

---

# **La gestió del projecte al llarg del treball final**

---

PID\_00197249

José Ramón Rodríguez



Els textos i imatges publicats en aquesta obra estan subjectes –llevat que s'indiqui el contrari– a una llicència de Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada (BY-NC-ND) v.3.0 Espanya de Creative Commons. Podeu copiar-los, distribuir-los i transmetre'ls públicament sempre que en citeu l'autor i la font (FUOC. Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya), no en feu un ús comercial i no en feu obra derivada. La llicència completa es pot consultar a <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/legalcode.ca>

## Índex

<b>Introducció.....</b>	5
<b>Objectius.....</b>	6
<b>1. El cicle de gestió de projecte en el treball final.....</b>	7
<b>2. Iniciació del treball i elecció del tema.....</b>	9
2.1. Definició d'objectius .....	10
2.2. Definició de l'abast .....	11
2.3. Altres elements que cal tenir en compte .....	13
2.4. El mandat de projecte .....	14
<b>3. Planificació.....</b>	17
3.1. Eines i productes .....	17
3.2. Continguts i fases de la planificació .....	19
3.3. Algunes recomanacions pràctiques .....	21
<b>4. Execució, seguiment i control del treball final.....</b>	23
4.1. La gestió del projecte en el dia a dia .....	24
4.2. Els processos de seguiment i control .....	28
4.3. Mètodes de recerca i mètodes d'aplicació .....	30
4.3.1. Mètodes de recerca .....	31
4.3.2. Mètodes d'aplicació .....	31
<b>5. Tancament del treball final.....</b>	34
5.1. Acceptació del producte i tancament del projecte .....	35
5.2. Lliçons apreses .....	37
<b>Resum.....</b>	39



## Introducció

“I, tanmateix, hi ha mètode en la seva bogeria.”

William Shakespeare. *Hamlet* (acte II, escena II)

En el mòdul “Introducció al treball final” hem fet indicacions i recomanacions generals sobre els aspectes clau del treball final, les etapes i els lliuraments de la feina i els criteris d’avaluació.

En el mòdul “El treball final com a projecte” hem presentat el treball final com un projecte i, per tant, l’hem posat en el context de la gestió de projectes com a disciplina i el model de referència que fa servir la UOC i que coneixeu de les assignatures que ja heu cursat. Hem fet un resum i hem destacat els aspectes que us poden ser de més utilitat a l’hora de desenvolupar amb èxit el treball.

### La visió acadèmica

Hem de dir que aquesta no és una aproximació inhabitual en l’àmbit de la recerca científica. Un gran nombre d’autors recomana aquesta visió “per projectes”. Podeu veure i fer servir el petit assaig de Davis i Parker (1979). Altres autors fan èmfasi, en canvi, en la visió de la recerca com un procés (Oates, 2006). En realitat, no són dues aproximacions incompatibles.

En aquest mòdul volem aprofundir d’una manera pràctica en els mòduls anteriors i lligar el procés de gestió del projecte amb les característiques pròpies del treball final. Si el marc de referència de gestió de projectes proporciona una “caixa d’eines” (uns processos de gestió i documents de treball), aquí us suggerirem quines d’aquestes eines us poden servir en els diferents moments de la realització del treball final com a suport per a la seva gestió.

El que volíem era alleugerir tant com fos possible la càrrega administrativa associada al mètode de gestió de projectes perquè us pugueu concentrar en les coses que pensem que us seran més útils.

Pel que fa al desenvolupament del mòdul, seguirem el cicle de gestió tal com l’hem presentat en el mòdul “El treball final com un projecte”.

## Objectius

Els objectius que pretenem que assoliau amb l'estudi d'aquest mòdul són els següents:

- 1.** Concretar el procés general de gestió de projectes en el context del treball final.
- 2.** Identificar els processos i documents complementaris que podeu necessitar per a gestionar millor el treball final com a projecte.
- 3.** Conèixer la millor manera de completar aquestes tasques.

## 1. El cicle de gestió de projecte en el treball final

Recordeu primer de tot el cicle de gestió de projecte en el model de referència que fem servir amb caràcter general, i que hem presentat en el mòdul “El treball final com un projecte”:

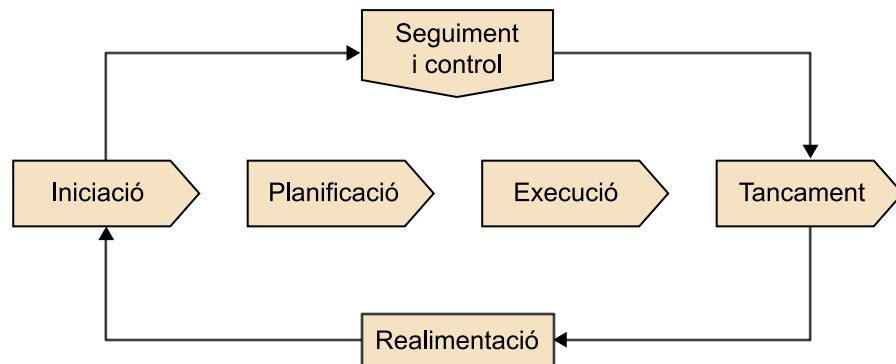


Figura 1. Cicle de vida de gestió del projecte

Recordem, a continuació, el procés i lliurables del treball final, tal com els hem presentat en el mòdul “Introducció al treball final”:

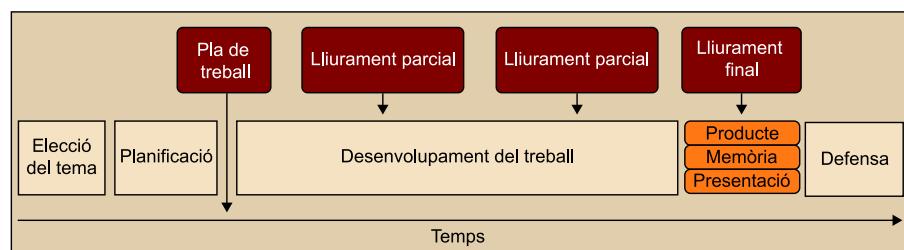


Figura 2. Etapes de la realització del treball final

Tal com hem vist, la correspondència entre els dos models és pràcticament perfecta i seria la que es mostra en la taula següent:

Relació entre el cicle de gestió de projectes i el treball final

Iniciació	Elecció del tema de treball
Planificació	Pla de treball
Execució	Desenvolupament del treball: Lliurables parcials
Seguiment i control	Desenvolupament del treball: Lliurables parcials
Tancament	Lliurables finals

- **El grup de processos d'iniciació es correspon amb l'elecció del tema de treball.** Es tracta d'identificar el problema que serà objecte del treball,

definir el projecte a alt nivell i els seus objectius i lliurables, i establir-ne la viabilitat.

- **El grup de processos de planificació es correspon al pla de treball.** Es tracta d'establir una definició més detallada de l'abast (què es farà i què no es farà), les seves fites i els productes o lliurables que corresponen a cada fita, i establir el calendari i l'esforç que hi dedicarem.
- **El grup de processos d'execució es correspon a la realització tècnica del treball.** L'execució serà un procés molt diferent segons el tipus de treball que esteu fent, els coneixements i processos tècnics que són aplicables i les indicacions que rebreu de l'equip docent. Al llarg de l'execució haureu de fer uns determinats lliurables parcials.
- **El grup de processos de seguiment i control està íntimament lligat a l'execució.** Haureu de mostrar, però, el progrés del treball amb relació a la planificació acordada i els canvis que aneu proposant, i revisar, si escau, la planificació inicial amb l'equip docent.
- **El grup de processos de tancament es correspon amb els lliurables finals.** És a dir, el producte propi del treball executat, la memòria i la seva presentació i defensa.

## 2. Iniciació del treball i elecció del tema

“El que treballa la seva terra, tindrà aliments en abundància; però el que persegueix quiñeres, perdrà l’enteniment.”

(*Proverbis*, 12:11)

La pràctica professional i la recerca acadèmica sobre gestió de projectes, i la nostra experiència dirigint treballs finals, mostra que en aquesta etapa (i també en el moment de la planificació detallada) és quan us jugueu principalment l’èxit o fracàs del treball i quan es poden detectar els principals signes de risc. La majoria dels treballs finals fracassen per una definició pobra, un abast inadequat, una planificació optimista o una menysvaloració dels riscos i perills reals o potencials.

A continuació, presentem una relació de les preguntes principals que cal fer-se abans de triar i començar un treball final:

- Per què volem fer aquest treball? Què ens aporta dins de la nostra carrera o professió? Què aporta a la comunitat científica, tècnica o professional?
- Quines alternatives tenim, dins de l’oferta, i quines s’adapten millor a les nostres capacitats, mitjans i dedicació? Podem proposar una alternativa pròpia dins o fora de l’oferta existent?
- Estan ben definits els objectius i els resultats? Han estat discussos i acceptats per l’equip docent?
- L’abast del treball està ben definit? Hem avaluat els riscos? Els podrem assumir? Tenim una alternativa, un “pla b”, si les coses no surten com esperem?
- Quin és el pla de treball? Quan tindrem disponibles els lliurables principals? Ens condueixen de manera clara a l’objectiu i als productes finals o ens farem un embolic i no hi arribarem a temps?
- Tenim prou clar el procés, les referències, el mètode, els mitjans o les tecnologies que volem fer servir? Són segurs i prou robustos?

Veurem a continuació els temes clau en aquesta etapa:

- Com s’ha de fer la definició d’objectius.

### Referència bibliogràfica

Per tenir una llista de comprovació més completa dels criteris per a l’avaluació inicial d’un projecte, podeu veure Rodríguez, García Mínguez i Lamarca (2007), pàg. 62.

### Treball *ad hoc*

Es pot proposar a la direcció del programa un tipus de treball que anomenem *ad hoc*, és a dir, individual i propi, fora de l’oferta existent.

- Com s'ha de fer la definició inicial de l'abast.
- Quins altres elements val la pena tenir en compte.
- Quin és el producte que recomanem per a tancar aquesta fase: el mandat, acta de constitució o *project charter*.

## 2.1. Definició d'objectius

Una vegada hagiu treballat la justificació del projecte (el sentit que té per a vosaltres i per a la comunitat) i la seva viabilitat (el realisme que té, considerant les vostres capacitats, entorn, temps i esforç disponibles), estareu en condicions de definir els objectius del treball. En gestió de projectes s'acostuma a dir que els objectius han de complir els criteris SMART.

SMART és l'acrònim del conjunt de condicions següent:

- **Specific.** L'objectiu ha de ser concret i senzill, no pas abstracte, genèric o general. Ha de determinar clarament què es vol fer, per què, qui ho vol fer, on ho vol fer i amb quins requisits i restriccions.
- **Measurable.** Cal tenir criteris clars (si pot ser, quantitatius) per a mesurar el progrés del treball i avaluar-ne el resultat final.
- **Attainable.** És a dir, assolible, realista. Un objectiu ben definit haurà d'establir amb claredat com s'ha d'assolir i amb quin nivell de detall, i això està molt relacionat amb la definició de l'abast.

### Lectura recomanada

Si voleu obtenir una descripció més detallada del concepte SMART, podeu veure Meyer (2003).

### Vegeu també

Pel que fa als criteris d'avaluació, podeu veure l'apartat "L'avaluació d'un treball final" del mòdul *Introducció al treball final*.

### Realisme, si us plau

No insistirem mai prou en la necessitat de realisme que té qualsevol projecte i particularment els treballs finals. El realisme és la millor cura per a l'optimisme que ens acostuma acompanyar quan imaginem el treball final que ens agradarà fer.

- **Relevant.** És a dir, rellevant, tant per a l'estudiant com per a la comunitat. Com ja hem comentat, aquest és un dels criteris de justificació del treball. La rellevància és un criteri acadèmic molt important, tant a la docència com a la recerca i, per tant, té un valor addicional de motivació per a l'estudiant i l'equip docent.
- **Time-bound.** S'ha de poder acabar en el marc temporal establert. L'entrega en els terminis que s'han fixat dels lliurables i dels productes finals és imperatiu per a l'aprovació del treball final. Aquest vessant temporal agrupa en el concepte SMART les dues dimensions del temps que hem presentat en el mòdul "El treball final com un projecte":

- El temps subjecte a un calendari, és a dir, a la durada de la feina.
- L'esforç que cal dedicar al treball; és a dir, el temps de què es disposa per a fer-lo, el cost del treball i els seus costos associats (el temps que es deixa de dedicar a altres feines o a la família, etc.).

A continuació us proposem un exemple d'objectius ben definits extret d'un projecte de final de carrera d'un estudiant de seguretat informàtica:

#### Lectura recomanada

Si voleu aprofundir sobre aquest concepte i, a més, passar una bona estona, us recomanem el llibre clàssic de Frederick Brooks (1995): *The mythical man-month man*.

#### Definició dels objectius del treball

- 1) Implementar una plataforma que reculli signatures digitals per a poder engegar iniciatives legislatives populars (ILP).
- 2) Permetre gestionar la creació de proposicions per part de la comissió promotora i que els ciutadans les puguin signar.
- 3) Ser tan accessible com sigui possible per a evitar que els usuaris desisteixin de participar en una iniciativa i així maximitzar el nombre de signatures vàlides.
- 4) Comprendre el funcionament de les ILP i la seva legislació, de manera que les signatures recollides per la plataforma tinguin validesa legal i puguin ser utilitzades per a formalitzar la iniciativa.
- 5) Integrar els coneixements que he adquirit durant la carrera i utilitzar principalment els coneixements en seguretat informàtica i criptografia per a implementar els mecanismes de seguretat necessaris (signatura digital, segell de temps, etc.) per a complir la legislació vigent.

Font: López Martínez (2012)

## 2.2. Definició de l'abast

Amb freqüència, uns objectius ben definits amb els criteris anteriors ja especificen l'abast específic del treball, però recomanem perfilar una mica més aquest concepte.

Per *abast* entenem, tal com hem dit en el mòdul “El treball final com un projecte”, la suma o col·lecció de productes, serveis i resultats que s'entregaran com a part del projecte. Ha de concretar el que es farà i el que no, el que està inclòs i el que no.

En donar la definició, també hem diferenciat entre *abast del projecte* i *abast del producte*:

- L'abast del projecte és la feina que s'ha de fer per a lliurar el producte, és a dir, els lliurables del projecte. En el nostre cas, estan ben definits al mòdul 1 amb caràcter general i els acabareu de concretar amb l'equip docent a l'inici del treball:
  - Un pla de treball

- Una sèrie de lliurables parciais
  - Un lliurable final format pel producte, la memòria i la presentació
- L'abast del producte també fa referència a les característiques i funcions que defineixen el producte, servei o resultat del projecte. I és aquí on estem acostumats a trobar-nos els problemes més importants.

Evidentment, el producte pot ser de molts tipus, però dins de l'abast limitat en el temps i els recursos d'un treball final, difícilment podrem abordar projectes molt ambiciosos. El més normal serà abordar alguna de les fases (com ara fer un prototipus o un estudi preliminar) d'un projecte amb un abast ampli o, si això ja existeix, abordar el pas següent, o discutir el resultat d'una recerca anterior. Cada cosa és diferent i requereix unes capacitats, un temps i un esforç diferents.

#### **Exemples de tipus de productes**

- El desenvolupament d'una aplicació a mida
- La construcció d'una base de dades
- La parametrització d'un programari (*software*) estàndard
- La creació d'un videojoc
- La construcció o parametrització d'un gestor de configuracions
- La migració de dades o aplicacions
- La creació d'un procés de gestió del transport entre diferents entorns de desenvolupament
- La instal·lació d'una xarxa Wi-Fi
- La documentació d'uns processos ITIL
- El manual d'usuari d'una nova plataforma
- La creació d'un algorisme

Els errors més habituals a l'hora de definir l'abast d'un treball final acostumen a ser els següents:

- No establir amb claredat les fases de construcció d'un producte: mesclar la definició conceptual, el disseny tècnic i la construcció pròpiament dita en la mateixa explicació.
- No establir amb claredat la funcionalitat que tindrà: què farà i què no farà el producte que es pretén construir.
- Abordar un projecte massa ambiciós i haver-lo de reduir sobre la marxa, quan apareixen les dificultats.

### Disseny d'una arquitectura SOA

En un projecte que vaig dirigir fa poc, l'estudiant s'havia proposat dissenyar l'estructura SOA (*service oriented architecture*) d'una organització pública molt complexa. Quan el consultor director i jo vam començar a treballar amb ell, vam comprovar que, en realitat, l'estudiant no tenia molt clara la complexitat del que volia fer i les implicacions que hi havia:

- No sabia prou de SOA i, per tant, havia de fer una ampliació de la seva formació. Un abast possible era, per tant, un estudi de l'estat de la qüestió en aquesta mena d'arquitectures o amb un abast més reduït, centrar-se en un sector.
- La seva empresa havia adquirit un producte de mercat, que semblava que no era prou complet i robust, motiu pel qual tenia sentit fer una anàlisi de les diferències entre les necessitats de l'organització i el producte comprat. Aquest era un altre abast molt diferent.
- Una arquitectura SOA té un nombre de capes o nivells i tipus de serveis molt diferents. Una altra definició d'*abast* podria ser el disseny de l'arquitectura de serveis amb un nivell alt, la descripció dels serveis més importants o bé la descripció en profunditat d'un servei específic de criticitat alta, per exemple, el servei de signatura electrònica.

### 2.3. Altres elements que cal tenir en compte

Segons la mena de treball que es vulgui emprendre, hi pot haver uns altres elements que caldria tenir en compte a l'hora d'escol·lir-lo i definir-ne els objectius i l'abast. Volem destacar els següents:

- El nivell de qualitat, material i formal, que estarà molt lligat als criteris d'acceptació. Si es tracta de productes de maquinari, programari o comunicacions, hi ha estàndards sectorials. Val la pena discutir-ho amb l'equip docent en cas de dubte.
- La relació amb altres elements aliens al projecte. En alguns casos, l'estudiant tria un tipus de projecte que està relacionat amb la seva feina o amb coses que ha fet abans o voldrà fer després. Hi ha dependències i límits que cal clarificar.
- La relació amb altres persones o interessats. Tot i que cada treball final és un exercici purament individual, molt sovint s'han de fer entrevistes, demanar permisos o relacionar-se amb altres companys. Aquest punt s'haurà de fer explícit en la declaració de l'abast.
- Els riscos, que poden ser de molts tipus diferents, poden posar en perill el resultat del projecte: circumstàncies familiars o professionals, malalties, que no es disposi de determinats recursos, entorns, eines, que no es tingui prou coneixement sobre algun aspecte, que faltin llicències, que hi hagi obres protegides per la propietat intel·lectual, etc. Alguns d'aquests riscos es poden identificar amb antelació.

## 2.4. El mandat de projecte

El mandat de projecte o acta de constitució és un document imprescindible en la fase d'inici d'un projecte i, tot i que no és imprescindible entre els documents que es demanen en el treball final, pot ser útil per a comprovar que se sap amb claredat què s'ha de fer i què fa falta, que no s'ha quedat res al tinter i que tot està ben documentat.

En la figura següent us proporcionem una plantilla d'aquest document, per si us és útil i la voleu incorporar –sencera o una part– a la documentació inicial del projecte. En alguns casos, fins i tot, us la podrien demanar com a part del pla de treball o com un annex a la memòria:

<b>MGPTIC</b>	Projecte: Nom projecte Tipus de document: acta constitució projecte Versió document: Vn.n      Data: dd mm aa										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr style="background-color: #800000; color: white;"> <td style="padding: 5px;"><b>1. Propòsit del projecte</b></td> <td style="padding: 5px;"><b>2. Descripció del projecte</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 10px;">*Propòsit del Projecte / justificació de negoci</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 10px;">*Què inclou el projecte</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 10px;">*Què NO inclou el projecte</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="height: 100px;"></td> </tr> </table>		<b>1. Propòsit del projecte</b>	<b>2. Descripció del projecte</b>	*Propòsit del Projecte / justificació de negoci		*Què inclou el projecte		*Què NO inclou el projecte			
<b>1. Propòsit del projecte</b>	<b>2. Descripció del projecte</b>										
*Propòsit del Projecte / justificació de negoci											
*Què inclou el projecte											
*Què NO inclou el projecte											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr style="background-color: #800000; color: white;"> <td style="padding: 5px;"><b>3. Objectius del projecte</b></td> <td style="padding: 5px;"><b>4. Riscos del projecte</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 10px;">*Què es pretén amb la implantació el projecte</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 10px;">*Factors crítics d'èxit del projecte</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 10px;">*Riscos coneguts importants</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="height: 100px;"></td> </tr> </table>		<b>3. Objectius del projecte</b>	<b>4. Riscos del projecte</b>	*Què es pretén amb la implantació el projecte		*Factors crítics d'èxit del projecte		*Riscos coneguts importants			
<b>3. Objectius del projecte</b>	<b>4. Riscos del projecte</b>										
*Què es pretén amb la implantació el projecte											
*Factors crítics d'èxit del projecte											
*Riscos coneguts importants											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr style="background-color: #800000; color: white;"> <td style="padding: 5px;"><b>5. Fites significatives</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 10px;">*Resum del cronograma de fites i activitats</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="height: 100px;"></td> </tr> </table>		<b>5. Fites significatives</b>	*Resum del cronograma de fites i activitats								
<b>5. Fites significatives</b>											
*Resum del cronograma de fites i activitats											

**6. Resum del pressupost**

\*Avaluació inicial de costos del projecte / pressupost assignat

*Avaluació inicial de costos del projecte / pressupost assignat	

**7. Selecció del projecte**

\*Dades a emparar en la selecció del projecte

Demanat per		Afecta altres projectes	
Impacte en cas de no fer-se		Urgent	
Depèn d'altres projectes		ROI	

**8. Organització del projecte**

\*Identificació del director del projecte

Director del projecte	
Nivell d'autoritat	
Responsabilitats	
Signatura	xx/xx/xx

\*Identificació d'altres participants

Participants

Companyia/Interlocutor	Participació	Responsabilitats
		*
		*
		*

\*Identificació del patrocinador del projecte

Patrocinador del projecte	
Nivell d'autoritat	
Signatura	xx/xx/xx

Redactat	Revisat per	Aprovat	Aprovat
Signatura	Signatura	Signatura	Signatura
dd mm aa	dd mm aa	dd mm aa	dd mm aa

**Lectura recomanada**

Si voleu veure una aproximació més acadèmica sobre la definició d'objectius i abast, els processos d'iniciació i el producte resultant, us recomanen l'article de Przeworski i Salomon (1988, 1995), "The Art of Writing Proposals".

### 3. Planificació

“Quan preparo una batalla, sempre he trobat que els plans són inútils, però que la planificació és indispensable.”

Dwight D. Eisenhower

Entre els lliurables previstos per als treballs finals hi ha un pla de treball que inclou el temps, la dedicació i els lliurables. En termes de mètodes de gestió de projectes, estem parlant de la planificació del temps (dura-  
da) i del cost (esforç), i també dels productes, o lliurables, de cada fase (l'abast). Es tracta de tres dimensions interrelacionades, d'un triangle perfecte. Si una cosa canvia, han de canviar les altres dues.

El pla és el full de ruta estructurat que s'ha de seguir a l'hora de fer el treball. Planificar és indispensable per a determinar què cal fer, en quin temps i amb quina dedicació per a assolir els objectius establerts. També per a fer canvis i replanificar-lo, si s'escau, mentre s'està fent.

En aquest apartat presentarem les eines adients per a fer el pla de treball, que són, alhora, productes que us demanaran en el treball final. Seguidament, recordarem i resumirem el cicle del processos de planificació adaptat a la situació concreta del treball final i, per a acabar, us donarem algunes recomanacions pràctiques extretes de la nostra experiència i de la recerca.

#### 3.1. Eines i productes

Les dues eines principals que farem servir són les següents:

- El diagrama o taula de fites
- El diagrama de Gantt

En la taula de fites s'indiquen les dates d'inici i, sobretot, de finalització (i, per tant, la durada) dels lliurables. Normalment, la taula de fites és una bona eina de planificació, seguiment, control i comunicació perquè facilita la visió del projecte en un nivell alt. Es podria dir que és un enfocament de dalt a baix (*top-down*) en el qual es distribueixen o descomponen (*break-down*) els objectius del treball en parts o paquets de treball (*work package, work streams*) més petits, que normalment coincideixen amb les estructures de descomposició del treball (EDT) dels mètodes generals de gestió de projectes.

Nosaltres defensem vivament i recomanem sempre aquesta aproximació. Podríem dir que es tracta d'una planificació "orientada als objectius" (*goal directed project management*) i de caire, si es pot dir, més "estratègic".

A continuació, us presentem un exemple de taula de fites, extreta del treball final d'un estudiant:

#### **Exemple de taula de fites**

<b>Nom</b>	<b>Durada</b>	<b>Inici</b>	<b>Final</b>
<b>PAC2</b>			
Anàlisi i disseny del TFC	35 dies	10/03/2011	23/04/2012
Anàlisi de requisits	9 dies	10/03/2011	18/03/2012
Disseny d'estructures de dades	8 dies	19/03/2011	26/03/2012
Arquitectura de l'aplicació	7 dies	27/03/2011	22/04/2012
Disseny de la base de dades	5 dies	03/04/2011	27/04/2012
Disseny d'interfícies gràfiques	6 dies	08/04/2011	23/04/2012
<b>PAC3</b>	35 dies	14/04/2011	28/05/2012
Anàlisi i disseny del TFC	15 dies	14/04/2011	28/04/2012
Algorismes d'alt nivell	7 dies	14/04/2011	20/04/2012
Altres (diagrama de flux, esquema protocols, etc.)	8 dies	21/04/2011	28/04/2012
Implementació	20 dies	29/04/2011	28/05/2012
<b>PAC4</b>	28 dies	19/05/2011	25/06/2012
Generació del joc de proves	7 dies	19/05/2011	25/05/2012
Implementació del DNI electrònic	15 dies	26/05/2011	29/06/2012
Resolució d'incidències	6 dies	10/06/2011	25/06/2012
<b>Memòria</b>	89 dies	10/03/2011	25/06/2012
Redacció i correcció de la memòria	98 dies	10/03/2011	25/06/2012
<b>Presentació</b>	14 dies	09/06/2011	22/06/2012

Font: López Martínez (2012)

#### **EDT**

Segons el que hem vist en el mòdul "El pla de treball com a projecte", un dels productes de la planificació, concretament de la planificació de l'abast, és la descomposició o distribució del treball en peces més petites, normalment associades a la producció de determinats lliurables. D'aquesta descomposició del treball en diem EDT (estructura de distribució del treball) o WBS (de l'anglès *work breakdown structure*).

Tanmateix, l'aproximació més habitual és fer servir el diagrama de Gantt que, normalment, permet una planificació més detallada, basada en tasques, activitats i volums de feina. El diagrama de Gantt permet representar visualment el començament i el final de cada tasca i, com a informació addicional, les relacions de precedència entre les tasques. D'aquesta manera, es pot obtenir

informació útil molt fàcilment, com ara en quines tasques s'hauria de treballar en cada moment, quines tasques s'han de fer en paral·lel o quin és el grau de progrés del projecte en una data concreta respecte de les previsions.

Si la taula de fites és una aproximació de dalt a baix, el diagrama de Gantt dóna una visió de baix (el nivell de les tasques i activitats) a dalt (el nivell dels lliurables i objectius). Es podria dir que és una eina de nivell més “operatiu”.

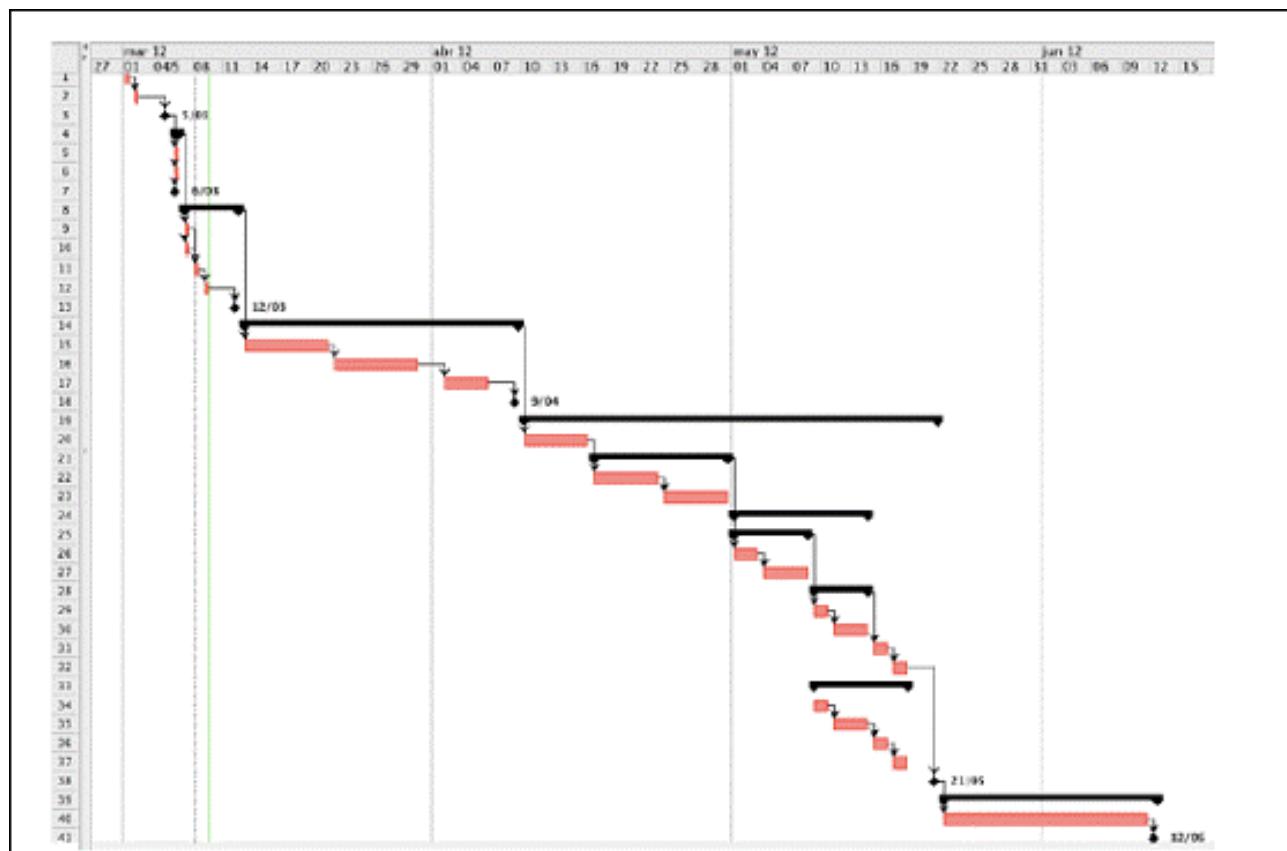
### **MS Project**

Des de la secció de programari dels estudis d'Informàtica, Multimèdia i Telecomunicacions de la UOC us podeu descarregar aquesta aplicació. També podeu fer servir eines semblants disponibles en programari lliure.

Sobre l'ús d'MS Project podeu veure Bataller (2010) i Andrés Gay i Yebes López (2007).

A continuació us presentem un exemple de planificació basada en el diagrama de Gantt extreta del treball final d'un estudiant:

Figura 4. Exemple de planificació mitjançant el diagrama de Gantt



Font: López Fernández (2012)

### **3.2. Continguts i fases de la planificació**

Segons hem presentat en el mòdul “El treball final com a projecte”, els àmbits o àrees de coneixement que s'han de tenir en compte en el treball final són els següents:

- La gestió de la integració (coordinació entre tots els àmbits per a produir els lliurables del projecte).
- La gestió de l'abast (objectius específics i productes que s'han de lliurar).
- La gestió del temps (calendari i durada de les activitats).
- La gestió del cost (entès com a esforç o dedicació).
- La gestió de la qualitat (establerta per l'equip docent).
- La gestió dels riscos.
- La gestió de la comunicació.

A continuació, repassarem de manera ràpida els processos de gestió que corresponen a cada àrea i que heu de tenir presents en el moment de preparar el pla de treball (un dels lliurables de qualsevol treball final):

- **Planificar l'abast.**
  - Recopilar i establir els requisits.
  - Definir l'abast detallat.
  - Crear les EDT.
- **Planificar el temps.**
  - Definir les activitats que s'han de desenvolupar.
  - Posar les activitats en seqüència.
  - Estimar la durada de les activitats.
  - Establir les dependències entre les activitats.
  - Desenvolupar el cronograma o calendari.
- **Planificar el cost (esforç).**
  - Estimar la dedicació de les activitats individualment.
  - Estimar la dedicació global.
  - Estimar els costos d'altres mitjans (programari, materials, formació, etc.).
- **Planificar la qualitat.**

- Establir els estàndards de qualitat segons el tipus de producte.
- **Planificar els riscos.**
  - Identificar els riscos.
  - Analitzar quantitativament i qualitativament els riscos i el seu impacte i la probabilitat amb la qual poden aparèixer.
  - Planificar la resposta als riscos.
  - Tenir un pla de contingència (un “pla *b*” o un coixí de contingències en la planificació de temps i esforç).
- **Planificar les comunicacions.**
  - Establir el tipus i format dels productes intermedis i finals d'acord amb el pla de lliurables.
  - Establir altres fites de comunicació amb l'equip docent i externes.

### 3.3. Algunes recomanacions pràctiques

A partir de l'experiència professional, la recerca acadèmica en gestió de projectes i la nostra experiència en la supervisió de treballs finals, ens permetem fer-vos algunes recomanacions pràctiques a l'hora de planificar el treball:

- Orienteu-vos cap als objectius i els productes. Heu de tenir una visió de dalt a baix, que us permeti mantenir un *zoom* permanent entre els objectius i els lliurables principals de la feina (*big picture*) i la planificació detallada de les activitats. Si ho feu al revés, és fàcil que us feu un embolic i que “l'arbre no us deixi veure el bosc”.
- Orienteu-vos des del principi cap a la producció dels lliurables. És preferible que us imagineu com seran (fins i tot, fer-ne un esquema o un esborrany) i que els comenceu a completar. El més normal és que si us deixeu per al final l'elaboració de la memòria o de la presentació, no hi arribeu a temps o si ho feu, serà a còpia de baixar-ne la qualitat.
- Establiu resultats clars i observables per a cada activitat o grups d'activitats que us permetin després mantenir el control del projecte. A més, fer-ho així, anima molt!
- Planifiqueu “cap enrere” (*backwards*), és a dir, pensant en els resultats finals i, a continuació, en els resultats i fites parcials i les activitats que haureu de fer per a assolir-los. Això ajuda a ajustar el pla al contingut de la feina i a ser realistes. I inclou revisar els objectius i l'abast si és necessari.

#### Referència bibliogràfica

Rodríguez, García Minguez i Lamarca (2007), pàg. 104 i seg.

#### Nota

Recordeu la distribució típica d'esforços dins del cicle de vida que hem presentat en el mòdul “El treball final com a projecte”:

- Feu un arbre de descomposició dels objectius i els productes en fites, i d'aquestes en d'altres de més petites i d'aquestes en activitats. Assegureu la consistència entre els tres nivells, de manera que constin totes les activitats necessàries per a completar cada fita.
- No feu una descomposició massa detallada de les fites. El projecte en total no hauria de tenir més de cinc o deu fites i cada fita no hauria de necessitar més de cinc o deu activitats per a completar-la.
- No planifiqueu més d'una activitat alhora. Sou un equip que només té una persona.
- Planifiqueu i replanifiqueu, si escau, el "pas següent". Quan acabeu una cosa heu de tenir molt clara quina és la següent. Això és especialment important al començament, quan és molt fàcil badar i perdre's.
- No perdeu el focus: identifiqueu les activitats crítiques per a completar una fita i marqueu-les de manera diferent.
- Planifiqueu les activitat més complexes en períodes en què disposareu de més dedicació o estareu més lliures i frescos.
- Establiu coixins de dedicació (entre el 10% i el 20%) per a cada fita i activitat crítica.
- Mireu de reduir el nombre d'interdependències entre les activitats i treure com més activitats millor del camí crític, especialment les activitats més importants.
- Reserveu temps per al repàs i per a la relació amb l'equip docent, per a estar segurs d'obtenir-ne retroacció (*feedback*).
- Reserveu prou temps per a fer proves. És el que s'acostuma a oblidar o a estalviar quan el temps escasseja.
- Recordeu que dins del cicle de projecte, habitualment només el 60% es dedica a l'execució o construcció del producte. El 40% restant és per a tasques de preparació, control i tancament. Posem que en un treball final la relació sigui de 70% a 30%, però la relació no baixarà gaire més: l'enfocament inicial, la producció dels lliurables intermedis i el tancament amb la producció dels lliurables finals són fites que consumeixen molts recursos.

## 4. Execució, seguiment i control del treball final

“Qualsevol acte consta de tres parts, que són: fer, obrar i executar.”

William Shakespeare. *Hamlet* (acte V, escena I)

Totes les feines anteriors condueixen a l'execució del treball final, la producció d'uns determinats lliurables parcials i finals, establerts al començament i seqüenciats en el pla de treball. Es podria dir que l'execució és “l'hora de la veritat”: executar és fer les coses previstes, coneixer i controlar el progrés de la feina, proposar els canvis si és necessari i prendre les mesures que calgui per a assolir els objectius. És per això que execució, seguiment i control estan íntimament relacionats.

Durant l'execució, es desenvolupen els mètodes específics de treball propis de cada tipus de producte i les seves eines.

### **Exemple**

Si el que s'està desenvolupant és una aplicació, s'utilitzaran els mètodes de desenvolupament en cascada (*waterfall*) propis del cicle estructurat de desenvolupament de programari (*software development life cycle*, SDLC) o alguna mena d'aproximació Agile, més iterrativa i basada en el lliurament continu de codi.

A més, cal tenir present que el treball final és un treball de recerca i, per tant, farà servir una col·lecció de mètodes propis de la recerca científica: mètodes quantitatius o qualitatius, més o menys estructurats, i aproximacions barrejades o “multimetodologies”.

### **Mètodes generals, mètodes específics i metodologies**

Tots ens fem una mica un embolic amb les expressions referides als mètodes i les metodologies que, a més, tenen diferents accepcions segons si ens movem en el món professional o l'acadèmic. Aquest embolic terminològic no és trivial i pot donar lloc a confusions que afecten la concepció i, sobretot, l'execució del projecte.

(1) La metodologia de gestió de projectes seria, en aquest sentit, l'estudi dels mètodes de gestió de projectes.

En sentit propi, *metodologia* és un estudi dels mètodes, una mena de metamètode<sup>1</sup>. I a més, en el sentit científic, de metodologies n'hi ha molt poques, perquè hi ha molt poques aproximacions generalment acceptades per a fer ciència, és gairebé un plantejament filosòfic. Per exemple, el positivisme lòtic és la metodologia de base per a la recerca en l'àmbit de les ciències pures i les ciències aplicades, és la base del pensament científic, davant l'especulació o la metafísica. La “veritat” es basa en la investigació dels fets. Els mètodes serien, en aquest sentit, tècniques específiques per a la recollida de dades i la formulació o validació d'hipòtesis.

El *Project management body of knowledge* (PMBOK) no es proposa com una metodologia, ni tan sols com un mètode, sinó com una codificació de bones pràctiques habituals en la gestió de projectes de diferents disciplines, com un “cos de coneixement” i un llenguatge comú entre els practicants de la gestió de projectes, considerada una disciplina tècnica independent de les seves aplicacions en diferents àmbits. Aquests àmbits, en el nostre cas, són la construcció de diferents productes de les professions i àrees de coneixement de les TIC.

En aquests materials, fem servir un marc general de referència per a la gestió de projectes (un *framework*) basat en el PMBOK i adaptat als projectes que fan servir les TIC. Com a

projecte de recerca aplicada, el treball final pot tenir els seus propis mètodes (quantitatius, qualitatius, etc.). Com a projecte d'aplicació, un treball final, a més, pot fer servir diferents mètodes propis del producte que s'ha de construir (els mètodes de parametrització d'un programari estàndard, de construcció de programari o aplicacions a mida, de desenvolupament d'una infraestructura de telecomunicacions, etc.)

Com veieu, un petit embolic.

Amb una aproximació que intenta ser pràctica, presentarem a continuació les tècniques, les eines d'execució i els components comuns a qualsevol treball final i l'estudiant, sota la direcció de l'equip docent, les haurà de complementar amb els coneixements, els mètodes, les tècniques i les eines pròpies de cada tipus de treball o producte dins de cada àmbit de coneixement.

### **Habilitats professionals, de gestió i personals**

“La competència professional no és suficient per a assegurar l’èxit (del projecte) si els components de gestió no funcionen. I, al contrari, cap tipus d’ajuda de gestió pot assegurar l’èxit si manca la competència professional. Tots dos (gestió i capacitat professional) són crucials per a assolir l’èxit (del projecte).”

Andersen i altres (2006)

I encara podríem dir més. Per sota o per sobre dels mètodes i processos de qualsevol mena, en l'execució de projectes, i del treball final, s'han de desenvolupar una col·lecció d'habilitats i capacitats personals i interpersonals, intel·lectuals i emocionals, que estan fora de l'abast d'aquests materials: coneixement d'un mateix (i de les forteses i debilitats que es tenen), autocontrol i disciplina, motivació, empatia, capacitat de resoldre problemes, creativitat, capacitats de comunicació, etc.

Per exemple, resulta essencial la constància i una certa sistematització de la feina, d'acord amb el pla de treball. En aquest sentit, és preferible una dedicació diària de quinze minuts o una dedicació d'un dia per setmana, que una dedicació espasmòdica de cinc dies seguits i després cinc setmanes sense fes res.

Durant l'execució del treball, s'han de fer, com ja s'ha comentat, diversos lliuraments parcials, normalment coincidents amb les proves d'avaluació continuada. En termes de la gestió de projectes, aquests serien els lliurables “de producció”. En paral·lel, és útil seguir uns mètodes de gestió que ajudin a assegurar el compliment del pla de treball: complir les fites i activitats previstes i facilitar la tasca del dia a dia i l'informe (*reporting*) de l'evolució del treball a casa nostra i amb l'equip docent. En aquest cas, parlem de lliurables “de gestió”.

#### **4.1. La gestió del projecte en el dia a dia**

Com ja hem comentat, executar és fer les coses i produir uns resultats, i això té a veure amb el desenvolupament d'uns coneixements, uns mètodes específics de cada tipus de treball i unes habilitats personals i interpersonals. Precisament per això, els processos de gestió que ofereix el marc de referència no són molts i encara menys si ho intentem adaptar a la situació específica del treball final:

- **Fer el llançament del treball (kick-off).** A vegades pot ser útil de manera formal, sigui presencialment o virtualment, fer una reunió de treball amb

l'equip docent per a recapitular la definició del treball (mandat de projecte, acta de constitució) i la seva planificació.

- **Mantenir la comunicació amb l'equip docent** i, si escau, amb les persones amb què cal relacionar-se per a executar el treball i distribuir la informació.
- **Gestionar les expectatives** de totes les persones que puguin estar involucrades o afectades pel treball (i les pròpies!).
- **Assegurar la qualitat del projecte i del producte**, mitjançant estàndards o mètodes acordats amb l'equip docent.
- **Fer un seguiment del projecte en el dia a dia**, registrant la feina feta, les incidències, situacions o temes apareguts que valguï la pena documentar.

El treball d'execució és planificar i gestionar el temps en el dia a dia i estar segurs que tot el que ha de passar perquè el projecte avanci cap al resultat final, efectivament passa.

En un treball final, com en qualsevol projecte, pot passar qualsevol cosa i, per tant, caldria començar pensant cada dia:

- On es va quedar la feina ahir?
- Què cal fer avui? Què és el més important de tot?
- Quines coses dificulten actualment el treball?
- Quines coses és més probable que causin problemes en el futur?
- Quines accions es poden emprendre per a anticipar-se a les dificultats i quines d'aquestes accions són responsabilitat nostra?
- Quines coses seria bo consultar amb l'equip docent, altres companys o altres persones?

#### Referència bibliogràfica

Newton (2006)

Alguns documents útils, tot i que optatius, per a dur el control del dia a dia de la feina són els següents:

- Dur un **quadern de bitàcola**, un lloc on anotar tot el que té relació amb el projecte. Una llibreta o un arxiu de text on cal anotar diàriament l'evolució del projecte, els temes assolits, els temes nous, els incidents, les seves conseqüències i els temes pendents.
- Dur (en el mateix quadre de bitàcola, o on sigui) un **registre de temes oberts** (*open issues*). El registre de temes oberts creiem que és un document útil per a qualsevol mena de projecte. Un tema obert pot ser una incidència personal o tècnica, un esdeveniment inesperat (positiu o negatiu), que pot afectar el treball. A continuació teniu un model de registre, per si us resulta interessant:

<b>PM-BI</b>	Projecte: Nom del projecte						
	Tipus de document: Informe de temes oberts ( <i>open issues</i> )						
	Versió del document: Vn.n						
<b>Informe de temes oberts (<i>open issues</i>)</b>							
<b>Id</b>	<b>Descripció</b>	<b>Data Obertura</b>	<b>Responsable</b>	<b>Prioritat<sup>1</sup></b>	<b>Estat<sup>2</sup></b>	<b>Accions fets</b>	<b>Data tancament</b>

1 Alta, mitjana, baixa

2 Pendent, en curs, tancat

- Fer **convocatòries** per a les reunions amb una agenda de temes que es vulguin tractar. De fet, les convocatòries, agendes i actes de reunions són, probablement, els documents més importants i útils dins del treball final, de tota mena de projectes i, probablement, de l'activitat professional, i és de les coses que s'acostuma a obviar o fer de manera rutinària. Probablement, en el treball final no caldrà que siguin massa formals i es podran substituir per un correu electrònic. En la figura següent, podeu veure un model senzill de convocatòria elaborat mitjançant el calendari d'Outlook:

### Nota

A cada lliurament parcial, és important exposar al director els temes oberts i un resum de les accions que s'han fet. D'aquesta manera, serà més senzill valorar l'estat i el progrés del treball. Teniu més propostes sobre quina informació s'ha de donar en l'apartat "Els processos de seguiment i control".

[Metrik Co.] Reunión para escribir propuestas Chilecompra Recibidos | X

Manuel Pino [mostrar detalles](#) 10-oct (3 días antes) [Responder](#) ▾

Título: Reunión para escribir propuestas Chilecompra  
Cuándo: vie 10 de oct 12pm – 1pm (CLT)  
[más detalles »](#)

¿Asistirás? [Sí](#) - [Quizás](#) - [No](#)

Tu agenda para el vie 10 de oct de 2008  
No hay eventos anteriores.  
12pm Reunión para escribir propuestas Chilecompra  
No hay eventos posteriores.  
[ver mi calendario »](#)

Manuel Pino te ha convocado a la siguiente reunión:  
[Reunión para escribir propuestas Chilecompra](#)

- Fecha: Viernes 10-10-2008. Desde las 12:00 hasta las 13:00
- Lugar:

Tema(s) a tratar:

1. Ver tipo de propuestas
2. Ver formatos estandar de propuestas
3. Ponernos plazos y metas

Participante(s):

- [Miguel Angel Comejo](#)
- [Manuel Pino](#)
- [Juan Jose Lizama](#)

Para agendar esta reunión en Outlook (2007) clíckee en el archivo ICS adjunto.

Figura 6. Convocatòria de reunió

- Fer actes o deixar constància dels temes tractats i els acords establerts. En l'àmbit dels treballs finals, no caldrà fer actes de reunió exhaustives, es tractarà de recollir els temes tractats, els acords i els passos següents que cal fer (quins són i qui els ha de fer), i tota aquesta informació es pot difondre mitjançant el correu electrònic. En tot cas, presentem un model d'acta que us pot ser útil:

Figura 7. Acta de reunió

## 4.2. Els processos de seguiment i control

Com ja hem comentat, seguiment i control són part de l'execució. L'execució dóna informació per poder fer el seguiment i el seguiment dóna guies per a l'execució. L'objectiu últim és assegurar que les coses s'estan fent segons les línies de base del pla de treball (abast, cost i temps, principalment), identificar i analitzar les desviacions i proposar els canvis que pertoquin dins el pla, si fos el cas.

Els processos i documents anteriors que són útils per a la gestió del dia a dia poden ser *inputs* per al seguiment més formal que s'ha de fer en el moment de les fites clau del projecte: lliurament de productes, proves d'avaluació continuada o reunions de seguiment amb l'equip docent.

De nou, per al treball final no calen informes de seguiment massa complexos, però us recomanem que, en el moment de lliurament de cada PAC, feu servir alguna mena d'informe de seguiment, per a estar segurs que tot va conforme al pla i per a constatar quins canvis cal fer i compartir-los amb l'equip docent.

En les assignatures de gestió de projectes de grau i màster proposem dos models d'informe de seguiment:

MGPTIC	Projecte: Servei de Manteniment integral											
	Tipus de document: Petició de canvi											
	Versió document: V1.0	Data: xx gener 2008										
Projecte: Num. de projecte: Director de projecte: Fase actual: Data de finalització:												
Fase/concepte	Ha de ser	És	Observacions	Semàfor								
Fase X:	% de compliment esperat en la data de l'informe	% de compliment real										
Fase Y:												
Fase Z:												
% Global												
Costos totals	Calculat com a dies estimats totals en la PEC01	Nova estimació de dies totals										
Terminis/fases:		Pla (mes anterior)	Retard	Planejament nou								
Canvis en la planificació:												
Pròxims passos:												
<b>Significat del semàfor principal</b> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td>Impossible avaluar</td> <td></td> <td>En termini</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Termini finalització en perill</td> <td></td> <td>Impossible aconseguir termini finalització</td> </tr> </table> <p>Firma: _____ Cap del projecte</p>						Impossible avaluar		En termini		Termini finalització en perill		Impossible aconseguir termini finalització
	Impossible avaluar		En termini									
	Termini finalització en perill		Impossible aconseguir termini finalització									

Figura 8. Informe de seguiment (exemple 1)

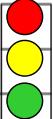
<b>MGPTIC</b>	Projecte: Servei de Manteniment integral												
	Tipus de document: Petició de canvi												
	Versió document: V1.0	Data: xx gener 2008											
<b>1. Període de l'informe.</b>													
	<b>2. Situació del projecte.</b>												
<b>3. Fites aconseguides.</b>		<b>4. Pròximes fites:</b>											
Fita	Data prev.	Data real											
<b>5. Pla de treball:</b>													
Id	i	Nom de tasca	tri 3 2004			tri 4 2004			tri 1 2005			tri 2 2006	
			jun.	ag.	set.	oct.	nov.	des.	gen.	febr.	març	abr.	maig
1													
2		Test											
3		Act. 3											
4		Act. 4											
5		Act. 5											
<b>6. Temes pendents:</b>													
Data	Tema												
<b>Revisat per</b>			<b>Aprovat per</b>			<b>Aprovat per</b>							
Firma			Firma			Firma							
Data			Data			Data							

Figura 9. Informe de seguiment (exemple 2)

#### 4.3. Mètodes de recerca i mètodes d'aplicació

En la fase d'execució es desenvolupen realment els coneixements i mètodes específics de cada tipus de treball final dins de l'àmbit temàtic que hagi triat. Per tant, aquí no podem dir gaire cosa amb caràcter general i us recomanem que consulteu amb el vostre equip docent.

### 4.3.1. Mètodes de recerca

El treball final és un treball de recerca i s'hauria d'adaptar als mètodes de recerca generalment acceptats.

El mètode general de recerca científica en els àmbits dels sistemes i tecnologies de la informació s'estructura en quatre fases:

- **La fase de disseny.** Aquesta fase és paral·lela a la fase d'iniciació o elecció del treball final tal com l'hem explicat en l'apartat 2. Es tracta de triar què es vol investigar (la pregunta o hipòtesi de recerca), per quin motiu, què se sap ja (l'estat de la qüestió), com es durà a terme la recerca (els mètodes i materials) i quins seran els productes i aportacions.
- **La fase de recollida de dades** és pròpiament el treball de col·lecció d'evidències empíriques, mitjançant diferents tipus de mètodes, proves i tècniques: qualitatives, quantitatives o barrejades (“multimetodologies” o “metodologies mixtes”).
- **La fase d'anàlisi** està molt relacionada amb l'anterior i inclou les tècniques i eines de recollida de mostres, les discussions sobre la qualitat de les dades i la representativitat de la mostra, sobre la robustesa dels qüestionaris o les altres tècniques de treball, el tipus d'ajudes automàtiques de programari que farem servir i la validació de l'anàlisi.
- **La fase d'interpretació i discussió** consisteix en l'obtenció de les conclusions de la recerca; és a dir, la traçabilitat entre els objectius i les preguntes inicials i els resultats obtinguts, la seva consistència i limitacions, les aportacions obtingudes per l'investigador i les noves línies de recerca que es poden obrir a partir del treball que es presenta.

### 4.3.2. Mètodes d'aplicació

La majoria dels estudiants, excepte aquells que estan dins d'un itinerari de recerca, trieu treballs finals que podríem qualificar d'experimentals i d'aplicació (i ampliació) dels vostres coneixements en un àmbit temàtic, com ara els següents:

- *Business intelligence*
- Sistemes encastats
- Desenvolupament d'aplicacions mòbils
- Intel·ligència artificial
- Sistemes d'informació geogràfica

#### Lectura recomanada

Dins dels nostres àmbits de treball, us recomanem el manual clàssic de Briony Oates (2006).

#### Vegeu també

Hem explicat la fase d'iniciació en l'apartat “Iniciació del treball i elecció del tema”.

En tots aquests casos, us recomanem fer servir els coneixements sobre els mètodes i les eines que heu adquirit al llarg de la carrera o de l'àrea de coneixement específic, aportar-los a la definició inicial del treball i a la memòria final i, naturalment, fer-los servir durant la fase d'execució. En particular, és important plantear un model, disseny o arquitectura del sistema que s'ha de desenvolupar abans d'implementar-lo. Aquest disseny, model o arquitectura pot haver de seguir determinats patrons o bones pràctiques amb el propòsit d'assegurar-ne la qualitat. En alguns casos, pot ser important buscar informació sobre problemes semblants per agafar idees o buscar eines, components o llibreries que pugueu reutilitzar: no reinventeu la roda!

A continuació, podeu veure la presentació de mètodes i eines extreta d'un dels treballs finals i basada, amb petites variacions (de les quals en fa esment) en el típic cicle de desenvolupament en cascada:

### 1.3.1. Metodologia

En principi, després d'una petita anàlisi, em vaig decidir per desenvolupar el treball final de carrera (TFC) seguint les etapes previstes en un cicle de vida clàssic o en cascada, ja que els requisits de la plataforma estaven completament definits i no canviarien gaire al llarg del termini establert per a fer el TFC.

Les etapes d'aquest cicle de vida són:

1. Anàlisi prèvia. En aquesta fase he definit a grans trets el sistema de programari necessari per a fer el TFC.
2. Anàlisi de requisits. He analitzat totes les necessitats de la plataforma i definit una especificació detallada dels requisits.
3. Disseny. He solucionat totes les necessitats i requisits de l'etapa anterior (arquitectura general, estructures de dades, interfícies, etc.).
4. Programació. He generat el codi que reflecteix les especificacions de la fase anterior.
5. Prova. He localitzat i corregit els errors de la plataforma.
6. Manteniment.

En general, m'he mantingut fidel al cicle de vida clàssic, però a la part final he utilitzat una mica de programació exploratòria; és a dir, una vegada finalitzada la plataforma vaig fer petits canvis per a millorar-ne la usabilitat i adaptar-me a la nova normativa.

### 1.3.2. Eines

Per a cobrir tots els objectius de la plataforma, en l'anàlisi prèvia vaig pensar a utilitzar el llenguatge de programació PHP per a crear les pàgines web dinàmiques, en les quals les comissions promotores es podrien donar d'alta i gestionar les seves iniciatives i els usuaris les podrien signar, un servidor web (Apache) per a servir-les i una base de dades (Postgres o MySql) on emmagatzemar tota la informació rellevant.

A la vegada, s'hauria d'implementar una miniaplicació (*applet*) de signatura digital (@firma, CryptoApplet, Id@zki) que tingués una compatibilitat àmplia amb diferents sistemes operatius i navegadors per a facilitar l'experiència a l'usuari i evitar, així, que desistís de participar en una iniciativa per problemes tècnics a l'hora de signar.

Finalment, com a format de signatura electrònica, s'utilitzaria XadES-C (XML Advanced Electronic Signatures Complete), ja que ens proporcionaria tots els requisits per què una ILP tingués validesa legal.

Font: López Martínez (2012)

## 5. Tancament del treball final

“Si donar-li fi fos ja el fi, més val donar-li fi aviat.

”W. Shakespeare. *Macbeth*(acte I, escena VII)

A risc de fer-nos pesats, recordem un cop més que en el treball final, com en qualsevol mena de projecte, una cosa és el producte o servei que s'ha de lliurar i que és l'objecte del projecte (el que anomenem *lliurable de producció*) i una altra són els “lliurables de projecte”; és a dir, els que justifiquen la feina feta d'acord amb els objectius i el pla de treball acordat.

Tal com hem presentat en el mòdul “Introducció al treball final”, els lliurables de producció del treball final són els següents:

- El producte mateix
- La memòria
- La presentació

Des del punt de vista complementari de la gestió de projecte, hi pot haver alguns processos i documents, **Lliurables de gestió**, que us ajudin a “tancar el cercle”; és a dir, a assegurar que els productes s'adapten a les condicions establertes al començament del treball i en el pla de treball (en diem “assegurar l'acceptació dels productes”) i a documentar les lliçons apreses, que us podran ser útils per a d'altres treballs a la vida fora de la universitat o per a altres estudiants. Aquest processos i documents no són estrictament obligatoris i incloure'ls dependrà del valor que els doneu o que els doni l'equip docent amb el qual treballeu. Aquests documents serien els següents:

- L'acta d'acceptació del producte o formulari de tancament del treball
- El document de lliçons apreses

El fet d'acabar comporta un volum de feina important dins del treball final, que podem avaluar entre un 15% i un 20% de tot el que hem de fer. Per tant, li hem de reservar un lloc en el pla de treball, com hem comentat a l'apartat dedicat a la planificació. En aquest punt també us hem dit que el més pràctic és començar aquesta feina des del principi del projecte (és a dir, orientar tot el treball als productes finals) i anar-los fent a mesura que aneu avançant. Si ho feu així, la càrrega de treball i l'ansietat de la preparació dels productes disminueix sensiblement. També us permetrà mostrar a l'equip docent i, sobretot, a vosaltres mateixos, de manera molt física, què heu fet ja i què us queda per a fer.

### **5.1. Acceptació del producte i tancament del projecte**

Amb aquesta aproximació, l'acceptació del producte final és molt més senzilla i lleugera si heu assegurat la dels productes o lliurables parcials segons el pla de treball i el calendari establert. En la majoria dels casos, les PAC són lliurables parcials que després, d'alguna manera, es refinen, s'ordenen i s'empaqueten com a part del producte final. Per tant, la millor manera d'assegurar l'acceptació del producte és aprovar les PAC parcials i buscar el diàleg i la retroacció proactiva amb l'equip docent.

De la mateixa manera, en la majoria dels casos, podeu presentar un esborrany dels productes finals per a la seva consideració i propostes de millora per part de l'equip docent.

En la memòria del treball, hi ha un apartat de “Conclusions” en el qual cal explicar els resultats obtinguts en el treball i si s'han assolit els objectius inicials. Tot i que no és necessari seguir un format preestablert, per a escriure aquest apartat podeu inspirar-vos en el formulari de tancament que proposem en els materials de les assignatures de gestió de projectes:

MGPTIC	<b>Projecte:</b>	
	<b>Tipus de document:</b>	
	<b>Versió document:</b>	<b>Data:</b>

<b>3. Assoliment objectius del projecte</b>		
3.1. Objectius del projecte		
3. 2. Acompliment real versus acompliment planificat		
Objectiu	Nivell definit	Nivell assolit

<b>4. Resultats del projecte</b>		
4.1. Resultats reals versus resultats planificats		
Resultat	Nivell definit	Nivell assolit
4.2. Resultats inesperats		

<b>5. Tancament per part del client</b>		
Indicador	Sí / No	Observacions
S'han assolit els objectius del projecte?		
S'han acabat tots els lliurables planificats?		
S'està d'acord amb el resultat global del projecte?		
Comentaris globals		

MGPTIC	<b>Projecte:</b>	
	<b>Tipus de document:</b>	
	<b>Versió document:</b>	<b>Data:</b>
<b>6. Tancament per part del cap de projecte</b>		
<p>6.1. Comentaris al tancament del client</p> <hr/> <hr/> <hr/>		
<b>6.2. Lliçons apreses</b>		
Fase I (disseny)		
Fase II (desenvolupament)		
Fase III (implantació)		
<b>7. Signatures</b>		
Rol	Nom i signatura	Data
Cap de projecte		
Client		
Representant usuari		
altres		

Figura 10. Exemple de formulari de tancament

## 5.2. Lliçons apreses

El treball final, especialment si no teniu experiència en gestió de projectes o en aquesta mena de feines, és una font molt important d'aprenentatge. És on proveu els coneixements tècnics adquirits durant els estudis i la vostra capacitat d'aplicar-los en un entorn reduït, però bastant semblant a la realitat. També és on proveu la vostra capacitat de definir objectius, planificar la feina, executar-la segons el pla de treball i preparar uns productes d'una certa complexitat material i formal. Si el treball està ben valorat i el depositeu al repositori institucional, serà també una font d'aprenentatge per als vostres companys i per a estudiants i investigadors de la comunitat universitària.

En aquest sentit, l'apartat de conclusions de la memòria del treball ha d'incloure una valoració de lliçons apreses, tant de caire tècnic com de gestió. Des del punt de vista de gestió, alguns aspectes interessants que caldria incloure en aquest document poden ser els següents:

- Estaven ben definits els objectius i l'abast del treball? Els objectius eren SMART? Els vaig seguir al llarg de la feina o els vaig haver de canviar? Per què?

- Vaig planificar bé el treball, en especial, les dimensions de temps, cost i abast? Vaig definir bé les fites i el calendari? Els vaig haver de canviar o ajornar? Per què?
- Vaig calcular bé els riscos? Vaig preveure un coixí de previsió? Tenia un “pla b”? L’he hagut de fer servir? Per què?
- Estaven ben triats els mètodes d’execució o haurien d’haver estat uns altres? Quines han estat les seves fortaleses? En quins aspectes no han funcionat prou bé?
- Vaig seguir la planificació de la meva dedicació al llarg de l’execució del treball? Vaig organitzar bé el meu temps? Quins problemes m’he trobat?
- He tingut prou temps, tranquil·litat i concentració per a la preparació dels productes finals? Recullen bé la feina feta? Estan ben expressades les conclusions i la meva aportació? Estan ben presentats?

I, finalment, ho heu de celebrar! La celebració és un reconeixement de l’esforç esmerçat i del treball ben fet, d’haver culminat el treball final i el conjunt dels estudis. Ho heu de compartir, en especial, amb la vostra família que ho ha patit (i, de vegades, gaudit). I, si es dóna la circumstància, amb l’equip docent. Enhorabona!

## Resum

El marc de referència per a la gestió de projectes es pot entendre, d'una banda, com un llenguatge comú dels professionals que fan projectes (i el treball final ho és) i, de l'altra, com una caixa d'eines que permet als professionals triar les que li resultin més adients per al tipus de feina que desenvolupa. En aquest mòdul, d'entre la col·lecció d'eines (processos de gestió i documents de treball) disponibles, us hem suggerit les que pensem que us poden servir en els diferents moments de la realització del treball final. Hem intentat que aquestes eines no comportin una càrrega de treball addicional i us hem avisat quan el seu ús no era estrictament preceptiu. Simplement, pensem que us faran la vida més fàcil, tant per a la vostra organització personal com per al diàleg amb l'equip docent.

El que anomenem *elecció del tema del treball* correspon als processos d'**iniciació**. Heu de tenir clar per què feu això i no una altra cosa, els objectius han d'estar ben definits (han de ser SMART), i també l'abast (què faré i què no faré) i la resta dels elements clau de la feina a alt nivell (els lliurables parciais i finals, el calendari provisional amb les fites més importants, els mètodes tècnics, els riscos). Us hem proposat que feu una acta de constitució per a documentar aquesta feina inicial.

El pla de treball correspon als processos de **planificació**, un producte obligatori que us demanarà l'equip docent. El pla ha de reflectir de manera més detallada els requisits, productes i lliurables, i la seva producció i entrega en el temps, els nivells o estàndards de qualitat (si fos el cas), la càrrega de treball associada (la vostra dedicació) i altres aspectes complementaris o accessoris. Us hem donat algunes recomanacions pràctiques que us han de facilitar la feina i els documents bàsics que haureu de lliurar: el calendari de fites i el diagrama de Gantt estructurat en activitats més detallades.

L'**execució** es l'hora de la veritat i correspon a la producció i lliurament dels diferents productes parciais i finals. Com que estan molt lligats, i per a simplificar l'explicació, hem integrat els processos propis de l'execució amb els de **seguiment i control**. En aquesta etapa es desenvolupen les tècniques, els coneixements i els mètodes específics de cada treball final, segons l'àrea de coneixement que heu triat, de manera que no hi hem aprofundit des del punt de vista de gestió del projecte i ens hem limitat a proporcionar-vos algunes eines que us poden servir per a fer el seguiment del treball i assegurar que s'adapta al pla establert. Eines com ara el quadern de bitàcola, l'informe de temes oberts, el registre de canvis i, sobretot, l'informe de progrés o informe de seguiment. També creiem que són bàsiques coses que poden semblar tan simples com convocar les reunions adequadament (amb una “convocatòria de reunió”) i fer-ne una acta que reculli els acords i els passos següents que

cal fer. De tota manera, en el cas del treball final, el més habitual és que no hi hagi reunions formals i, per tant, únicament caldrà gestionar els correus electrònics amb el director del treball.

Finalment, els processos de **tancament** dins del treball final són molt lleugers. Prou feina teniu amb la preparació dels lliurables de producció (el producte, la memòria i la presentació) i la seva defensa davant del tribunal. Una part de la memòria i de la presentació està destinada a explicar les conclusions i resultats del treball. Per a completar aquests apartats, us recomanem que estructureu la informació en un informe de tancament i una pàgina de lliçons apreses.

Finalment, us convidem a un procés de gestió que considerem bàsic com és la celebració amb la vostra gent de la feina ben feta i del final del treball i, per extensió, dels vostres estudis.