestant, preguntar a qui en sap o comparar-ho amb altres projectes similars pot ser d'ajuda.

El primer que s'ha de tenir en compte és que en aquesta etapa estem estimant quina és la càrrega o quantitat de treball necessari normalment per fer una activitat (el nivell de temps o **esforç** requerit), no quan la completarem en el calendari del projecte (la **durada** estimada).

Una mateixa activitat, amb una mateixa estimació d'esforç, es pot completar abans o després segons el nombre de recursos que s'hi dediquin, les demores o els temps morts o les dependències d'altres activitats.

La unitat de temps (insistim: esforç) que utilitzem per a les estimacions depèn normalment del tipus i mida de projecte. Un projecte es pot estimar en hores, dies, mesos o anys/persona. Normalment, la unitat dies/persona és útil per a projectes de mida diferent.

El nivell d'esforç d'un projecte depèn de les activitats que s'han de dur a terme i és independent de la seqüència en què les fem o de l'equip de projecte. Però, com veurem en els apartats següents, el calendari i el cost depenen d'aquestes i altres variables. És molt important, per a planificar i pressupostar el projecte, tenir en compte aquestes distincions de concepte.

Estimació i planificació

És també important diferenciar entre *estimació* i *planificació*. *Estimar* són totes les activitats que fem **abans** de tenir el pla. El pla determina exactament qui fa què, quan i durant quant de temps.

4.3. Seqüència i durada del treball

Si descomponem un projecte en cinc fites i cada fita en quatre activitats i cada activitat en cinc tasques, en teoria podríem començar totes les tasques alhora i el projecte duraria tant com la tasca més llarga. Però la pràctica no té res a veure amb això. Hi ha dependències o relacions entre activitats que obliguen a dur a terme les activitats en un cert ordre. No totes les activitats es poden fer en paral·lel, encara que això seria l'ideal. En segon lloc, els recursos no són il·limitats, en l'equip hi ha un nombre limitat de persones que no poden fer totes les coses alhora. Algunes activitats han d'esperar que un membre de l'equip de treball estigui lliure.

Ja es veu que les fases de la planificació del projecte, que hem presentat linealment fins ara, són en gran manera iteratives i estan interrelacionades. Es descomponen les activitats, s'examina la càrrega de treball, es veu quines activitats es poden fer en paral·lel o en sèrie, es consulta l'equip disponible, es reexamina l'ordre, es revisen les possibilitats d'optimitzar el procés, es calculen i recalculen els costos i la durada perquè siguin acceptables per al client i per a l'empresa. Es discuteix internament i amb el client.

Entre les dependències, és important identificar les que no estan sota el nostre control, les que són externes al projecte. En determinades circumstàncies, un projecte pot anar més ràpid posant més recursos en els temes que són sota el nostre control. Això no passa amb les activitats o dependències externes.

La planificació de les activitats i tasques per a assolir una fita en un projecte i la definició de les seves interdependències permeten al gerent establir quin és el **camí crític**; és a dir, la cadena d'activitats que determinen la durada global mínima d'un projecte. Cada retard per a completar una activitat en el camí crític serà en un retard en l'acabament general del projecte.

Aquestes tècniques es coneixen com a **tècniques d'anàlisi de xarxa**.

El camí crític (CPM) i el PERT

El camí crític és la cadena d'activitats crítiques des del principi del projecte fins al seu acabament.

El mètode del camí crític proveeix d'una via per a identificar fàcilment la manera més ràpida de completar el projecte en el temps, a partir de la durada estimada de les activitats. El mètode permet identificar i analitzar les activitats que constitueixen colls d'ampolla. L'*input* per al mètode del camí crític és una llista de cada activitat, de la seva durada esperada i de les activitats que la precedeixen immediatament. En aquest cas, la precedència immediata significa que les activitats predecessores s'han

Mètode del camí crític

En anglès, *critical path method* (CPM).

PERT

En anglès, *program evaluation and review technique*.

de completar abans que l'activitat subjecta pugui començar, i no hi ha altres activitats entre aquestes i les seves predecessores.

El mètode del PERT (tècnica de revisió i verificació de programes) és una modificació del mètode del camí crític, en què es pot considerar addicionalment la incertesa (variància) en la durada d'una activitat. Es requereixen tres nivells de durada d'activitats (mínim, més probable i màxim). El temps mínim és relativament fàcil d'estimar, ja que correspon al temps d'activitat que es requeriria si tot anés bé. Sovint la dificultat és calcular el temps màxim. El PERT va ser creat per la U. S. Navy als anys cinquanta, i respon a una limitació òbvia del mètode del camí crític. Tanmateix, no s'utilitza amb assiduitat en la pràctica de projectes de sistemes i, quan s'usa, una estimació superficial dels *inputs* de temps pot fer que les desviacions en el càlcul siguin més grans que les del mètode del camí crític original; per tant, només es recomana en certes situacions concretes en què les estimacions són molt fiables.

Vegeu també

Podeu veure una explicació completa d'aquestes i altres tècniques de planificació i anàlisi de xarxa a **J. A. Gutiérrez de Mesa; C. Pagés Arevalo** (2008). *Planificación y gestión de proyectos informáticos* (2a. edició). Alcalá de Henares: UAH.

4.4. Distribució del treball i recursos necessaris

Una vegada establert detalladament el que cal fer, com es farà i el nivell d'esforç requerit, ja s'està en condicions de determinar la quantitat de recursos necessaris i quines característiques han de tenir aquests recursos, i d'establir el pressupost de costos del projecte.

El pla de treball d'un projecte incorpora a la taula els recursos que es requereixen i la durada estimada del treball, i també la contribució de cada membre de l'equip: quines capacitats, habilitats, experiència i formació es requereixen; quanta gent fa falta amb cada tipus de capacitat o formació o experiència; quant costen o quant cobren i si hi ha pressupost per a això.

Com ja hem dit, una cosa són les necessitats i una altra són les disponibilitats i la capacitat del projecte per a costejar-les. Una cosa és el pla inicial o teòric de distribució del treball i una altra és com quedarà després de confrontar-lo amb la realitat.

Val la pena dialogar entre les parts o membres de l'equip a l'hora de preparar la distribució del treball i assignar tasques i responsabilitats. Com sempre, aquest diàleg té almenys dues parts: el diàleg entre el client i el cap de projecte, i el diàleg entre el cap de projecte i cada membre de l'equip. Aquest diàleg ha d'assegurar la comprensió i acceptació del compromís per tots els participants.

La dedicació del cap de projecte ha de figurar en el pla i no s'ha de subestimar. Molts projectes requereixen una dedicació completa d'una persona per al treball de gestió. En altres, aquesta responsabilitat és compatible amb la dedicació a activitats o tasques tècniques dins del projecte.

Per a les activitats de disseny del portal del ciutadà de l'exemple que estem utilitzant, la taula 4 mostra la distribució de les tasques i la responsabilitat i els perfils professionals de l'equip assignats a cada tasca.

Taula 4. Exemple de distribució del treball i llista detallada de tasques i assignacions en el disseny del nou portal de serveis d'un municipi

Tasques		CF	US	AS	AP	GP	DG	Durada	Unitat
Desenvolupament i implantació del portal									
Disseny del portal									
	Anàlisi de requisits	R	P	I	P			10	dies
	Especificació funcional	R	P	I	P			5	dies
Disseny funcional									
	Disseny funcional de l'estructura del portal	R	P	C	P		I	20	dies
	Disseny funcional dels productes i serveis	R	P	C	P		I	20	dies
	Disseny dels fluxos de treball (<i>content workflows</i>)	R	P	C	P		I	20	dies
	Disseny dels processos web	R	P	C	P		I	20	dies
	Disseny de la navegació	R	P	C	P		I	10	dies
	Disseny gràfic <i>look and feel</i>	P	P	D	C		R	15	dies
Disseny tècnic									
	Detall de l'arquitectura tècnica i seguretat	C	C	R	C	I		10	dies
	Disseny tècnic d'especificacions per servei	C	C	P	R	I	C	35	dies
	Disseny de les interfícies	C	C	P	R	I	C	10	dies
Llançament prototip									
	Construcció del prototip	R	P	P	R	P	P	5	dies
	Proves del prototip	R	P	P	R	P	P	3	dies
GP = Gerent de projecte CF = Consultor funcional US = Usuari AS = Arquitecte de sistemes AP = Analista programador PR = Programador DG = Dissenyador gràfic		R = Responsable P = Participa C = És consultat I = N'és informat D = Està disponible S = Hi dóna suport							

Font: Rodríguez, García, Lamarca (2007)

Una vegada detallades les tasques a un nivell que permet la distribució del treball, s'estableix l'assignació de cada tasca als diferents perfils i la seva dedicació estimada. L'esforç i l'estimació de capacitats necessàries de cada tipus de recurs (en jornades/persona) per a cobrir cada una de les tasques que mostràvem en l'exemple anterior es mostren en la taula 5. En cas necessari, per a una mateixa tipologia professional es planifica més d'un recurs destinat a la tasca.

Taula 5. Estimació de dedicacions requerides (jornades/persona) per a cada categoria professional

Tasques		CF	US	AS	AP	GP	DG	Durada	Unitat
Desenvolupament i implantació del portal									
	Disseny del portal								
	Anàlisi de requisits	20	20		10			10	dies
	Especificació funcional	10	10		5			5	dies
Disseny funcional									
	Disseny funcional de l'estructura del portal	40	20	5	20		4	20	dies
	Disseny funcional dels productes i serveis	40	20	5	20		4	20	dies
	Disseny dels fluxos de treball (<i>content workflows</i>)	40	20	5	20		1	20	dies
	Disseny dels processos web	40	20	20	20			20	dies
	Disseny de la navegació	20	10	10	10		5	10	dies
	Disseny gràfic <i>look and feel</i>	10	5	5	5		20	20	dies
Disseny tècnic									
	Detall de l'arquitectura tècnica i seguretat	4	2	20	10			20	dies
	Disseny tècnic d'especificacions per servei	20	10	10	70	2	2	35	dies
	Disseny de les interfícies	6	6	10	20	1	2	10	dies
Llançament prototip									
	Construcció del prototip	5	1	5	10	10	5	5	dies
	Proves del prototip	3	3	3	6	6	3	3	dies
GP = Gerent de projecte CF = Consultor funcional US = Usuari AS = Arquitecte de sistemes AP = Analista programador PR = Programador DG = Dissenyador gràfic									

Una de les causes de desviació més importants en la gestió de projectes és la estimació inicial incorrecta de recursos per a la realització d'activitats. S'han escrit moltes regles sobre l'estimació de temps i recursos en projectes TIC. Segons el nostre parer, no hi ha receptes màgiques sobre aquest aspecte; només les que ja s'han donat amb caràcter general. Desafortunadament per als que s'hi acaben d'iniciar, una part important de les capacitats d'estimació s'adquireixen

amb l'experiència dels anys. Tanmateix, sí que es poden fer una sèrie de recomanacions que creiem que poden ser útils per a estimar projectes informàtics complexos.

Taula 6. Recomanacions per a l'estimació de recursos i temps en un projecte informàtic

- Consten totes les activitats que permeten completar una fita.
- Hi ha resultats clars i observables per a cada activitat.
- Cada fita no s'hauria de descompondre en més de deu activitats. Cada activitat no hauria de representar més de 10 o 15 dies/persona de treball.
- Si una persona necessita completar un treball en deu dies, no assumiu que deu ho podran fer en un dia. El temps i els recursos no sempre són intercanviables.
- Focus: no assigneu moltes tasques en el mateix període de temps a una mateixa persona o la mateixa persona a diversos projectes. No assigneu diverses persones per a fer la mateixa cosa.
- Mai no planifiqueu els recursos assumint una productivitat del 100% en el treball. Useu un màxim del 85%, i reconeixeu que un 15% pot ser temps improductiu. Tingueu en compte els períodes de vacances, les baixes laborals i els imponderables en les vostres estimacions.
- Planifiqueu per al millor professional les tasques més complexes, i si li sobra temps assigneu-li les altres.
- Identifiqueu les activitats que consumeixen més recursos, que involucren més persones i en departaments diferents i que ocupen més temps en el calendari. Planifiqueu-les amb més detall, deixant marges de tolerància i arribant a compromisos amb les parts.
- Reduïu el nombre de dependències entre les activitats al mínim possible, de manera que el camí crític sigui com més curt millor. Procureu, sempre que es pugui, que les activitats més importants per a completar una fita no estiguin en el camí crític.
- Reserveu temps suficient per a la presa de decisions del client i per a la revisió i avaluació dels lliurables i resultats intermedis. Deixeu espais lliures en el calendari.

Font: Rodríguez, García, Lamarca (2007)

El zoom: planificació a llarg termini i planificació a curt termini

En diverses parts d'aquests materials hem parlat de l'habilitat del bon director de projecte per a passar de la visió global al detall i per a elevar-se sobre el detall i tenir la visió global del treball. Hem usat la metàfora del *zoom*; d'altres l'anomenen l'*helicòpter*.

Suposeu que planifiqueu un viatge per a les vostres pròximes vacances: voleu visitar amb cotxe diferents ciutats del litoral mediterrani tenint en compte que sortireu de Barcelona i acabareu a Roma. Segurament, la vostra primera preocupació és buscar allotjament per a cada ciutat i trobar la millor ruta de comunicació entre cada una. Tanmateix, el més probable és que no estúdieu la ruta entre l'hotel i un museu de la ciutat que visiteu fins al moment que arribeu a la ciutat.

Igualment, en la planificació de projectes informàtics l'equilibri entre la planificació macroscòpica o a llarg termini (l'objectiu final i les grans fites) i la visió microscòpica o a curt termini (el detall de les activitats i tasques que s'han de fer immediatament) és molt important.

Un bon cap de projecte sap fer el *zoom* entre la planificació i el control del que és immediat, sense perdre de vista l'abast global del treball. El gerent de projectes informàtics que creu que pot planificar les tasques d'un matí de treball amb exactitud d'aquí a sis mesos segurament s'equivoca, o inverteix esforços amb un retorn molt poc probable. De segur, quan arribi el sisè mes de treball, el seu pla d'activitats ja estarà en la quarta o cinquena versió del seu MS Project, i reconeixerà que el pla inicial era poc realista.

Per al gerent de projecte, la clau en la concreció del pla de projecte és delimitar o entreveure fins a on arriba el que alguns autors han denominat *l'horitzó del projecte* (Gauge); és a dir, fins a on (quina fita, quin lliurable, quin temps, quin pressupost, etc.), d'una manera realista, es pot concretar en aquest moment i amb la informació disponible el detall del pla d'activitats d'un projecte.

En definitiva, la combinació d'una bona planificació general del projecte (fites, responsables, activitats de primer nivell, recursos necessaris) amb una concentració eficient de l'esforç de planificació detallada al principi de cada etapa o cada nova fita és un dels factors crítics d'èxit d'un projecte.

Font: adaptat de Rodríguez, García i Lamarca (2007)

4.5. Preparació del calendari (cronograma) definitiu

En aquesta fase, tanquem el cercle o els cercles de la planificació. Posem en el calendari el pla de treball real, tenint en compte els recursos disponibles i les restriccions de temps i de cost; examinem els riscos i establim el nivell de contingències per a les desviacions o els incompliments que es poden produir; ho revisem tot, per a veure si hi ha oportunitats d'optimització del procés o activitats que hem oblidat, i finalment ho discutim amb el client i, si escau, amb la nostra pròpia organització.

4.5.1. Calendari de fites

Tornem a l'inici. Les fites són els elements que ens permeten conèixer i comunicar el progrés del projecte. Normalment són estats en què es produeixen lliurables parcials que el client ha d'aprovar. També és el moment de revisar la planificació i d'establir plans més detallats per al treball que ens queda per fer. Ara ja estem en condicions de posar dates que indiquin la realització de cada fita. Les dates per a completar les activitats poden variar. Les dates de lliurament o de consecució de fites haurien de variar el menys possible.

En l'exemple que estem presentant el calendari de fites seria el següent:

Taula 7. Calendari de fites

Fita	Data
1) La disponibilitat de l'entorn de desenvolupament i de proves	18 de març
2) L'aprovació d'especificacions, l'aprovació dels dissenys funcionals i tècnics	22 d'abril
3) L'aprovació del prototip	22 d'abril
4) L'aprovació del sistema en l'entorn de proves	27 de maig
5) L'acceptació en l'entorn de producció	1 de juliol
6) L'aprovació de la formació completa d'usuaris i la documentació tècnica d'operació del sistema	1 de juliol

Font: Rodríguez, García, Lamarca (2007)

Fita	Data
7) L'arrencada de la nova plataforma de portal	7 de juliol

Font: Rodríguez, García, Lamarca (2007)

4.5.2. Calendari complet

El calendari o cronograma complet, o almenys, per EDT, ha d'incloure el detall que es requereixi en cada cas d'activitats, tasques, la seva durada, les interdependències, les dates d'obtenció dels productes, etc. Microsoft Project, Open-Project i altres eines permeten seguir tot el cicle de planificació de temps i recursos, i també la seva representació gràfica (encara que moltes vegades només s'utilitzen com una eina de presentació).

El calendari complet és l'eina habitual de treball en l'àmbit de l'equip i per al detall de les activitats i tasques.

Ús de l'MS Project

De forma simplificada, la manera de treballar amb l'MS Project seria la següent:

- 1) Introduir la data d'inici del projecte
- 2) Establir els períodes laborables i els festius.
- 3) Crear una llista de tasques sobre la graella.
- 4) Organitzar les tasques per etapes o fases, aplicant el botó de "sagnat".
- 5) Determinar els vincles o dependències entre les tasques. Podreu fer servir l'assistent.
- 6) L'assistent permet també establir dates límit i assignar recursos i costos.
- 7) L'MS Project permet crear diagrames de Gantt (es creen automàticament mentre es va treballant sobre la graella), diagrames PERT, calcular la línia base de temps i el camí crític.

Font: Alfons Bataller (2010). *La gestió de projectes*. Barcelona: UOC
M. Andrés Gay; E. Yebes López (2007). *Project 2007*. Madrid: Anaya Multimedia

5. Planificació de costos

El grup de processos de planificació de costos inclou l'estimació i valoració dels costos de tots els recursos que estaran involucrats en el projecte (en projectes TIC, particularment els recursos humans) i la preparació del pressupost.

A la pràctica, aquests processos interaccionen amb els del grup anterior (estimació de temps) i sovint es preparen conjuntament. A causa del pes que tenen els costos de personal en la majoria dels projectes TIC, temps i diners, en la gestió de projectes, són dues maneres de mirar la mateixa cosa. I també com en el cas anterior són processos iteratius i permanents, que es revisen i s'adapten amb l'execució i el seguiment del projecte. Com a les àrees anteriors, abans de res cal pensar com es farà aquesta gestió del cost. Es tracta del procés de planificar la gestió dels costos.

Per a la planificació i preparació del pla de costos s'han de tenir en compte molts factors, que normalment depenen del tipus i la mida del projecte, de les característiques dels recursos que hi participen i de l'organització en la qual es treballa. Els més importants són:

- La base o objectiu del mesurament. El més habitual i recomanable és fer-ho al nivell de les EDT, és a dir, de les parts o paquets de treball en què hem dividit el projecte. És freqüent i recomanable establir un compte de cost, almenys intern, per EDT, al qual s'aniran "carregant" els costos reals en què s'incorri.
- Una segona decisió és fins a quin nivell de descomposició arribem (grups d'activitats, activitats, tasques, etc.), que dependrà principalment de l'experiència de l'organització (i del fet que les seves bases de coneixement estiguin ben documentades) o del cap de projecte o de la classe de treball. En tot cas, mentre que la planificació d'abast té una visió més estratègica i de dalt a baix (*top-down*), la planificació de temps i costos té una dimensió més operativa i tàctica i de baix a dalt (*bottom-up*).
- Les unitats de mesura, que depenen del tipus de recurs. En el cas dels recursos humans, normalment s'adjudica un cost, preu o tarifa objectiu per unitat de temps (hora, dia, setmana) per persona. En el cas de recursos tècnics, és recomanable disposar de les tarifes o llistes de preus, per a les estimacions inicials, i sol·licitar a diversos proveïdors el millor pressupost.

Estimació ascendent del cost

L'estimació ascendent dels costos del projecte es dedueix del consum de temps i recursos en l'equació següent:

Cost = dedicació de recursos * temps * cost unitari de temps

El càlcul s'aplica partint del càlcul de dedicacions estimades per a cada una de les tasques assignades als membres del projecte i els costos unitaris de treball de cada un dels professionals.

En aquests costos s'han d'incorporar el conjunt de costos de sistemes (consumibles, llicències d'HW i SW, comunicacions, etc.), els costos de recursos físics (espais, materials, etc.) i altres costos generats pel projecte (dietes, desplaçaments, formació, lloguers etc.).

Les empreses de serveis estableixen tarifes o preus unitaris per a cada categoria professional, per hora o per dia, en què estan imputats els costos laborals, la productivitat dels recursos, les despeses generals de l'empresa i el marge de benefici. En els departaments d'informàtica interns o que donen servei a diferents departaments de l'empresa en diferents classes de projectes, és desitjable establir un sistema similar de valoració del treball. Fins i tot en moltes empreses hi ha sistemes de facturació interna, mitjançant la qual es "carreguen" al negoci els costos dels seus projectes.

- El nivell de precisió de les estimacions, o ordre de magnitud (*rough order of magnitude*, o ROM), que acostuma a ser molt alt al començament del projecte (de fins i tot un 50% en l'etapa d'iniciació!) i es delimita a mesura que el projecte avança (entre un 10% i un 20% quan es prepara el pla de costos).
- El nivell de reserves o contingències necessari per a cobrir les incerteses (els riscos) del projecte pot variar d'un projecte a l'altre, en funció del pla de riscos establert, al qual dediquem un altre apartat en aquest mòdul.
- Els llindars de desviació o variacions acceptables sobre la línia base de cost, fora dels quals haurem de fer sonar les alarmes i prendre decisions més importants relacionades amb el temps, l'abast, la qualitat, etc.
- Els formats de presentació del pressupost i dels informes o *reporting* interns i al client, que depenen del tipus d'organitzacions (la nostra i la del client) per a les quals treballem.

Però la planificació de costos no serveix únicament per a la preparació i el control posteriors del pressupost (i les seves desviacions), sinó per a analitzar el rendiment o valor aportat pel projecte, globalment i en cada moment. Per a això hi ha diferents tècniques. El Project Management Institute ha desenvolupat la tècnica del valor guanyat (*earned value management*), de la qual presentem un resum en un altre mòdul d'aquest material.

Vegeu també

Vegeu el mòdul "Seguiment i control del projecte".

Segons el tipus de projecte i el tipus d'anàlisi que el client requereixi, és convenient tenir en compte diversos aspectes addicionals:

- L'estimació de costos del projecte hauria de cobrir tots els costos en què s'incorri, i també els costos de qualitat, comunicació, formació de l'equip, etc.
- L'estimació de costos també hauria de cobrir els costos en què incorrerà el client, a causa del projecte o, almenys, presentar-los en el capítol d'assumpcions i limitacions de la definició d'*abast*.
- Els costos d'un projecte (en especial, si inclou el desenvolupament o la instal·lació d'un producte) haurien d'incloure tots els costos presents i futurs, i també els de manteniment, evolució, formació, etc., en definitiva el que es coneix com a *cost total de la propietat (total cost of ownership)*.

En els textos d'enginyeria de sistemes d'informació i en les metodologies específiques per a cada tipus de projectes, és possible trobar models i guies per a l'estimació de costos dels projectes informàtics. Per a Boehm, un dels clàssics en enginyeria de construcció de programari, hi ha set mètodes diferents d'estimació, que es mostren en la taula següent.

Taula 8. Models d'estimació de costos en projectes informàtics

- 1) La utilització de models algorítmics que donen una estimació del cost en funció d'un nombre determinat de variables que influeixen en el cost.
- 2) El judici expert en projectes similars, que aprofita l'opinió de professionals que han liderat projectes similars.
- 3) L'analogia amb un altre projecte semblant que sigui comparable amb el que es planteja.
- 4) La utilització dels recursos disponibles, en què el que limita el cost és el volum de recursos de què es disposa en cada etapa.
- 5) El preu guanyador, en què l'estimació dels costos no es du a terme en funció de les càrregues de treball, sinó de les condicions del mercat i la competència.
- 6) L'estimació global descendent (*top-down*), en què s'intenta fixar un cost general del projecte a partir de les seves característiques principals (mida, complexitat, dificultat tècnica, qualitat i fiabilitat, etc.).
- 7) L'estimació ascendent a partir de la desagregació de les activitats en tasques.

Font: adaptat de Boehm (1981)

Normalment, per a l'estimació de costos en les fases d'aprovació i definició, fins i tot en el nivell de la planificació de fites, s'utilitza qualsevol dels sis primers. Tanmateix, per a l'estimació de costos en la planificació d'activitats (planificació operativa), el mètode més precís i realment indispensable és d'estimació ascendent (de baix a dalt, és a dir, des de la tasca que s'ha de fer).

Models d'estimació de costos

Boehm és l'autor que més ha treballat les tècniques i els models d'estimació de costos, especialment per al desenvolupament de programari a mida. El més conegut és el seu model anomenat COCOMO i el programari associat.

A la llista anterior, hi podríem afegir la tècnica dels tres punts, que s'utilitza en paral·lel al càlcul de la PERT (que hem comentat en presentar el mètode del camí crític). Es tracta d'utilitzar tres estimacions (el cost més probable, el càlcul més optimista i el càlcul més pessimista) i calcular la mitjana simple o la mitjana ponderada de les tres.

Honestament, no és possible saber el cost precís d'un projecte fins que es fa la planificació de tasques per a cada fita. Com assenyalen Andersen i altres:

"En realitat, una data d'acabament vinculant només es pot establir si es coneixen totes les activitats que s'han d'executar, la gent que estarà involucrada en el treball i totes les condicions que poden afectar el projecte. Per a saber totes aquestes coses, hauria d'haver transcorregut la major part del projecte."

Malauradament, llevat de projectes raríssims que s'assemblen com dues gotes d'aigua, no és possible establir la planificació d'activitats per a cada fita i, per tant, la distribució de recursos i el cost fins que s'ha d'abordar la realització d'una fita. Per això és aconsellable sempre que es pugui descompondre el treball en tantes fases (EDT, en aquests materials) i fites com es pugui, establir la planificació d'activitats al començament de cada fita i no comprometre una estimació definitiva de recursos i un calendari fins a aquell moment i per a cada fase o fita.

Amb aquesta observació, no estem animant a una planificació laxa i poc compromesa. La planificació serveix sobretot per a estar segur que el projecte progressa adequadament i que es construeixen les bases correctes per a complir amb els resultats en temps i recursos. Simplement apel·lem a construir un diàleg realista sobre quines coses són raonables prometre i en quin moment, i disposar d'alternatives quan el pla es desvia per diferents raons.

Font: Rodríguez, García, Lamarca (2007)

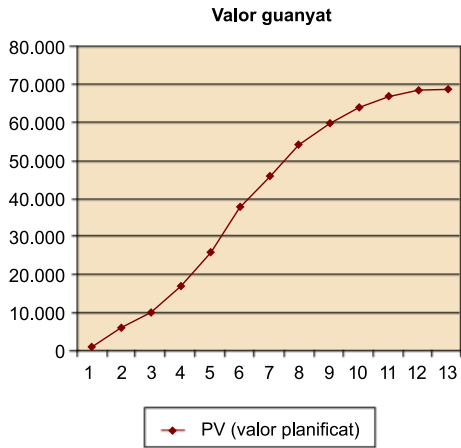
5.1. El pressupost

Malgrat tot, i amb totes les limitacions i caucions del cas, cada dia les companyies prenen decisions petites, mitjanes i multimilionàries basades en les seves millors estimacions (i en la confiança que si les coses van malament serà possible renegociar amb el client el pressupost o que la seva dependència respecte al proveïdor serà tan gran que la renegociació sobre una relació desigual serà inevitable), i per tant preparen i presenten pressupostos, el format i nivell de detall dels quals depenen, com hem dit, de les exigències del client i de la pràctica de cada organització.

La figura 11 presenta un format més o menys típic de presentació d'un pressupost de desenvolupament de programari.

Figura 11. Format de presentació d'un pressupost

Setmana	Cost estimat	Valor planificat (PV)
1	1.000	1.000
2	5.000	6.000
3	4.000	10.000
4	7.000	17.000
5	9.000	26.000
6	12.000	38.000
7	8.000	46.000
8	8.000	54.000
9	6.000	60.000
10	4.000	64.000
11	3.000	67.000
12	1.500	68.500
13	400	68.900
Pressupost	68.909	



6. Planificar la qualitat

La qualitat és un concepte sovint malentès. Per això és molt necessari que siguin quines siguin les normes de qualitat que vulguem incloure en el projecte, aquestes siguin explícites i les comentem amb el client per a consensuar-les. En l'entorn TIC, com que és una ciència immadura i en evolució constant, no és senzill definir aquests criteris de qualitat. L'exemple més clar és en la construcció de programari: tot i que hi ha una norma ISO de qualitat del programari, l'ISO-25000 (anteriorment 9126), ara per ara no és fàcil trobar empreses que la facin servir ni internament ni externament. Això fa que sovint les "opinions" d'uns i altres sobre què és un programari de qualitat siguin diferents, amb els problemes que se'n deriven a l'hora de validar el producte. Sovint la sorpresa del cap de projectes és enorme quan el client respon després d'un lliurament d'una aplicació. En qualsevol cas, tant si hi ha normes específiques com si no n'hi ha (ISO-25000, IEEE, CMM, SPACE, etc.), hi ha criteris i principis generals de qualitat que són perfectament aplicables a un projecte TIC (ISO-9001, EFQM, TQM i altres).

Normes ISO

Es pot veure una llista de les normes aplicables al final d'aquest apartat.

Com dèiem, cal definir i acordar amb el client (o aconsellar-li, si escau) quins són els **criteris de qualitat** que tenen més pes en cada projecte, i evidentment, un cop identificats, produir un producte en què aquests criteris estiguin plenament aplicats, això vol dir que la qualitat ha de quedar impregnada en el procés de producció dels lliurables del projecte. Per això és necessari un pla de qualitat en què, un cop identificats, ajusti els nivells de treball dels diferents equips als criteris acordats amb el client.

La qualitat té un segon component tant o més rellevant que el que hem comentat: la **qualitat percebuda** o satisfacció del client, o, dit d'una altra manera, que el producte resultant sigui útil per a allò que el client requeria i que ell ho percebi d'aquesta manera. No n'hi ha prou amb un producte perfectament produït i ajustat a criteris de qualitat tècnics, cal també que el producte sigui vàlid, que serveixi. Per a aconseguir-ho, és necessari identificar clarament les expectatives funcionals del client i convertir-les en requisits tangibles i produïbles. Si podem fer aquesta conversió, haurem guanyat molt en el camí d'obtenir una solució per al client, i no solament un producte per al client.

Planificar la qualitat implica identificar quines normes són rellevants per al projecte i determinar com es poden satisfer. S'ha de crear el pla de gestió de qualitat, que descriu com implementarà l'equip de direcció de projecte la po-

lítica de qualitat de l'organització. El pla de gestió de qualitat forma part del pla de gestió del projecte i és habitual que en el pla es defineixen eines com les mètriques de qualitat i les llistes de control o *check list*.

Hi ha una dita respecte a la qualitat que diu que la "la no-qualitat costa diners" (pel retreball, insatisfacció, etc. que provoca), però també s'ha de tenir clar que la qualitat costa diners. No és el mateix produir un programari amb una taxa d'errors del 0,3 per cada 100 punts funció, que del 0,2. Què necessita el client? Si produïm al 0,2 i no cal, estarem malbaratant recursos; si produïm al 0,3 i cal fer-ho al 0,2, el client es queixarà. Aquesta idea és aplicable a qualsevol dels lliurables de tot projecte, incloent-hi els de gestió. Hem de tenir en compte quina informació sobre el seguiment del projecte cal, si ha de ser molt detallada o poc detallada. Ens hem de saber ajustar al que realment és necessari i útil per al client amb un cost assumible en el projecte.

La figura 12 mostra un quadre sinòptic dels que s'anomenen *costos de la qualitat*.

Figura 12. El cost de la qualitat

Costos de conformitat	Costos de no conformitat
<p>Costos de prevenció (Construir un producte de qualitat)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formació • Documentar processos • Equips • Temps destinat a fer-ho bé 	<p>Costos interns per fallades (Durant el projecte)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reelaboració • Desaprofitaments
<p>Costos d'avaluació (Avaluar la qualitat)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proves • Productes perduts per les proves • Inspeccions 	<p>Costos externs per fallades (Detectats pel client)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Responsabilitats • Garanties • Pèrdua de negoci

Diners utilitzats per a evitar fallades

Diners utilitzats deguts a les fallades

Font: PMBOK (2017)

En la planificació de la qualitat cal prendre decisions pel que fa als costos de la qualitat respecte de les característiques del projecte, i mantenir un equilibri entre el cost d'implementar un determinat nivell de qualitat i els beneficis que aportarà haver-ho fet. La qualitat es refereix tant als lliurables de gestió com als de producte, i també al producte final. El patrocinador i els usuaris finals valoraran la qualitat del projecte.

En tot cas, en projectes d'una certa dimensió, quan el client el demana, quan el fet de tenir-lo pot significar un avantatge competitiu o quan el fet de treballar amb qualitat simplement ens estalviarà costos posteriors de no-conformitats, correcció de defectes i frustracions del client i de l'equip, val la pena disposar d'un **pla de gestió de la qualitat del projecte**. Aquest pla ha de determinar:

- La **missió**, els objectius, l'abast i l'enfocament de qualitat dins del projecte.
- L'**organització**. Tothom és responsable de la qualitat, però unes persones poden tenir un paper especial d'assegurança o verificació dins o fora de l'equip de treball i també per part del client (usuaris, personal tècnic, etc.)
- Els **processos d'assegurança, seguiment i control de la qualitat**, en especial els mecanismes de proves (verificació o *testing*), dels quals parlarem a continuació, i els mecanismes de no-conformitat i correcció.
- **Les mètriques** o unitats de mesura que s'han d'utilitzar en cada cas.

El PMBOK, els estàndards industrials (ISO i altres) i sobretot els llibres de gestió de la qualitat, ofereixen tot un ventall d'eines que es poden fer servir per a la preparació del pla de qualitat i per a la seva gestió posterior.

En els projectes TIC, en particular en els de desenvolupament de programari a mida i els d'instal·lació de productes existents en el mercat (maquinari, programari o comunicacions), el pla i la gestió de les proves és la part més important del pla de qualitat. Una explicació detallada dels continguts i els processos de qualitat dels productes i dels **plans de proves** excedeix l'abast d'aquest material, però val la pena recordar algunes lliçons apreses amb la pràctica, que presentem en la taula següent.

Taula 9. Lliçons apreses de la verificació (*testing*)

- Quan es prepara el pla de projecte (temps i costos), mai no es pot subestimar el pla de proves i, si les coses van malament, mai no s'han de retallar temps i costos de proves.
- De tot el que s'ha de provar, el més important són els requisits funcionals, en especial els considerats crítics en la definició de l'abast, els que resolen els problemes de negoci del client i dels usuaris crítics.
- L'única manera de fer les proves tècniques és fer proves de càrrega.
- La gestió de configuracions i versions és un apartat fonamental de la gestió de l'abast i de la gestió de canvis. No és un tema tècnic menor.
- Quan es corregeixen els errors, s'han de tornar a verificar i així cada vegada.
- Mai no es pot provar en l'entorn de producció. Per tant, s'ha d'invertir el que calgui en un entorn de preproducció sòlid i suficient. És una inversió útil.

Plans de proves

Ens hem guiat pel llibre de Snyder i Plath (2007) i hi hem afegit o hem adaptat alguns elements procedents de la nostra experiència.

Entorn de producció

Mai no s'ha de provar en l'entorn de producció. Amb les paraules dels autors: *never, never, never test in the production environment –never.*

- S'ha de verificar tot, començant pel que és petit i seguint cap a amunt: cada funcionalitat, cada programa, les interfícies, els programes de migració i conversió, la integració completa, els plans de continuïtat, seguretat i recuperació, els plans de seguretat i protecció de dades... I s'han de verificar les dades!
-
- El test és una feina tècnica i especialitzada: és bo tenir especialistes propis, contractar especialistes externs i fer servir eines automàtiques o semiautomàtiques. Cal organitzar la feina de verificació: l'ha de fer un administrador o supervisor, disponible les 24 hores.
-
- És vital involucrar els usuaris clau (i eventualment els usuaris finals) que han participat en la definició de requisits en les proves d'usuari i aprofitar les proves per a guanyar acceptació, consens i transferir el coneixement; i incloure proves de disponibilitat per a operar (*operational readiness*) en situacions de normalitat. També s'han de fer proves amb usuaris normals.
-
- S'ha de fer un pla separat de migració i conversió de dades (o interfície amb els sistemes *legacy* si escau) i començar com més aviat millor. No ho deixeu per al final. No ho subestimeu. No ho amagueu al client. No escatimeu diners per a això.
-
- Quan es compra un producte comercial, també s'ha de verificar i fer-ho en els propis sistemes. Hi ha procediments i normes específiques. I s'ha de fer abans de comprar-lo (i de pagar-lo).
-

Font: adaptat de Snyder i Parth (2007)

Les normes ISO

- Norma ISO/IEC 25000 (2014). *Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)*
- Norma ISO/IEC 12207 (1996/2017). *Software Life Cycle Processes*
- Norma ISO 9001 (2000/2015). *Quality Management System*

Font: www.iso.org

7. Planificar els riscos

"En tot projecte hi ha riscos i aquests poden portar a una crisi en el projecte". Aquesta frase pot semblar excessivament dramàtica, però és la realitat de la direcció de projectes. Pressuposar que perquè un projecte és petit o senzill, o ja n'hem fet de semblants altres vegades, no cal preocupar-se dels riscos és una mala idea, i treballar d'aquesta manera, una mala pràctica. Com altres àrees de coneixement que ja hem comentat, cal que el director del projecte analitzi els riscos, i després de l'anàlisi pot decidir no gestionar-ne cap, atès que no és prou justificat dedicar-hi temps i diners. Però aquesta decisió ha de sorgir després d'un estudi prou objectiu de la realitat del projecte i el seu context.

El problema fonamental de la gestió de riscos rau en la incertesa associada als mateixos riscos. En general, és difícil disposar d'informació suficient i vàlida per a eliminar aquesta incertesa.

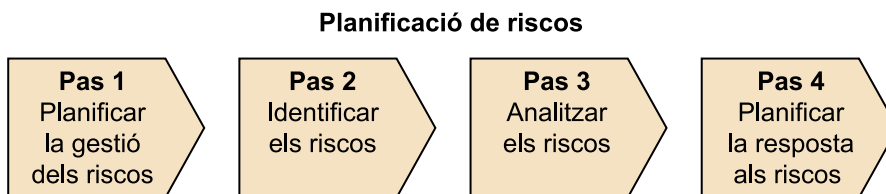
Riscos i oportunitats

Parlem de riscos com a esdeveniments negatius per al projecte, però també cal preocupar-se de les oportunitats o els esdeveniments positius, el tractament dels quals és molt similar al que presentarem ara únicament per als riscos negatius.

De fet, en la quarta edició del PMBOK (2008) es va desenvolupar encara més l'àrea de coneixement de Gestió dels Riscos.

Aquí en proposarem una visió més pràctica i simplificada, dins la qual hem separat la planificació de riscos en quatre passos o processos diferents i consecutius.

Figura 13.



L'objectiu final de la planificació és formalment senzill, però és complex d'obtenir-lo realment. S'han d'identificar els riscos rellevants del projecte i incorporar-hi les accions necessàries per a afrontar-los amb èxit.

7.1. Planificar la gestió dels riscos

Planificar és el procés que permetrà obtenir el pla per a la gestió dels riscos o, dit d'una altra manera, per a saber de quina manera es gestionaran els riscos del projecte.

La planificació de la gestió dels riscos assegura que el nivell, el tipus i la visibilitat dels riscos són adequats a la importància del projecte, i alhora que una planificació curosa ajudarà a dur a terme un procés de gestió més reeixit. Cal recordar l'alt grau de subjectivitat associat als riscos.

Els plans de gestió de riscos sovint es materialitzen com a sistemes estandaritzats en moltes organitzacions i empreses de serveis TIC, però aquesta pràctica no ens ha de fer perdre de vista que cada projecte és diferent i que cal una reflexió sobre la idoneïtat dels sistemes estandaritzats per al projecte en curs. En general, en un pla de gestió de riscos, hi trobarem:

- Metodologia que s'ha d'utilitzar.
- Rols i responsabilitats dels membres de l'equip respecte dels riscos.
- Pressupost, recursos destinats a la gestió.
- Temporalització: cada quan es revisaran els riscos al llarg de la vida del projecte.
- Categories o grups de riscos, que serviran per a elaborar una sistemàtica d'identificació de riscos.
- Normes sobre com calcular la probabilitat i l'impacte, que serviran per a objectivitzar d'alguna manera com el director de projecte avaluarà els riscos.
- Normes sobre la matriu de probabilitat i impacte: com ubicar cada risc, quins cal considerar, etc.
- Tipus de toleràncies permeses.
- Plantilles per als informes de riscos.
- Mètodes de seguiment i control.

7.2. Identificar els riscos

El pas següent en el procés consisteix a identificar els riscos que poden afectar el projecte i documentar-ne les característiques, generant el registre de riscos, que s'anirà complementant i revisant en processos posteriors.

Per a fer aquesta identificació és convenient que, en la mesura que es pugui, hi participin tots els interessants, fonamentalment el director i el seu equip de treball. Però també el patrocinador, el client i altres interessats poden aportar informació rellevant sobre els riscos. La identificació de riscos és un procés que s'haurà d'anar repetint periòdicament, atès que els riscos depenen d'un conjunt de factors interns i externs al projecte que, amb el temps, van canviant; per això, el procés de monitorar els riscos també ha d'incorporar com a objectius la identificació de nous riscos.

Quins són els factors que amenacen la capacitat d'entrega dels objectius que s'han promès? El punt inicial és la incertesa de no saber què pot passar. És una altra manera de dir que molts aspectes dels projectes no es poden predir, tot i que fem tots els esforços per a controlar-los.

Des del punt de vista dels processos de gestió del projecte, les àrees més comunes d'incertesa són:

- **Estimacions de cost:** respecte a les probabilitats de compliment i les limitacions de pressupost.
- **Estimacions de temps:** respecte a les probabilitats de compliment o no de dates.
- **Àmbit:** començant per les hipòtesis del projecte, que són una font important de risc; també els lliurables i els paquets de treball (EDT) poden ser una font de riscos en funció de la capacitat per a definir clarament el treball, i les probabilitats que hi hagi canvis en l'abast del projecte.
- **Interessats,** especialment els clau per a la definició de l'abast.
- **Plans de gestió de costos,** cronograma, qualitat, respecte a determinades exigències o marges que els plans poden aportar.
- **Recursos:** quantitat, qualitat, disponibilitat, responsabilitat, etc. dels recursos assignats al projecte.

- Documentació del projecte.

La taula 10 resumeix alguns dels factors més comuns de risc en projectes TIC, des del punt de vista del contingut del projecte.

Taula 10. Riscos de projecte més freqüents

- Falta d'entesa amb els usuaris.
- Escassetat d'interlocutors i personal del client.
- Requisits massa o massa poc detallats.
- Canvis continus de requisits.
- Errors dels productes.
- Personal de l'equip de treball no format en les metodologies o en el producte.
- Errors de rendiment tècnic.
- No es compleixen els calendaris.
- No es corregeixen o no s'accepten les accions presentades per l'equip.
- Rotació freqüent de l'equip propi o del client.

Font: Rodríguez, García, Lamarca (2007), modificat

Aquesta identificació es pot ajudar amb plantilles, llistes, estudis, entrevistes, altres projectes, pluges d'idees, DAFO, lliçons apreses, judicis d'experts i d'altres; en definitiva, d'estructura i coneixement de l'organització (factors ambiental i actius).

DAFO

- Debilitats
- Amenaces
- Fortaleses
- Oportunitats

7.3. Fer l'anàlisi qualitativa de riscos

El pas següent és qualificar la magnitud dels riscos identificats. Aquest és un procés costós que ajuda a limitar adequadament la llista de problemes potencials.

Amb la qualificació aconseguirem prioritzar els riscos identificats, en general combinant la probabilitat i l'impacte d'aquests riscos, de manera que ens centrarem en els riscos prioritaris i deixarem la resta com a riscos desconeguts.

En aquesta priorització intervé la probabilitat que el risc s'esdevingui i l'impacte d'aquest sobre els objectius del projecte (costos, cronograma, abast, qualitat, etc.), però també es poden utilitzar altres factors, com el termini per a neutralitzar el risc, les toleràncies de l'organització executant, les repeticions possibles del risc i altres. Reiterem que sovint aquestes avaluacions tenen un caràcter subjectiu i en aquest sentit és on tenen un gran valor les normes i els criteris que l'organització hagi definit per a la gestió de riscos amb vista a suavitzar aquesta subjectivitat.

És força habitual que la concreció d'aquesta anàlisi es plasmi en una matriu de P/I (probabilitat vs. impacte), amb colors diferents per a cadascuna de les zones que quedarien definides com a més prioritàries (alta probabilitat i im-

pacte) o menys prioritàries (baixa probabilitat i impacta), la prioritització i els criteris alimentaran i actualitzaran el registre de riscos, que serà una entrada als processos posteriors.

En la figura 14 es presenta un model de matriu.

Figura 14. Matriu de valoració qualitativa de riscos

Impacte	Alt	Risc significatiu	Risc més gran	Risc màxim
	Mitjà	Risc més petit	Risc significatiu	Risc més gran
	Baix	Risc més petit	Risc més petit	Risc significatiu
		Baix	Mitjà	Alt
		Probabilitat		

Rodríguez, García, Lamarca (2007)

7.4. Fer l'anàlisi quantitativa de riscos

Aquest procés consisteix a analitzar numèricament l'efecte dels riscos identificats respecte dels objectius del projecte.

Aquest procés es dóna molt rarament en el nostre entorn TIC, per manca de cultura en la gestió de riscos, però també de disciplina a l'hora de disposar de dades per a poder fer-ho. Una anàlisi numèrica no tindrà cap mena de sentit si no disposem de dades prou vàlides per a dur-la a terme.

En el món del desenvolupament del programari s'acostumen a fer servir mesures i estàndards de fiabilitat, disponibilitat i seguretat que es poden aplicar per a l'anàlisi quantitativa dels riscos (Gutiérrez de Mesa i Pagés Arévalo, 2008, cap 12).

7.5. Planificar la resposta als riscos

Un cop identificats, avaluats i prioritzats els riscos, per als que són més importants cal desenvolupar opcions i accions per a millorar les oportunitats i minimitzar les amenaces als objectius del projecte. Aquestes accions poden requerir l'assignació de recursos econòmics i humans, o modificar el cronograma o el mateix pla de gestió del projecte, i és habitual assignar una persona responsable d'aquest risc, que gestionarà les respostes al risc i l'evolució del risc.

Ja s'ha comentat (però és rellevant tenir-ho en compte) que les respostes han de ser congruents amb la importància del risc, i alhora han de ser realistes, s'han de negociar amb tot l'equip i han d'estar disponibles en el moment necessari. Sovint es poden aplicar diversos tipus de respostes, i caldrà que el director de projecte seleccioni les més adequades en cada projecte. Igualment, les organitzacions poden disposar d'informació suficient sobre les respostes possibles i la seva aplicabilitat, de manera sistematitzada o com a informació històrica d'altres projectes.

Les respostes als riscos se solen classificar segons l'enfocament que prenen.

a) En el cas de riscos negatius, hi ha cinc tipus de respostes:

- **Escalar:** es produeix quan el risc o la resposta quedarien fora de l'àmbit del projecte i no s'hi pot actuar adequadament. En aquest sentit, es notifica aquesta circumstància a qui correspongui.
- **Evitar.** Canviant el pla del projecte de manera que s'elimini l'amenaça.
- **Transferir.** En aquest cas no s'elimina el risc, s'encarrega a una tercera persona o organització que hi faci front.
- **Mitigar.** Tant si són accions preventives per a mitigar la probabilitat que passi, com de contingència, per a mitigar l'impacte.
- **Acceptar.** Quan no és possible dissenyar respostes efectives o aquestes no són rendibles.

b) I en el cas de riscos positius o oportunitat, són:

- **Escalar:** es produeix quan l'oportunitat o la resposta quedarien fora de l'àmbit del projecte i no s'hi pot actuar adequadament. En aquest sentit, es notifica aquesta circumstància a qui correspongui.

- **Explotar.** Per a assegurar-se que l'oportunitat es farà efectiva, modificant el pla del projecte.
- **Compartir.** De manera que a un tercer, més preparat per a fer-ho, se li assigna tota l'oportunitat o una part.
- **Millorar.** De manera que s'actua sobre la probabilitat o l'impacte, per a incrementar el que efectivament ocorre o el benefici quan passi.
- **Acceptar.** Quan no es fan accions concretes, però es considera per si finalment succeeix.

A més, es poden planificar determinades respostes, que s'anomenen *de contingència*, que es fan efectives només en cas que determinats senyals o indicadors apuntin que es pot produir el problema. En aquests casos s'ha de definir detalladament com es faran el seguiment i el control dels disparadors.

Dins de la planificació de costos, tal com hem vist, s'han d'haver establert les reserves per a fer front a aquestes contingències, que s'han de fer servir, mantenir o reduir segons l'avançament del projecte. La contingència s'ha de considerar part del projecte fins que el temps i els avenços del projecte no demostrin que el risc i la incertesa s'han reduït o han desaparegut. En aquest moment, les partides reservades per a contingències han de tornar al pressupost general del projecte. Per això, el pla de contingència s'ha de revisar al llarg de tot el projecte.

Alguns consells pràctics

1) Normalment, a partir de l'anàlisi de riscos en què s'identifiquen les àrees de risc, el nivell de risc en cada cas i la probabilitat que s'esdevingui, el pla de contingència ha d'incloure accions de diversos tipus:

- Possibles reassignacions de recursos a les àrees de més risc
- Variacions en el pla d'activitats, en particular desvincular activitats del camí crític
- Variacions en el pla de fites
- Increment dels recursos
- Possibles variacions en l'abast
- Variacions en la data de lliurament del producte acabat

2) Com es pot veure, en la teoria, el pla de contingències s'elabora sempre de baix a dalt (*bottom-up*) i comença amb les accions de menys impacte en el projecte. És a dir, va des de les reassignacions de recursos fins a les variacions en l'abast o les dates de lliurament. L'últim recurs sempre és variar el contingut (abast) del treball, el pressupost o la data de lliurament, segons quines siguin les restriccions en les condicions acordades.

3) Normalment, a la pràctica, s'han d'elaborar plans de contingències en el moment de la planificació de fites, i plans més precisos en el moment de la preparació del pla d'activitats per a cada fita. Una desviació en una activitat requereix una acció

de contingència normalment menor. Una desviació en una fita requereix sempre disposar del pla de contingències i activar-lo.

4) Un pla de contingències molt detallat consumeix molt de temps i probablement no és gaire efectiu. Tenint en compte l'anàlisi de riscos que s'ha fet anteriorment, el millor és concentrar-se en les fites i activitats d'una certa mida i de més risc. També és útil fer el pla de contingències de detall en el moment en què és necessari, és a dir, quan tenim una informació més precisa i un risc més probable i proper.

5) La contingència és una disciplina força artística i basada en el criteri i l'experiència del cap de projecte. Si tenim informació suficient i sabem el que cal fer i el que normalment passarà, no necessitem gaire contingència. Si no, necessitem contingència, però l'exercici d'obtenir informació i detall sobre la contingència probablement eliminarà el risc a un cost exagerat i enervarà tothom. Normalment, un projecte o una fita petita i coneguda necessitarà una contingència del 10% del temps i el pressupost. Un projecte o una fita gran i de gran incertesa haurà de carregar amb una contingència d'entre el 30% i el 50%. Això és el que és realista i sensat, de moment.

6) Com la resta de les accions de planificació en aquesta fase, el pla de contingències és un instrument de diàleg honest i constructiu amb el client, que ha de reconèixer el nivell i l'abast dels riscos, acordar les accions que conté el pla i prendre les decisions per a activar-les. Així mateix el diàleg sobre riscos i contingències ha d'incloure les conseqüències econòmiques i contractuals per a les dues parts.

En la nostra experiència, com a compradors i com a proveïdors de serveis informàtics, d'entre tots els components de la planificació i gestió de projectes, uns dels que presenten a la pràctica una qualitat pitjor, o simplement no es fan, són els plans de contingències. Fins i tot quan hi ha una planificació i un control de riscos del projecte, quan es produeix un error o una desviació, la tendència natural és pensar que es recuperarà en una activitat o una etapa següent, amb un esforç més gran de l'equip i amb l'experiència apresada. Si el problema es repeteix o el retard es manté en les fases següents, se sol insistir en el mateix tipus de solució o, com a mal menor, se suposa que hi ha un "matalàs" en les estimacions que suportarà el retard en què s'ha incorregut. Res d'això no sol ser cert i el fet de no disposar de plans de contingències i activar-los en el seu moment condueix a situacions enutjoses, repartiment de culpes, renegociacions doloroses, clients insatisfets, equips frustrats i, en el límit, projectes fallits o abandonats. Sempre cal tenir un pla B i una previsió per a contingències! Això és realista i responsable. Una altra cosa és irresponsable i suïcida.

Font: Rodríguez, García, Lamarca (2007)

8. Altres components de la planificació

La planificació pot incloure també els plans següents:

- De recursos
- De comunicació
- D'administració de compres i contractes
- De gestió dels interessats del projecte

Aprofundirem l'estudi dels dos primers en el mòdul "El costat humà de la gestió de projectes".

Cal fer esment, però, del fet que en el cas de la planificació de recursos hi ha dos components a planificar: el recursos humans i els recursos físics. Aquesta planificació requereix estimar els recursos (de quin tipus han de ser i quines característiques han de tenir) per completar les activitats del projecte. Planificar el projecte és un pas clau, i ha de ser previ a la concreció tant del cronograma com del pressupost del projecte.

Pel que fa al d'administració de compres i contractes, està molt lligat en la pràctica a aspectes de context legal, administratiu i financer, que pensem que supera el contingut d'un material com aquest.

Igualment, entrarem en detall en el mòdul "El costat humà de la gestió de projectes" pel que fa a la gestió dels interessats. Cal dir, però, que en la fase de planificació, i un cop s'han identificat i categoritzat els interessats en processos anteriors, ara toca preparar les accions que han d'aconseguir que els interessats participin en el projecte de la forma més efectiva. Això inclou, si fos el cas, un tema tan important i alhora tan difícil com que canviïn la seva percepció del projecte per passar a ser-ne «entusiastes» i, com veurem, la comunicació i les habilitats personals hi tenen molt a veure.

9. Resum

Una vegada iniciat (aprovat) el projecte, la planificació és el mapa de ruta que ha de guiar l'execució. La planificació és un treball permanent i iteratiu: al llarg de l'execució, monitorem el progrés i rendiment del treball comparant-lo amb la planificació inicial i refinem la planificació.

Si en l'etapa d'iniciació coneixíem el perquè del projecte (mitjançant la seva aprovació, que figura en l'acta de constitució), coneixíem les parts interessades (registre d'interessats) i sabíem què calia fer (la definició o definició inicial de l'abast), el pla defineix com ho farem, quins seran els processos, les tècniques, les eines i els documents que utilitzarem per a executar i portar a bon port l'encàrrec.

No tots els projectes requereixen la mateixa quantitat i tipologia d'eines de planificació, control i documentació. Depèn de la seva mida i complexitat. Correspon a la direcció de projecte, d'acord amb la seva experiència, la base de coneixements de l'empresa i les exigències del client, determinar en cada cas l'instrumental que es farà servir. El pla de gestió de projecte resumeix l'enfocament i l'instrumental que s'adoptaran en el projecte i la integració entre els diferents plans parcials.

Els elements més crítics de la planificació són la planificació de l'abast (què es farà i què no es farà), el temps de durada i el pressupost. Aquests tres elements representen la línia base del pla i es recullen en un document base d'abast, un calendari o cronograma base i un pressupost base de projecte. Aquests tres elements són imprescindibles en qualsevol pla de projecte i per a l'execució i el seguiment posteriors.

Altres processos o plans complementaris són el pla de qualitat, el pla de recursos, el pla de comunicació, el pla de gestió de risc, el pla d'administració i compres i el pla per la gestió dels interessats.

9.1. Planificar l'abast, cronograma i cost

Per a completar la definició de l'abast, hem d'entendre primer els objectius de negoci i de client, tal com es van recollir en l'acta de constitució, i els objectius i lliurables de projecte a alt nivell, tal com es van recollir en la definició inicial d'abast. Tot seguit, hem de recollir dels interessats quins són els seus requisits i discutir-los amb el client per a assegurar que encaixen dins del mandat de projecte i de la definició inicial; establir, si escau, les prioritats, i a continuació

fer la definició detallada de l'abast. La major part dels fracassos de projecte es produeixen per una planificació i gestió de l'abast deficient i, dins d'això, uns requisits funcionals també deficients.

A partir d'aquests objectius, s'han d'identificar els estats intermedis, o fites, que s'han d'assolir per a avançar en l'assoliment dels objectius finals del projecte, i el nivell de dependència o relació que hi ha entre aquestes fites. Les fites normalment es corresponen amb productes, línies de treball intermèdies o paquets de treball que són més fàcils de manejar. Aquest procés l'anomenem *estructura de distribució del treball* (EDT). En aquest nivell, hem d'establir ja quines persones són responsables de la consecució de cada fita i de la seva aprovació, dins del client i de l'equip o, dit d'una altra manera, l'estructura de responsabilitats per a la consecució de les fites i els paquets de treball (EDT). El més pràctic és que a cada paquet de treball correspongui un lliurable i a cada lliurable una fita, i que del lliurable i de la fita en sigui responsable una sola persona.

Les fites i EDT es poden descompondre llavors en activitats i tasques que són necessàries per a assolir la fita i, de nou, les relacions i dependències que hi ha en l'àmbit de les activitats. El PMBOK i altres metodologies anomenen aquesta fase *definir les activitats*. A continuació, s'ordenen les activitats en la seva seqüència de realització, i es determina l'ordre en què s'han de fer i quines es poden fer en paral·lel. Això ens permet establir el conograma, calendari o línia de base de temps. És important analitzar les dependències, separar les que són externes al projecte, i establir en tot cas les que són en el camí crític per a completar un lliurable i les que no hi són.

En aquest moment, s'estima el temps (esforç) requerit per a la realització de cada activitat. Es pot valorar llavors el tipus de recurs necessari per a fer una tasca determinada i la càrrega de treball que requereix. D'aquesta manera podem dur a terme una estimació de recursos i perfils, i la seva dedicació. En la majoria dels projectes TIC, llevat dels que són purament d'adquisició i instal·lació d'infraestructures, els recursos humans acaparen la major part de l'esforç i del cost. Amb l'estimació de cost de recursos humans, materials i altres, podem preparar el pressupost d'execució. El pressupost constitueix la línia de base de cost del projecte.

També en aquest moment establim les responsabilitats per a cada activitat, dins de l'equip de treball, nostre i del client.

A la pràctica, els processos de planificació d'abast, temps i cost estan interrelacionats, uns afecten els altres i s'han d'anar elaborant i revisant de manera conjunta.

En els projectes TIC és habitual treballar amb pressupostos i calendaris tancats i, per tant, haver d'establir aproximacions d'esforç, durada i cost sense disposar de tota la informació. És important l'experiència del director de pro-

jecte, l'experiència i documentació de l'empresa en projectes anàlegs i l'ús de mètodes quantitius d'estimació. Mentre que per a la planificació de l'abast és aconsellable una aproximació de dalt a baix (*top-down*), per a l'estimació d'esforç i cost és aconsellable la planificació de baix a dalt (*bottom-up*), a partir de les tasques i activitats que s'han de dur a terme. Així mateix, és convenient afegir al cost una magnitud de reserves, més gran com menys coneguem l'abast detallat dels productes que s'han d'obtenir o com més lluny siguem del producte acabat.

El pla de projecte, cronograma i pressupost s'han de discutir en profunditat amb el client (i, eventualment, també dins del departament o empresa proveïdora) per a assegurar-ne la comprensió, el compromís amb aquests i l'assumpció per part de tothom. O, en el nivell de les fites, s'han de revisar les activitats, els recursos o els plans complementaris, si això és necessari. També en aquesta fase, i molt especialment, s'ha de confrontar el pla definitiu amb els objectius i les necessitats contingudes en la definició de projecte, és a dir, amb el mandat de projecte i la definició inicial d'abast.

9.2. Qualitat i riscos

Abast, cronograma i cost són els aspectes troncal de l'etapa o grup de processos de planificació. Tanmateix, segons el tipus de projectes, i amb un nivell de formalització més o menys elevat, els plans de qualitat, recursos, comunicació, riscos, administració i compres i gestió dels interessats són cada vegada més importants. En aquest mòdul hem presentat algunes nocions generals dels plans de qualitat i riscos.

En els projectes TIC, la qualitat del projecte i del producte que el client obtindrà es barregen i s'interrelacionen, i per tant és inevitable remetre's a les normes i els estàndards de la indústria sobre cada tipus de producte i als que estableix el mateix client o l'empresa per a la qual treballem. En tot cas, la qualitat sempre té diverses dimensions: el compliment dels objectius i els requisits acordats, la conformitat amb unes normes o estàndards i, finalment, però no en últim lloc (j), la satisfacció o qualitat percebuda pel client. El pla de qualitat ha de manejar les tres. L'última, la qualitat percebuda o subjectiva, té a veure amb la comunicació i gestió d'expectatives i de situacions del mateix client.

La qualitat té un cost que s'ha de confrontar amb els costos de la no-qualitat, per a trobar un punt d'equilibri. En tot cas, en projectes que involucren el desenvolupament o la parametrització de productes de programari els costos de no-conformitat per reparació d'errors, repetició del treball i frustració dels equips i del client són una raó suficient per a fer una inversió proactiva en qualitat. Hem fet esment especialment de la inversió necessària i les qualitats de les proves (*testing*) i la necessitat d'involucrar els usuaris.

Una cosa semblant o encara més contundent es pot dir de la planificació i gestió dels riscos. Un risc és un esdeveniment incert que pot tenir un impacte sobre el projecte. Es tracta, per tant, d'identificar les possibles fonts de risc, estimar la probabilitat que el risc s'esdevingui, estimar-ne l'impacte sobre el projecte i preparar plans d'acció i plans de contingència (i les reserves econòmiques associades) davant aquesta eventualitat. Qualsevol cosa menys ignorar-los.