

5. Pla de gestió temporal. Seguiment

5.1. Seguiment del projecte

El diagrama de *Gantt* amb les hores reals de duració del projecte és el següent:

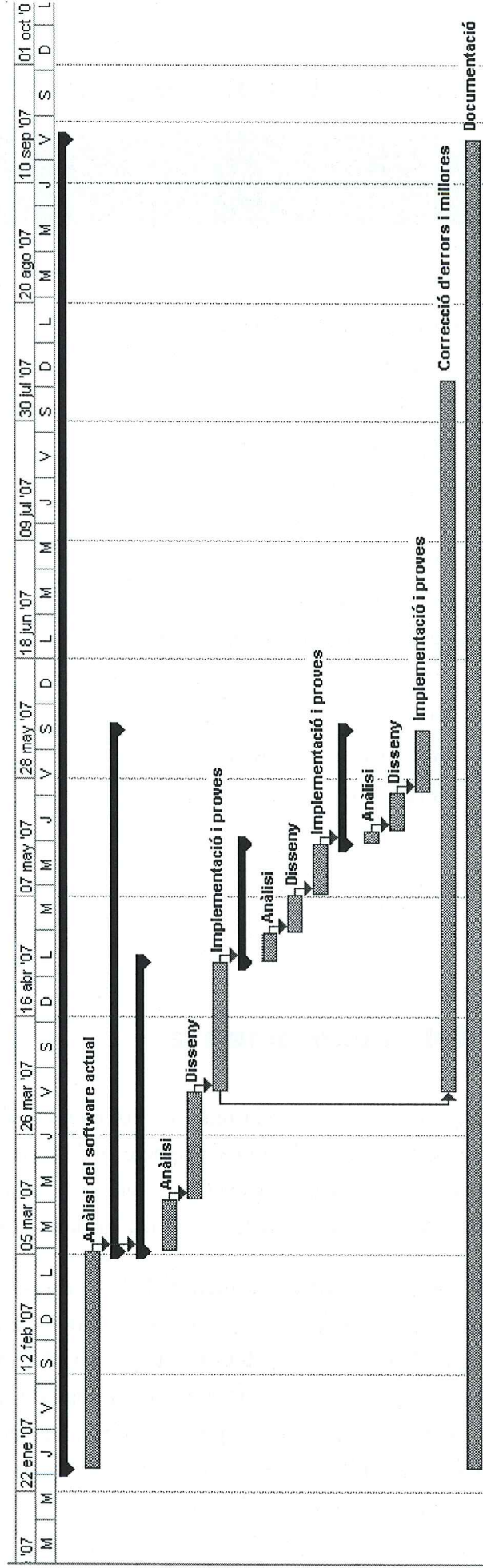


Figura 5.1.1: Diagrama de *Gantt* del seguiment del projecte.

5.2. Comparació amb el pla de gestió temporal

Tasca		Temps real (hores)	Temps estimat (hores)
Anàlisi del <i>software</i> actual		240	250
Afegir noves funcionalitats		210	250
	F1: Deixar variables inconsistents.	132	150
	Anàlisi	26	30
	Disseny	46	45
	Implementació i proves	60	75
	F2: Variables inconsistents al bucle de lectura.	41	50
	Anàlisi	8	10
	Disseny	13	15
	Implementació i proves	20	25
	F3: Variables inconsistents a la finestra d'inconsistències.	37	50
	Anàlisi	6	10
	Disseny	12	15
	Implementació i proves	19	25
Detecció i correcció d'errors i millores		188	100
Documentació		150	150
Total		788	750

5.3. Anàlisi dels desviaments

Tal com mostren el diagrama de Gantt i la taula de comparació d'hores, la duració real del projecte presenta un desviament de 38 hores respecte a l'estimació realitzada a l'inici del projecte. És difícil ajustar un projecte un cent per cent a la planificació inicial, tot i que aquesta habilitat s'adquireix amb l'experiència de planificar projectes.

La tasca d'anàlisi s'ha realitzat en 10 hores menys de les previstes. Aquesta era una de les tasques més difícils d'estimar, degut a que inicialment, ens en enfrontàvem a un *software* completament desconegut, de gran envergadura i complexitat. Probablement, aquesta és la raó pel que l'estimació es va fer a l'alça, i finalment han sobrat hores. Cal esmentar que aproximadament un 50 per cent de les hores invertides en l'anàlisi del *software* actual s'han dedicat a la comprensió i assimilació dels conceptes, mentre que l'altre 50 per cent s'ha invertit en l'estudi del codi ja existent.

Per altra banda, també l'addició de les noves funcionalitats a la versió ja existent ha tingut un desviament per sota del previst. En total, la tasca general d'afegir la gestió d'inconsistències a variables, s'ha realitzat en 210 hores, 40 menys del que es va estimar a l'inici del projecte.

Per contra, la detecció i correcció d'errors i millores ha suposat moltes més hores de les previstes, concretament 88. La raó d'aquest desviament és que, l'escàs coneixement del *software* a l'inici del projecte ha dificultat estimar el volum d'errors que podrien sorgir del mòdul. Finalment, el fet que hagin sorgit més errors dels prevists i l'aparició d'un nou desenvolupament d'optimitzacions a topologia, del que s'ha realitzat l'especificació funcional, han provocat aquesta sobrecàrrega d'hores.

Finalment, les hores reals dedicades a la documentació del projecte no tenen diferències significatives amb la estimació inicial.

Es pot concloure, veient la taula d'hores, que el fet que algunes tasques s'hagin realitzat en menys hores de les previstes, ha amortitzat l'impacte de l'excés d'hores dedicades a la tasca de detecció i correcció d'errors i millores, provocant que el desviament d'hores totals no hagi sigut excessiu.

6. Valoració econòmica

Aquest apartat pretén mostrar un anàlisi de la despesa econòmica que suposaria aquest projecte per a una empresa. Per això, cal estudiar quins perfils són necessaris per al desenvolupament, quin és el cost econòmic que suposarà i, finalment, si és una quantitat assumible per a la empresa, i per tant, un projecte viable.

6.1. Perfils

Els perfils que són necessaris per a desenvolupar aquest projecte són els següents:

- Analista: S'encarrega d'analitzar el problema que es planteja i descriure una solució.
- Programador: La seva feina consisteix en transformar la solució descrita per l'analista a un sistema d'informació.
- Suport: Departament encarregat de provar intensivament el desenvolupament per a comprovar que el seu comportament és l'esperat.

A continuació es realitza un desglossament de les hores que s'han invertit en el projecte per a assignar aquestes hores a cada perfil concret.

Tasca		Analista	Programador	Suport
Anàlisi del software actual	Conceptes	120	120	
	Codi		120	
F1: Deixar variables inconsistents	Anàlisi	26		
	Disseny	46		
	Implementació		60	
F2: Variables inconsistents al bucle de lectura	Anàlisi	8		
	Disseny	13		
	Implementació		20	
F3: Variables inconsistents a la finestra d'inconsistències	Anàlisi	6		
	Disseny	12		
	Implementació		19	
Proves				100
Detecció i correcció d'errors			113	
Detecció de millores		75		
Total		306	452	100

L'anàlisi dels conceptes del *software* existent és necessari tant per l'analista com pel programador, ja que en cas contrari cap dels dos estaria capacitada per a realitzar el projecte. Tanmateix, l'estudi del codi serà només feina pel programador, ja que l'analista és capaç de proposar la solució només amb el coneixement de conceptes i disseny del *software* actual.

Les proves seran realitzades pel departament de suport, i cal tenir en compte que són hores que no han estat comptades a la planificació ni al seguiment d'aquest projecte, ja que són responsabilitat única d'un departament extern al desenvolupador. Les hores invertides a les proves unitàries del desenvolupador han estat incloses dintre de la tasca d'implementació de cada funcionalitat.

Cal esmentar que, tal com ja s'ha comentat anteriorment, la tasca de detecció i correcció d'errors també inclou la correcció dels errors que el departament de suport hagi trobat al nou desenvolupament durant les 100 hores de proves.

No s'ha especificat una tasca de documentació perquè la realització dels documents pertinents del projecte es porta a terme durant la fase corresponent de cada funcionalitat.

6.2. Cost econòmic

Per a valorar el cost econòmic que tindria el projecte tenint en compte les hores que s'han analitzat a l'apartat anterior, cal establir un cost per hora per a cadascun dels perfils implicats.

Així, els costs per hora utilitzats són els següents:

Perfil	Analista	Programador	Suport
Cost/hora	53 €/h	35€/h	35€/h

Cal esmentar que aquests costs inclouen tant els costs directes com els indirectes (aigua, llum, etc.).

Amb aquestes dades ja es pot calcular el cost per cada perfil:

Perfil	Analista	Programador	Suport
Cost/hora	53 €/h	35€/h	35€/h
Hores	306h	452h	100h
Cost total	16.218,00 €	15.820,00 €	3.500,00 €

Si sumem el cost total de cada perfil obtindrem el cost econòmic de tot el projecte:

$$16.218,00€ + 15.820,00€ + 3.500,00€ = 35.538,00€$$

El cost final del projecte és de 35.538,00€

6.3. Viabilitat econòmica del projecte

La forma convencional d'estudiar la viabilitat econòmica d'un projecte consisteix en partir del cost final d'aquest, calcular un preu adequat pel producte final que s'ofereix al client i, finalment, veure quantes unitats s'haurien de vendre per a recuperar la inversió, i si aquest és un objectiu viable.

Tanmateix, en el cas d'aquest projecte, l'estudi de la viabilitat econòmica convencional no és vàlid. Els preus de FORAN estan establerts per un departament comercial i, aquest preu, en general, augmenta quan s'afegeix un desenvolupament demanat explícitament pel propi usuari. En cas contrari, el preu del producte no puja en base a les hores invertides en una nova funcionalitat que no ha estat demanada pel client.

La gestió d'inconsistències a variables no ha estat sol·licitat per cap usuari final, si no que s'ha

vist la necessitat d'afegir-lo. Fins ara, quan la pèrdua de coherència en el model afectava a alguna de les variables definides, aquesta s'esborrava. En la major part dels casos, aquesta situació provocava que l'usuari veiés com desapareixien part de les dades que ell havia definit, sense entendre perquè.

Quan es ven una llicència FORAN, no només s'ofereix el producte final, si no que el client també adquireix el dret al manteniment de la versió comprada. D'aquesta forma, quan l'usuari detecta algun error, crea incidències que seran resoltes pels desenvolupadors de FORAN. Quantes més incidències creï el client, més hores s'hauran de dedicar per a solucionar-les, el que implica un cost final més elevat.

El fet que les variables desapareguessin del model sense que l'usuari entengués perquè, provocava un alt nombre d'incidències al respecte. D'aquesta forma, aquest desenvolupament era necessari, i tot i no produir un benefici directe per no augmentar el preu del producte final, els beneficis que provoca són indirectes, i la inversió es recupera al reduir-se el nombre d'incidències i, per tant, les hores dedicades al manteniment del programa. Per altra banda, augmenta la satisfacció del client, que troba la funcionalitat més usable i útil. Per últim, aquest projecte millora la qualitat del producte en total i la seva competitivitat.

7. Conclusions

7.1. Objectius assolits

Els objectius que s'han assolit durant el projecte són:

- Anàlisi. S'ha estudiat l'estructura, el disseny i la implementació de tots els conceptes que s'han necessitat durant el desenvolupament del projecte.
- Noves funcionalitats. Les noves funcionalitats que s'havien definit des d'un principi han estat afegides a la nova versió de FORAN, v60R2.0.
- Modificació del codi original. S'han solucionat tots els errors que han sorgit durant el desenvolupament del projecte, a més d'haver identificat i especificat una important millora, l'optimització del *framework* de topologia.

Es pot observar que s'han assolit tots els objectius que es van definir inicialment. Per altra banda, cal tenir en compte que l'addició de les noves funcionalitats, inconsistències a variables, han complert tots els requeriments definits prèviament per les inconsistències en general.

Per altra banda, el desenvolupament del projecte ha contribuït a la revisió completa de la versió v60R1.1, que ha desembocat en la creació de la següent versió, v60R2.0, la qual ja ha sigut aprovada pel departament comercial i enviada a client, on s'està utilitzant actualment.

7.2. Dificultats trobades

Tot i haver aconseguit els objectius proposats a l'inici del projecte, s'han trobat algunes traves que han endarrerit i dificultat el projecte, pel que s'ha cregut convenient analitzar-les en aquest apartat.

La primera dificultat que s'ha trobat és el fet que el projecte que es desenvolupa giri entorn del món naval, del que no es tenia coneixement. Això ha implicat que, a més de comprendre com funciona el programa i com ha estat desenvolupat, també s'ha hagut d'estudiar i aprendre la nomenclatura naval.

La part del projecte que s'ha considerat més difícil i costosa és l'anàlisi inicial del programa. El fet que sigui un *software* tant gran i complex fa molt complicat entrar dins el programa i afegir-hi una nova funcionalitat o detectar un error. Per aquesta raó s'han hagut de dedicar moltes hores prèvies per a poder fer una aportació a *Fhull*.

També cal esmentar la dificultat que s'ha trobat per a planificar el projecte en el moment

inicial d'aquest, degut a que, com ja s'ha explicat a l'apartat corresponent, les tasques són molt dependents entre sí. La més difícil, tal com s'ha vist al desviament final d'hores, és la de detecció i correcció d'errors i millores, ja que és complicat conèixer a priori quants errors poden sorgir.

Per últim, l'adaptació a les eines i metodologies ha representat una dificultat afegida, tal com s'explica a l'apartat següent.

7.3. Conclusions del marc del projecte

El desenvolupament del projecte dintre d'un marc d'empresa aporta una sèrie de característiques de les que seguidament es farà un anàlisi.

Per començar, una empresa té una sèrie de metodologies definides que s'han de seguir amb el màxim detall possible, per a facilitar el treball en equip i la qualitat d'aquest treball. Així, una dificultat afegida d'aquest projecte és l'adaptació a aquestes metodologies, que utilitzen eines i processos que fins ara no han sigut massa utilitzades. Aquestes metodologies inclouen l'ús de Microsoft Visual com a IDE, el control de versions CVS, determinades normes de codificació i la creació d'una sèrie de documents per l'ús dels desenvolupadors i per l'entrega als clients.

Arrel de la feina i el desenvolupament del projecte dintre de l'empresa, s'ha vist la importància d'aquestes metodologies. El control de versions CVS és imprescindible per dos motius. En primer lloc, per a que un equip de persones pugui treballar en el desenvolupament del mateix programa, FORAN. Però, a més, el CVS és molt important per a poder mantenir el desenvolupament de diverses versions de FORAN a la vegada, desenvolupant i mantenint antigues versions de forma paral·lela. Sense el CVS, les dos tasques serien impossibles en un projecte d'aquesta envergadura.

Per altra banda, també s'ha experimentat fins a quin punt és imprescindible el seguiment d'unes normes de codificació durant la implementació del programa. És habitual haver de comprendre i modificar classes alienes. Sense un codi llegible i comprensible per tothom, el desenvolupament de FORAN no seria possible o esdevindria en una tasca molt complicada.

El fet de formar part d'un desenvolupament de *software* propietari, destinat a un client real, implica una pressió de temps extra. El departament comercial pressiona a l'equip per a que les hores que s'utilitzen pel projecte siguin les planificades i, per altra banda, el client reclama que el nou *software* estigui llest per la data acordada.

Un dels avantatges del desenvolupament del projecte dintre del marc descrit a l'apartat 2, és que darrera de FORAN hi ha un equip força nombrós. Això implica que el nombre de professionals amb capacitat per a ajudar a la realització del present projecte és elevat. Així, davant els dubtes del funcionament de FORAN o de les metodologies que s'utilitzen per a

desenvolupar-lo, qualsevol integrant de l'equip pot oferir la seva ajuda.

7.4. Futur del projecte

Tal com s'ha esmentat a l'apartat de millores i correccions, el futur d'aquest projecte està força clar i definit, ja que el nou desenvolupament relacionat amb el *framework* topològic és la seva optimització. De fet, a l'actualitat, ja s'ha començat el disseny d'aquest nou projecte.

Tot i que la optimització de la topologia és un futur immediat, aquest projecte també pot tenir plans futurs per a llarg termini. Aquests plans impliquen una ampliació de les variables, concretament afegint-ne un nou tipus. El nou tipus i, per tant, mètode de generació, es basarà en el FORAN *Development Environment*, més comunament anomenat FDE. El FDE és un entorn incorporat a tots els mòduls FORAN on l'usuari pot programar les seves pròpies comandes mitjançant un llenguatge de programació específic que s'especifica al manual d'usuari de FORAN. Aquesta eina es basa en el QSA (Qt Scripting Application), tal com s'ha esmentat a l'apartat d'implementació i proves. Utilitzant aquest entorn, el futur tipus de variable podrà ser definida pel propi usuari. Així, si es necessita per exemple una variable amb tipus igual a l'espessor d'una planxa determinada, serà el propi usuari qui podrà definir-la.

Mitjançant aquest nou desenvolupament, les variables aquestes es faran molt més usables i s'adaptaran perfectament a les necessitats de cada usuari. Tot i així, és un pla a llarg termini, ja que primer s'ha de fer un estudi de viabilitat i s'ha de consultar a l'usuari si el nou desenvolupament pot ser útil per a les seves necessitats.

8. Bibliografia

Llibres

- **The C++ Programming Language.** Bjarne Stroustrup. Addison Wesley. Third Edition. 1999.
- **C++ GUI Programming with Qt3.** Jasmin Blanchette. Mark Summerfield. Prentice Hall.
- **Graphics Gems.** Edited by James Arno. AP Professional.
- **Design Patterns.** Elements of reusable object-oriented software. Eric Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vlissides. Addison Wesley. 1999.

Internet

- **Documentació de Qt.** <http://doc.trolltech.com/3.3>
- **Wikipedia.** <http://www.wikipedia.org/>
- **Ajuda pel Microsoft Visual C++ 6.0.** [http://msdn2.microsoft.com/es-es/library/ms177549\(VS.80\).aspx](http://msdn2.microsoft.com/es-es/library/ms177549(VS.80).aspx)
- **Fòrums de consulta de C++.**
 - CodeGuru. <http://www.codeguru.com/>
 - CodeProject. <http://www.codeproject.com/cpp/cppforumfaq.asp>

Documentació SENER

- **Documento “Framework de relaciones topológicas”.** Oscar Sanjuan Cornado.
- **Documento “Inconsistencias en geometría auxiliar”.** Teresa Muñoz Martínez.

