



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Facultat d'Informàtica de Barcelona



Grau en Enginyeria Informàtica
Especialitat de Sistemes d'Informació
Curs 2019-2020

Treball de fi de grau

Sistema d'informació per a cobla

Identificació de les necessitats de la cobla per tal de proporcionar un sistema d'informació que ajudi a millorar els processos de gestió d'aquesta organització

Autor: **Joan Serra i Ortega**

Professor ponent: **Marc Alier Forment**

ÍNDIX

| | |
|---|----|
| 1. RESUM | 1 |
| 2. INTRODUCCIÓ I CONTEXTUALITZACIÓ | 2 |
| 2.1. El projecte en el marc de la FIB | 2 |
| 2.2. Identificació dels termes i conceptes propis | 2 |
| 2.3. Identificació del problema a resoldre | 3 |
| 2.4. Actors implicats | 5 |
| 3. JUSTIFICACIÓ DE L'ALTERNATIVA DE RESOLUCIÓ ESCOLLIDA | 6 |
| 4. ABAST DEL PROJECTE | 7 |
| 4.1. Objectius del projecte | 7 |
| 4.2. Sub-objectius del projecte | 7 |
| 4.3. Requisits funcionals i no funcionals | 8 |
| 4.4. Obstacles i riscos | 9 |
| 4.5. Metodologia i rigor | 10 |
| 5. PLANIFICACIÓ TEMPORAL | 12 |
| 5.1. Descripció de les tasques: detalls, estimacions i recursos | 12 |
| a. Fase 0: gestió de projecte | 12 |
| b. Fase 1: pla de sistemes | 12 |
| c. Fases 2, 3 i 4: implementació, validació i implantació | 14 |
| d. Recursos materials i humans | 14 |
| e. Taula resum | 15 |
| 5.2. Estimacions i Gantt | 15 |
| 5.3. Gestió del risc: plans alternatius i obstacles | 17 |
| 6. GESTIÓ ECONÒMICA (PRESSUPOST) | 18 |
| 6.1. Identificació dels costos | 18 |
| 6.2. Estimació dels costos | 19 |
| 6.3. Control de gestió | 21 |
| 7. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL | 22 |
| 7.1. Autoavaluació | 22 |

| | |
|---|----|
| 7.2. Reflexions econòmiques | 22 |
| 7.3. Reflexions ambientals | 23 |
| 7.4. Reflexions socials | 23 |
| 8. PLA DE SISTEMES | 24 |
| 8.1. Informació base: visió, missió i objectius | 24 |
| a. Visió, missió i objectius de la Cobla Berga Jove. | 24 |
| b. Visió, missió i objectius del pla de sistemes | 25 |
| 8.2. Anàlisi i situació actual | 25 |
| a. Anàlisi inicial de funcionament de l'organització | 25 |
| b. DAFO | 30 |
| c. Catàleg de sistemes actuals | 31 |
| d. Processos | 33 |
| 8.3. Situació futura | 37 |
| a. Establiment dels requisits funcionals per cada procés. | 37 |
| b. Impacte, viabilitat i anàlisi d'alternatives per cada procés | 38 |
| c. Tendències tecnològiques aplicables | 39 |
| d. Proposta de processos | 40 |
| 8.4. Models | 46 |
| 8.5. ROAD-MAP | 48 |
| a. Plantejament general d'implementació del sistema | 48 |
| b. Definició de projectes | 51 |
| 9. MEMÒRIA I DOCUMENTACIÓ DE LES FASES 2, 3 I 4. | 57 |
| 9.1. Documentació de l' <i>sprint</i> 1 | 57 |
| a. Model de la base de dades | 57 |
| b. SGBD escollit. | 58 |
| c. Tecnologia del <i>frontend</i> escollida | 60 |
| d. Tecnologia del <i>backend</i> escollida | 60 |
| e. Comunicació entre els elements del sistema | 61 |
| f. Entorn de desenvolupament i producció | 61 |
| g. Tasques i planificació dels <i>sprints</i> 2-5 | 62 |
| 9.2. Documentació de l' <i>sprint</i> 2 | 70 |

| | |
|--|-----|
| 9.3. Documentació de l' <i>sprint</i> 3 | 73 |
| 9.4. Documentació de l' <i>sprint</i> 4 | 78 |
| 9.5. Documentació de l' <i>sprint</i> 5 | 80 |
| 10. INFORME DE SEGUIMENT | 81 |
| 10.1. Contextualització del projecte | 81 |
| 10.2. Planificació | 82 |
| a. Estat actual del projecte | 82 |
| b. Estat general del projecte | 84 |
| c. Implicacions en costos | 85 |
| 10.3. Metodologia i rigor | 86 |
| 10.4. Anàlisi d'alternatives | 87 |
| 10.5. Integració de coneixements | 87 |
| 10.6. Identificació de lleis i regulacions | 87 |
| 11. CONCLUSIONS. | 89 |
| BIBLIOGRAFIA | 91 |
| ANNEX 1 | 95 |
| ANNEX 2 | 109 |

1. RESUM

La cobla és una formació musical catalana. S'especialitza en la interpretació de danses tradicionals (principalment sardanes) però també té una vessant simfònica. A nivell de funcionament intern les cobles s'assemblen molt a una empresa petita de menys de 12 treballadors. Ara bé, les cobles tenen unes necessitats molt específiques que les empreses no solen tenir. Actualment el nivell d'informatització i automatització que tenen les cobles dels processos és molt baix i l'objectiu d'aquest treball és millorar aquesta situació.

La realització d'un estudi extens sobre la situació actual de les cobles ha permès identificar diverses oportunitats de millora. Una de les conclusions d'aquest estudi és que no tots els processos es poden automatitzar però sí que s'hi pot donar suport informàtic per tal d'agilitzar-los. Amb aquesta premissa s'han identificat 4 processos que es fan de manera habitual i que, amb algunes ajudes informàtiques, es podrien fer molt més ràpid. Aquests processos són els relacionats amb l'elaboració de documentació, les altes a la seguretat social i càlcul de taxes, la facturació de les actuacions i la comunicació entre els músics.

Partint de l'estudi de la situació actual, es fa una nova proposta de processos amb l'objectiu de traslladar la càrrega de treball dels actors a un sistema informàtic. Aquests nous processos canvien la manera de treballar i afecten a diverses persones de la cobla, ja siguin responsables de la organització o els mateixos músics. Finalment cal plantejar el camí que cal seguir per tenir aquests nous processos funcionant dins de l'organització. Es proposa assolir aquest escenari futur a través del desenvolupament de 4 projectes de programació: un sistema de suport a la documentació, un sistema de suport a les altes a la seguretat social i càlcul de taxes, un sistema de suport a la facturació i un sistema de suport a la comunicació.

La implantació del sistema a la Cobla Berga Jove és l'objectiu principal d'aquest treball i s'assoleix exitosament.

2. INTRODUCCIÓ I CONTEXTUALITZACIÓ

2.1. El projecte en el marc de la FIB

Els sistemes d'informació han causat (i estan causant) un gran impacte en les organitzacions [1]. Una de les maneres de mesurar aquest impacte és a través de la productivitat, i estudis com el de la referència [2] demostren que els sistemes d'informació contribueixen positivament a la productivitat. Com a estudiant de l'especialitat de sistemes d'informació he tingut la oportunitat de veure com de gran pot arribar a ser l'impacte d'un bon sistema d'informació si es dissenya, es desenvolupa i s'implanta correctament. Però no només he estudiat informàtica, sinó que també he estudiat música (de forma reglada, obtenint el títol de grau professional de tible l'any 2016). Des dels 6 anys he estat fent-ho, i actualment sóc el responsable de la Cobla Berga Jove [3]. És per això que donada la meua dualitat personal de músic i informàtic he decidit dur a terme aquest treball ja que crec que en pot sortir la llavor una eina que ajudi a moltes cobles.

Aquest projecte està emmarcat en l'especialitat de sistemes d'informació i tractarà sobre quines són les opcions per fer una implantació d'un sistema d'informació a una cobla. La intenció és poder millorar la productivitat del grup alliberant a les persones de certes càrregues de treball que poden ser automatitzades.

2.2. Identificació dels termes i conceptes propis

En aquest treball es faran servir conceptes dels següents àmbits:

- Àmbit informàtic (centrat sobretot en els sistemes d'informació).
- Àmbit coblístic (de la cobla). Molt esporàdicament podria aparèixer algun concepte musical.
- Àmbit empresarial, centrat en la part de gestió d'organitzacions i operativa del dia a dia.

L'àmbit informàtic del treball farà sobretot referència als sistemes d'informació i especialment a les fases d'anàlisi de requisits, estudi de necessitats futures i generació del pla de sistemes. No apareixeran conceptes fora dels tractats al grau d'enginyeria informàtica exceptuant les tecnologies específiques que s'utilitzaran per la implementació.

Pel que fa a l'àmbit coblístic, sí que s'utilitzaran conceptes que poden ser desconeguts pels lectors d'aquest projecte. I el principal concepte és el més bàsic i necessari per poder entendre aquest treball: què és una cobla? A continuació donaré una definició superficial

de la cobla (suficient per entendre el context dels conceptes que es tractaran en aquest treball):

La cobla és una formació musical catalana en la qual predominen els instruments de vent. Interpreta tant balls i danses tradicionals (principalment sardanes) com obres simfòniques. Està formada per 11 músics (tot i que hi ha cobles que en tenen 12) i addicionalment, hi pot haver un director. [4]

També hi apareixeran conceptes com *audició de sardanes* (que és una ballada de sardanes) o conceptes musicals com *repertori* (les sardanes/obres que s'interpreten en una actuació).

Sobre l'àmbit empresarial, es tractaran conceptes de gestió de personal, recursos operatius de la cobla (com ara partitures o formes de desplaçament) i temes de gestió (comptabilitat, altes a la seguretat social, liquidacions i altres).

2.3. Identificació del problema a resoldre

Com s'ha definit a l'apartat anterior, la cobla és un conjunt musical que agrupa a 11-12 músics, a més del director/a. Aquests músics però, s'han d'organitzar d'alguna manera per poder desenvolupar la seva tasca musical. És per això que en aquest projecte cal veure la cobla com una petita organització que funciona de forma autònoma on unes quantes persones fan tasques de gestió a més d'interpretar la música. Per tal de poder entendre la problemàtica, cal saber com funciona una cobla. Tota l'explicació del funcionament de les cobles que hi ha a continuació l'he extret i generalitzat a partir de la meua pròpia experiència com a músic de cobla i especialment com a responsable principal de la Cobla Berga Jove.

Com funcionen les cobles

Una cobla professional realitza actuacions al llarg de l'any a diversos punts del territori català. Per tal de poder-les fer són necessaris alguns passos previs i posteriors:

- Contractació: altres organitzacions (ja siguin associacions, ajuntaments, empreses o qualsevol persona interessada) contacten amb la cobla per tal de contractar una actuació per un dia, hora i lloc determinat. Cal tenir present que cal que la cobla es doni a conèixer per tal que pugui ser contractada.
- Preparació de documentació: cal preparar pressuposts, contractes i altres tipus de documents abans de l'actuació. En el cas d'ajuntaments i organismes públics, poden requerir des de certificats oficials fins a documents d'assegurança de responsabilitat civil.
- Elecció del repertori: les cobles intenten no repetir molt sovint les sardanes que toquen a les audicions, és per això que tenen llistats de repertori i anoten les sar-

danes que es toquen a cada audició. De vegades, el contractant pot fer una petició expressa de repertori que la cobla haurà de valorar i consensuar.

- Assajos: per tal de mantenir, millorar el nivell musical i ampliar el repertori de la cobla cal planificar assajos que vagin bé a tots els músics. Aquest punt obliga a tenir una previsió de sardanes que s'hauran d'assajar expressament per tocar-les en una audició determinada.
- Altes a la seguretat social i càlcul de taxes: per tal de poder facturar les actuacions legalment, tots els músics que realitzin una actuació han d'estar donats d'alta a la seguretat social i se'ls ha d'aplicar una retenció. Com que és un tema molt complex i específic aquest tràmit s'externalitza en algun gestor especialitzat, i des de la cobla només s'indica quins dies s'han de donar d'alta, els imports a facturar i si hi ha despeses desgravables. Donat que algunes vegades els músics de plantilla no poden anar a una actuació, han de buscar un substitut que toqui el mateix instrument i tingui un nivell musical igual o superior i comunicar-ho al responsable per tal que pugui donar-lo d'alta. Aquest tràmit s'ha de fer amb antelació a la data de l'actuació.
- Desplaçament al lloc de l'actuació: per tal d'optimitzar costos, s'intenta anar al lloc de l'actuació amb el mínim de cotxes possibles. Donat que els llocs d'actuació solen ser molt variats, el mitjà de transport principal és el cotxe particular. Els músics que els condueixen, ho comuniquen al responsable per tal de rebre una compensació econòmica en funció dels quilòmetres realitzats.
- Realització de l'actuació: els músics de la cobla fan l'audició de sardanes de la forma que han acordat amb els organitzadors.
- Facturació i cobrament de l'actuació: un cop finalitzada l'actuació s'ha de facturar (entregar la factura electrònicament en cas d'organitzacions públiques) i estar pendent del cobrament.
- Càlcul de les nòmines dels músics: un cop cobrada l'actuació i tenint totes les despeses que s'han generat de la mateixa (gestoria externa, seguretat social, IRPF, etc.) s'han de calcular les nòmines dels músics per tal de remunerar-los. També s'han de tenir presents els quilòmetres que han realitzat i a qui s'han de retribuir.

Els punts anteriors, tot i que estan basats en la meua pròpia experiència, parlant amb altres responsables de cobles puc afirmar que descriuen amb certa exactitud el funcionament de la majoria de cobles. És evident que no totes funcionen de la mateixa manera, hi ha cobles que fan una planificació improvisada dels assajos o que no remuneren el desplaçament dels músics. Podríem dir que és una forma prou acurada de descriure el funcionament de les cobles a nivell general.

A tots aquests processos s'hi afegeix una necessitat de comunicació important: els músics han d'estar molt informats de quan i on són les actuacions a més de la tasca individual

d'estudi que hauran de fer (per exemple, algunes sardanes que es poden programar per audicions poden requerir que un instrument sigui solista i el músic afectat ha de saber-ho amb temps per poder-se preparar la peça).

La realització de totes aquestes tasques implica un esforç extra per les persones responsables de la gestió de la cobla. Una eina de suport ajudaria a descarregar feina que sigui repetitiva i es pugui automatitzar. Cal tenir en compte que les cobles no només fan audicions de sardanes, també fan concerts o altres tipus d'actuacions que requereixen un tractament del procés completament personalitzat per a cada ocasió i que no hi ha la opció d'automatitzar (cada cas és diferent i únic). Treure càrrega de treball d'un procés de contractació d'una audició de sardanes pot donar més temps als responsables per fer més accions de difusió o per pensar en nous projectes innovadors.

2.4. Actors implicats

Els actors principals del projecte són els següents:

- Cobles: és a qui es dirigeix aquest projecte.
- Gestors externs: l'estandardització d'un sistema per comunicar actuacions de les cobles podria facilitar la feina d'aquestes persones (actualment es fa amb comunicació informal per correu electrònic o telèfon).
- Músics (i responsables) de la cobla: són qui hauran de fer servir el nou sistema per tal d'indicar certes preferències: haver portat el cotxe a una actuació, disponibilitat d'actuacions i assajos, etc.
- Responsables d'altres organitzacions: a l'implantar un nou sistema és possible que certs processos afectin a altres persones externes a la cobla (contractants).

Hi ha altres actors que potser també acaben interactuant d'alguna manera o una altra amb el sistema depenent de la funcionalitat final. Per exemple, la Confederació Sardanista de Catalunya té una agenda [5] amb totes les actuacions de les cobles. Mantenir-la actualitzada és una feina constant: cal estar atent a canvis d'hora, de lloc o fins i tot de dia, i de vegades les cobles no recorden enviar la informació. Si les cobles utilitzen aquest sistema d'informació podrien proporcionar la informació a la Confederació directament a través del sistema sense haver-ho d'enviar manualment. Al final amb això s'aconseguiria que el públic sardanista (que són els usuaris principals de l'agenda sardanista) tingui més informació sobre les actuacions i estigui més actualitzada.

3. JUSTIFICACIÓ DE L'ALTERNATIVA DE RESOLUCIÓ ESCOLLIDA

Tenint present la part on s'explica el funcionament de la cobla hom es pot preguntar si existeix algun software de suport a tot aquest procés. Doncs bé, no cal fer una cerca gaire complexa per veure que no hi ha cap programari que doni suport a tot el procés. Tot i això, sí que hi ha programes que ajuden a cobrir-ne certes parts:

- Documents de contractació: pressupostos, contractes, etc. Hi ha softwares disponibles al mercat que poden generar aquests documents (com ara Holded [6], B2Brouter [7], etc.) però per les necessitats especials que tenen les cobles no s'hi adapten gaire a més de que la majoria de programes són molt complexes. Al final, moltes cobles acaben automatitzant -en part- aquesta tasca amb un full de càlcul d'Excel.
- Planificació d'assajos: eines com el Doodle [8] cobreixen la necessitat de saber la disponibilitat dels músics però no solucionen el problema de preveure quants assajos faran falta.
- Facturació: és la part més automatitzada ja que eines com B2Brouter [7] són molt útils.

Altres processos com el càlcul de nòmines també es valen de programes de fulls de càlcul com l'Excel però, en la majoria dels casos, es limiten a realitzar operacions aritmètiques simples.

Veient que hi ha certes parts del procés que ja tenen una eina de suport informàtica potser seria factible realitzar un projecte d'integració de serveis. Per altra banda, la majoria de subprocessos no tenen cap tipus de software de suport i per tant, s'haurien de desenvolupar. El que proposo és tenir un sistema el màxim d'integrat possible però que utilitzi les eines existents en la mesura del possible. Per exemple, la part de facturació està molt ben resolta informàticament i les solucions existents permeten una bona interconnexió amb altres serveis. No crec que sigui eficient desenvolupar de nou un sistema de facturació que es pugui equiparar als existents.

Donat que el projecte tracta de realitzar precisament un pla de sistemes per implantar un sistema d'informació a una cobla, al cos del treball es decidirà quines parts s'haurien de desenvolupar i quines es podrien integrar.

4. ABAST DEL PROJECTE

4.1. Objectius del projecte

L'objectiu principal del projecte és:

Implantar una solució informàtica que doni suport parcial a l'activitat de la cobla dins del termini del curs 2019-2020.

Per acabar de definir l'objectiu, cal definir què vol dir donar suport parcial a l'activitat de la cobla. Com s'ha explicat a l'apartat anterior, el procés de realització d'una actuació conté varis subprocessos. Donat que contemplar-los tots seria molt extens, acoto l'abast de l'objectiu a resoldre els següents subprocessos:

- Preparació de documentació (prèvia a l'actuació).
- Altes a la seguretat social i càlcul de taxes.
- Facturació de l'actuació.
- Comunicació entre els músics de la cobla.

Usant les fases del cicle de vida del software que es descriuen a la referència [9], el projecte se centrarà en la primera etapa, el desenvolupament inicial. La resta, queden excloses d'aquest projecte.

4.2. Sub-objectius del projecte

De l'objectiu general del projecte se'n deriven altres sub-objectius:

- (a) Estudi en profunditat dels requisits que tenen les cobles i l'estat actual dels sistemes que utilitzen.
- (b) Plantejament de l'escenari futur (on es vol arribar).
- (c) Desenvolupar un pla de sistemes.
- (d) Validar el pla de sistemes posant-lo en coneixement de varies cobles.
- (e) Implantar el sistema resultant a la Cobla Berga Jove.

L'assoliment de cada un d'aquests objectius contribuirà a assolir l'objectiu general.

4.3. Requisits funcionals i no funcionals

El projecte haurà de cobrir, com a mínim, els següents requisits funcionals:

- Preparació de documentació (prèvia a l'actuació): el software ha de permetre generar automàticament el pressupost i el contracte per una actuació seguint unes plantilles preestablertes en funció del tipus d'actuació. El pressupost s'haurà de calcular automàticament en funció del lloc, tipus d'actuació (fa variar el preu), nombre de músics i altres paràmetres (a especificar). El software haurà de mostrar si un pressupost s'ha acceptat, rebutjat o modificat i mostrar si un contracte encara no ha estat tancat.
- Altes a la seguretat social: el software ha de permetre que els músics puguin indicar els dies d'actuació que realitzaran i en cas que no puguin, indicar qui hi assistirà en el seu lloc. El dia de fer les altes de l'actuació, s'enviarà automàticament al gestor extern quins músics realitzaran l'actuació, les dietes a desgravar i l'import de facturació. També podrà generar el repertori d'una actuació.
- Facturació de l'actuació: obtenint les dades del pressupost i el contracte, el programa podrà generar una factura i fer-ne el seguiment de l'estat.
- Comunicació entre els músics de la cobla: el programa haurà de contemplar de quina manera pot informar als músics de la cobla les següents accions:
 - Inserció o modificació d'una actuació.
 - Avís de data límit per indicar assistència a una actuació.
 - Avís de data límit per indicar si el músic ha portat el cotxe en alguna actuació.
 - Avís de recordatori d'una activitat o un assaig.

A continuació enumeraré una sèrie de requisits no funcionals:

- Software integrat: en la mesura del possible s'hauran d'integrar tots els components sota la mateixa interfície per tal de facilitar-ne l'ús.
- Compatibilitat: el software resultant s'haurà de poder executar en un navegador qualsevol i tenir suport per *smartphones*.
- Facilitat d'ús: el disseny haurà de ser clar per tal que persones de mitjana edat puguin utilitzar-lo. S'hauran de seguir les línies d'usabilitat habituals per tal de fer el software el més *user-friendly* possible.
- Disponibilitat: el sistema resultant haurà d'estar disponible 24h al dia, 365 dies a l'any.

- Rapidesa: el sistema ha d'executar les peticions dels usuaris de forma ràpida, i quan no sigui possible perquè és una petició de durada llarga, haurà de mostrar algun tipus d'indicador.
- Seguretat: el sistema assegurarà la seguretat i protecció de les dades (així com la compartimentació en cas que es distribueixi a més d'una cobla).

4.4. Obstacles i riscos

En qualsevol projecte informàtic hi ha una sèrie de factors que poden fer que un projecte fracassi. L'informe CHAOS [10] els categoritza de la següent forma:

- Sobrecost
- Falta de temps
- Funcionalitat final

Aquests 3 punts ja d'entrada són un risc a tenir en compte en qualsevol projecte informàtic. Per tant, cal preveure què fer per evitar-los, tenir les eines per detectar-los i poder solucionar-los de la forma que menys afecti al projecte.

Per evitar que passin, cal una molt bona planificació. Primer de tot caldrà granularitzar suficientment les tasques per tal d'estimar amb precisió quin serà el temps i el cost de cada una. D'aquesta manera, sabent el límit de temps per fer el projecte d'entrada ja es podrà saber si és factible o no. En cas que sigui factible i que durant el desenvolupament es trobin obstacles, caldrà detectar-los. Com que les tasques estaran molt granularitzades, es podrà saber si una tasca s'està demorant més del que tocaria i caldrà decidir què fer.

A més d'aquests punts de risc més aviat genèrics i presents a tot projecte informàtic, n'enumeraré d'altres de més específics:

- Alguns dels processos clau no es poden automatitzar totalment: per exemple, poden sorgir situacions especials no contemplades al sistema. Caldrà donar la opció de fer introduccions manuals de dades.
- Si s'han d'integrar serveis, hi ha la possibilitat que certes operacions necessàries no es puguin fer o que els serveis canviïn. Caldrà una bona arquitectura per evitar fallades degudes a canvis i també per afegir funcions a sobre dels serveis existents.
- Els beneficiaris del sistema no l'utilitzen: per exemple, canviar el sistema de comunicació del grup pot ser un risc ja que podria fer que als usuaris no els agradi o no vulguin utilitzar-lo. Hi ha d'haver algun incentiu per evitar-ho.

4.5. Metodologia i rigor

Metodologia

Aquest projecte no només es tracta d'un desenvolupament de software, sinó que hi ha tot un treball previ que determinarà què s'ha de desenvolupar i perquè. Es tracta del pla de sistemes, que és el document que servirà de guia pel desenvolupament. L'esquema general que proposo seguir per aconseguir l'objectiu és el que mostra la figura 4.1. Cada fase es realitzarà seguint una estructura i metodologia diferent.

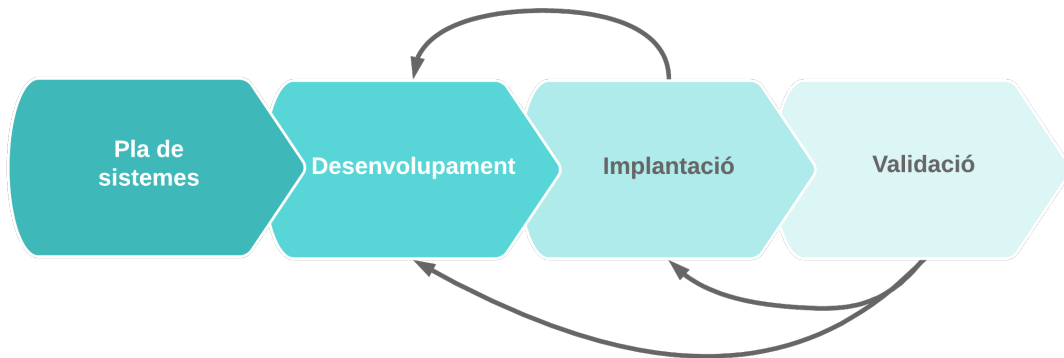


Fig. 4.1. Pla general del projecte. Elaboració pròpia.

El pla de sistemes s'estructurarà en 3 fases (s'extreuen de la documentació de les assignatures *Sistemes d'informació per a les Organitzacions* [11] i *Projecte de sistemes d'informació* [12]):

- Anàlisi de la situació actual
- Anàlisi de la situació futura
- Elaboració del ROAD-MAP (com passar de la situació actual a la futura)

Al final d'aquesta fase s'obté el pla de sistemes que és el document que permet continuar amb el projecte.

Per tal d'encarar la fase de desenvolupament, proposo seguir una adaptació de la metodologia àgil *Scrum* però per una sola persona [13]. La metodologia *Scrum* [14] es basa en equips. Donat que el projecte és per una sola persona, cal adaptar el funcionament genèric de la metodologia per tal que funcioni amb només una persona. Per tal de fer l'adaptació, seguiré els consells de la referència [13]. A continuació els detallo:

1. Planificació inicial: com a únic participant del projecte, hauré de fer la planificació del mateix tenint en compte 3 perfils: director del projecte, desenvolupador i client (del software). Haver fet el pla de sistemes m'haurà ajudat a entendre millor els requisits, però tot i això, en aquesta fase s'han d'acabar de definir.

2. Planificar les tasques del dia i fer revisió de les anteriors: és una manera de comprovar la feina feta i la que queda per fer. Serà quan es veurà l'avanç del projecte.
3. Ús d'eines tradicionals per tal d'ajudar en cada iteració de *Scrum*: Trello, gestors de tasques, programes de gestió de projectes de desenvolupament...

Les fases d'implementació i validació es faran juntament amb la de desenvolupament. És part de la filosofia de desenvolupament àgil: implantar les parts a mesura que estan a punt per detectar possibles errors i corregir-los tornant de nou a les fases de desenvolupament o implantació.

Rigor

En tot projecte és necessari que hi hagi un control per assegurar que s'està avançant cap a l'objectiu i s'està fent dins de termini. En la meua curta (però intensa) experiència laboral ja m'he hagut d'enfrontar a gestionar projectes, i la manera més eficaç que he trobat és la següent:

1. Planificar les tasques de la forma més acurada possible, assignant una durada cada una d'elles.
2. Establir la precedència de tasques i només trencar-la si és imperatiu (amb la planificació inicial no es preveu tot).
3. Tenir un control del temps que es tarda a realitzar una tasca i comparar-ho amb el valor assignat inicialment.

D'aquesta manera puc disposar d'eines per controlar si les tasques s'estan desenvolupant segons la previsió o no. A més a més, també es pot saber en qualsevol moment quines tasques s'han realitzat i quines no, permetent saber quin és el grau d'assoliment de l'objectiu.

Professionalment ja he utilitzat (i utilitzo) eines que ajuden a controlar el progrés. Són les següents:

- Asana [15]: permet definir tasques i assignar quina és la previsió de durada.
- Clockify [16]: facilita contar el temps que s'ha tardat a fer cada tasca.
- Trello [17]: permet indicar quin és l'estat global del projecte.

Aquestes eines que ja estic habituat a fer servir em seran útils per fer el seguiment d'aquest projecte.

5. PLANIFICACIÓ TEMPORAL

5.1. Descripció de les tasques: detalls, estimacions i recursos

A l'apartat anterior, a grans trets s'ha donat una idea general de les fases que tindrà el projecte. En aquest apartat es veurà en detall quines tasques inclou cada fase.

a. Fase 0: gestió de projecte

Aquesta fase serveix per preparar l'inici del projecte. Inclou totes les tasques necessàries per elaborar els 3 primers capítols d'aquest treball: documentació, aprenentatge autònom, contextualització i abast del projecte, planificació temporal, pressupost i informe de sostenibilitat. El càlcul d'hores s'ha fet en base als crèdits corresponents a aquesta part (assignatura GEP [18]).

b. Fase 1: pla de sistemes

La fase del pla de sistemes és la primera que s'ha de fer per iniciar el projecte, ja que sense aquesta les altres no es poden realitzar. L'objectiu és obtenir un document que serveixi de base i justificació per les fases posteriors. Tota aquesta fase és de documentació així que no s'inclourà cap tasca específica de documentació.

La descripció de tasques s'entén millor de forma agrupada per seccions amb detalls individuals per cada tasca. Vegem doncs amb quines tasques podem dividir aquesta fase. Els números entre parèntesi indiquen l'identificador numèric de la tasca:

Grup 0: informació del pla de sistemes

- (3) Informació base: visió, missió i objectius. Es tracta de la guia que servirà com a motivació per l'elaboració del document. Calen 2 hores d'un perfil empresarial i informació de la cobla per realitzar aquesta tasca.

Grup 1: Anàlisi de la situació actual

- (5) Anàlisi del funcionament de l'organització: què fa i com ho fa, descrivint tots els detalls de forma escrita. Calen 8 hores d'un analista d'empreses i de processos per realitzar aquesta tasca: analitzar en profunditat el funcionament pot ser llarg, tot i això crec que és possible fer-ho en el que correspondria a la jornada d'un dia laborable.

- (6) DAFO: Ajuda a visualitzar la situació actual de l'organització i ajudarà a fer de guia per elaborar la situació futura. Calen 2 hores d'un analista d'empreses per realitzar aquesta tasca.
- (7) Catàleg de sistemes: descriure breument quins sistemes informàtics s'utilitzen i amb quina finalitat. Cal 1 hora d'un analista de sistemes per realitzar aquesta tasca.
- (9) (10) (11) (12) Diagrama dels processos: *preparació de documentació, altes a la seguretat social i càlcul de taxes, facturació i comunicació* (respectivament): analitzar cada procés i formalitzar-lo en un diagrama (representarà un procés de negoci). Calen 4 hores d'analista de processos per realitzar cada una d'aquestes tasques: s'ha d'adequar al màxim a la realitat (tasca 5), la qual cosa pot ser difícil ja que alguns processos tenen moltes variables que s'han de contemplar.

Grup 2: Anàlisi de la situació futura

- (14) Establiment de requisits funcionals per cada procés: plantejar quins són els nous requisits dels processos definits a les tasques 9, 10, 11 i 12. Aquí es defineix la funcionalitat que tindrà el nou sistema. Calen 8 hores per realitzar aquesta tasca: és necessari pensar quins seran els canvis que hi haurà i reflectir-los en requisits funcionals. Es calculen unes 2h d'un enginyer de requisits per cada procés.
- (15) Impacte, viabilitat i anàlisi d'alternatives per cada procés: plantejats els requisits funcionals de cada procés (tasca 14), estudiar quin serà l'impacte si s'acaba implementant, la seva viabilitat i possibles alternatives. Calen 8 hores per realitzar aquesta tasca (2h d'un enginyer de requisits/analista de processos per cada procés).
- (16) Tendències tecnològiques aplicables: sabent els requisits funcionals de cada procés (tasca 14), veure si hi ha noves tecnologies que podrien ser útils. Calen 4 hores d'un desenvolupador per realitzar aquesta tasca (1h per cada procés).
- (18) (19) (20) (21) Proposta de processos: per cada procés analitzat (tasques 9, 10, 11 i 12) re-enginyar-lo tenint en compte els requisits (tasca 14) i les noves tecnologies (tasca 15). Calen 4 hores d'un enginyer de processos per realitzar cada una d'aquestes tasques: s'han de contemplar totes les variables en el nou procés. En el cas de *comunicació*, cal afegir-hi 2h més per el repte afegit que ha de ser utilitzat per tots els membres de la formació (la qual cosa significa tenir en compte més *stakeholders*).
- (23) (24) (25) Model organitzatiu: *dades, sistemes i organitzatiu*: generar els tipus de model a partir del que s'extreu de la proposta de processos (tasques 18-21). Calen 9 hores per realitzar aquesta tasca (una mitjana de 3 per cada procés) i un analista de dades, d'empreses i de sistemes.

- (26) Alineament de sistemes i objectius: demostrar que la funcionalitat i objectius dels sistemes (tasca 24) estan alineats amb els objectius generals de l'organització (tasca 3). Calen 2 hores d'un analista de sistemes/empreses per realitzar aquesta tasca.

Grup 3: ROAD-MAP

- (28) Plantejament general d'implementació del sistema: decidir quines parts del procés s'implementaran des de zero i quines s'externalitzaran a serveis externs (integrats d'alguna manera en el sistema) a partir dels nous processos obtinguts a les tasques 17-20. Calen 4 hores d'un analista de sistemes i desenvolupador per cada procés (16h en total) ja que s'entra per primera vegada en detalls d'implementació.
- (30) (31) (32) (33) Definició de projectes: *altes a la seguretat social i càlcul de taxes, facturació i comunicació*. Per cada un d'aquests processos, plantejar quin serà la forma d'implementar-lo. Generar un projecte per cada procés on s'inclougui la planificació del projecte. Cal tenir en compte el sistema general (tasca 28). Calen 4 hores per cada un ja que s'haurà de generar la documentació associada a cada projecte i la planificació del mateix (16h en total). Hi hauran d'intervenir un desenvolupador, analista de sistemes i perfils empresarials.

c. Fases 2, 3 i 4: implementació, validació i implantació

Les tasques corresponents a aquestes fases es definiran quan el pla de sistemes estigui acabat (concretament, es definiran a les tasques 30-33 de la fase 1). Es preveu però que es destinin unes 80h del temps a tasques de documentació.

d. Recursos materials i humans

Les necessitats de recursos materials de la fase 1 són les mateixes per totes les tasques, i són les següents:

- Espai per treballar amb un ordinador, connexió a internet i software d'ofimàtica.
- Documentació i informació de la cobla: com a responsable principal de la Cobla Berga Jove tinc accés a qualsevol informació o document que sigui necessari.

Per les fases 2, 3, i 4 s'establiran els recursos un cop finalitzada la fase 1.

A banda de recursos materials, també cal disposar dels següents professionals:

- Personal amb els següents perfils: analista d'empreses [19], analista/enginyer de processos de negoci [20], analista de sistemes [21], enginyer de requisits [22], analista de models de dades i desenvolupador.

e. Taula resum

| | Nom | Durada | Inici | Fi | Predecessors | Recursos |
|----|--|----------|------------|------------|--------------|----------|
| 1 | Fase 0: Gestió de projecte | 75hores | 16/09/2019 | 14/10/2019 | | Joan |
| 2 | <input type="checkbox"/> Fase 1: Pla de sistemes | 11dies | 14/10/2019 | 25/11/2019 | 1 | |
| 3 | Informació base: visió, missió i objectius | 2hores | 14/10/2019 | 17/10/2019 | | Joan |
| 4 | <input type="checkbox"/> Anàlisi situació actuals | 2.7dies | 17/10/2019 | 25/10/2019 | | |
| 5 | Anàlisi inicial de funcionament de l'organització | 8hores | 17/10/2019 | 18/10/2019 | 3 | Joan |
| 6 | DAFO | 2hores | 18/10/2019 | 18/10/2019 | | Joan |
| 7 | Catàleg de sistemes actuals | 1hora | 18/10/2019 | 19/10/2019 | | Joan |
| 8 | <input type="checkbox"/> Processos | 1.6dies | 19/10/2019 | 25/10/2019 | | |
| 9 | Procés: preparació de documentació | 4hores | 19/10/2019 | 21/10/2019 | 5 | Joan |
| 10 | Procés: altes a la seguretat social i càlcul de taxes | 4hores | 21/10/2019 | 24/10/2019 | 5 | Joan |
| 11 | Procés: facturació | 4hores | 24/10/2019 | 25/10/2019 | 5 | Joan |
| 12 | Procés: comunicació | 4hores | 25/10/2019 | 25/10/2019 | 5 | Joan |
| 13 | <input type="checkbox"/> Situació futura | 4.9dies | 25/10/2019 | 14/11/2019 | | |
| 14 | Establiment de requisits funcionals per cada procés | 8hores | 25/10/2019 | 28/10/2019 | 8 | Joan |
| 15 | Impacte, viabilitat i anàlisi d'alternatives per cada procés | 8hores | 28/10/2019 | 01/11/2019 | 14 | Joan |
| 16 | Tendències tecnològiques aplicables | 4hores | 01/11/2019 | 01/11/2019 | 14 | Joan |
| 17 | <input type="checkbox"/> Proposta de processos | 1.8dies | 01/11/2019 | 08/11/2019 | | |
| 18 | Procés: preparació de documentació | 4hores | 01/11/2019 | 04/11/2019 | 9,14,16 | Joan |
| 19 | Procés: altes a la seguretat social i càlcul de taxes | 4hores | 04/11/2019 | 07/11/2019 | 10,14,16 | Joan |
| 20 | Procés: facturació | 4hores | 07/11/2019 | 08/11/2019 | 11,14,16 | Joan |
| 21 | Procés: comunicació | 6hores | 08/11/2019 | 08/11/2019 | 12,14,16 | Joan |
| 22 | <input type="checkbox"/> Models | 0.9dia | 08/11/2019 | 14/11/2019 | | |
| 23 | Model general de dades | 4hores | 08/11/2019 | 11/11/2019 | 17 | Joan |
| 24 | Model de sistemes (proposta de sistemes) | 3hores | 11/11/2019 | 11/11/2019 | 17 | Joan |
| 25 | Model organitzatiu | 2hores | 11/11/2019 | 14/11/2019 | 17 | Joan |
| 26 | Alineament de sistemes i objectius | 2hores | 14/11/2019 | 14/11/2019 | 3,24 | Joan |
| 27 | <input type="checkbox"/> ROAD-MAP | 3.2dies | 15/11/2019 | 25/11/2019 | | |
| 28 | Plantejament general d'implementació sistema | 16hores | 15/11/2019 | 21/11/2019 | 24 | Joan |
| 29 | <input type="checkbox"/> Definició de projectes | 1.6dies | 21/11/2019 | 25/11/2019 | | |
| 30 | Implementació d'un sistema de suport a la preparació de documentació | 4hores | 21/11/2019 | 22/11/2019 | 28,18 | Joan |
| 31 | Implementació d'un sistema de suport a la gestió d'altes a la seguretat social i càlcul de taxes | 4hores | 22/11/2019 | 22/11/2019 | 28,19 | Joan |
| 32 | Implementació d'un sistema de suport a la facturació | 4hores | 22/11/2019 | 23/11/2019 | 28,20 | Joan |
| 33 | Implementació d'un sistema de suport a la comunicació | 4hores | 23/11/2019 | 25/11/2019 | 28,21 | Joan |
| 34 | <input type="checkbox"/> Fase 2, 3, 4: Implementació, validació i implantació | 20.5dies | 25/11/2019 | 24/2/2020 | 2 | |
| 35 | Tasques informàtiques | 241hores | 25/11/2019 | 24/2/2020 | | Joan |
| 36 | Documentació | 80hores | 25/11/2019 | 24/2/2020 | | Joan |

Taula 5.1. Cost i dependència de tasques de la fase 1. Elaboració pròpia.

5.2. Estimacions i Gantt

La data d'inici de la fase 1 del projecte està prevista pel dia 14/10/2019. Tenint en compte la previsió d'hores de l'apartat anterior, la meva disponibilitat (unes 20h setmanals) i la durada total del projecte (450h, corresponents als crèdits del treball [18]), la fase 1 s'acabarà el dia 25/11/2019. Cal sumar-hi unes 340h més de les fases 2-4, amb la qual cosa la finalització del projecte es preveu pel dia 24/2/2020 (sense tenir en compte festivitats de finals d'any). És possible que aquesta data s'avanci per a un augment de disponibilitat.

A continuació, la figura 5.1 mostra el diagrama de Gantt [23] corresponent a les tasques de l'apartat anterior atenent a les restriccions horàries, de personal i les dependències entre tasques. Donat a que la fase 1 només la realitza una persona i les tasques són molt diferents entre elles, no té sentit intentar buscar-hi concurrència. En les fases següents, hi ha concurrència de tasques informàtiques (desenvolupament principalment) i documentació. Per facilitar la visualització de la fase 1, s'han escurçat les fases 0, 2, 3 i 4.

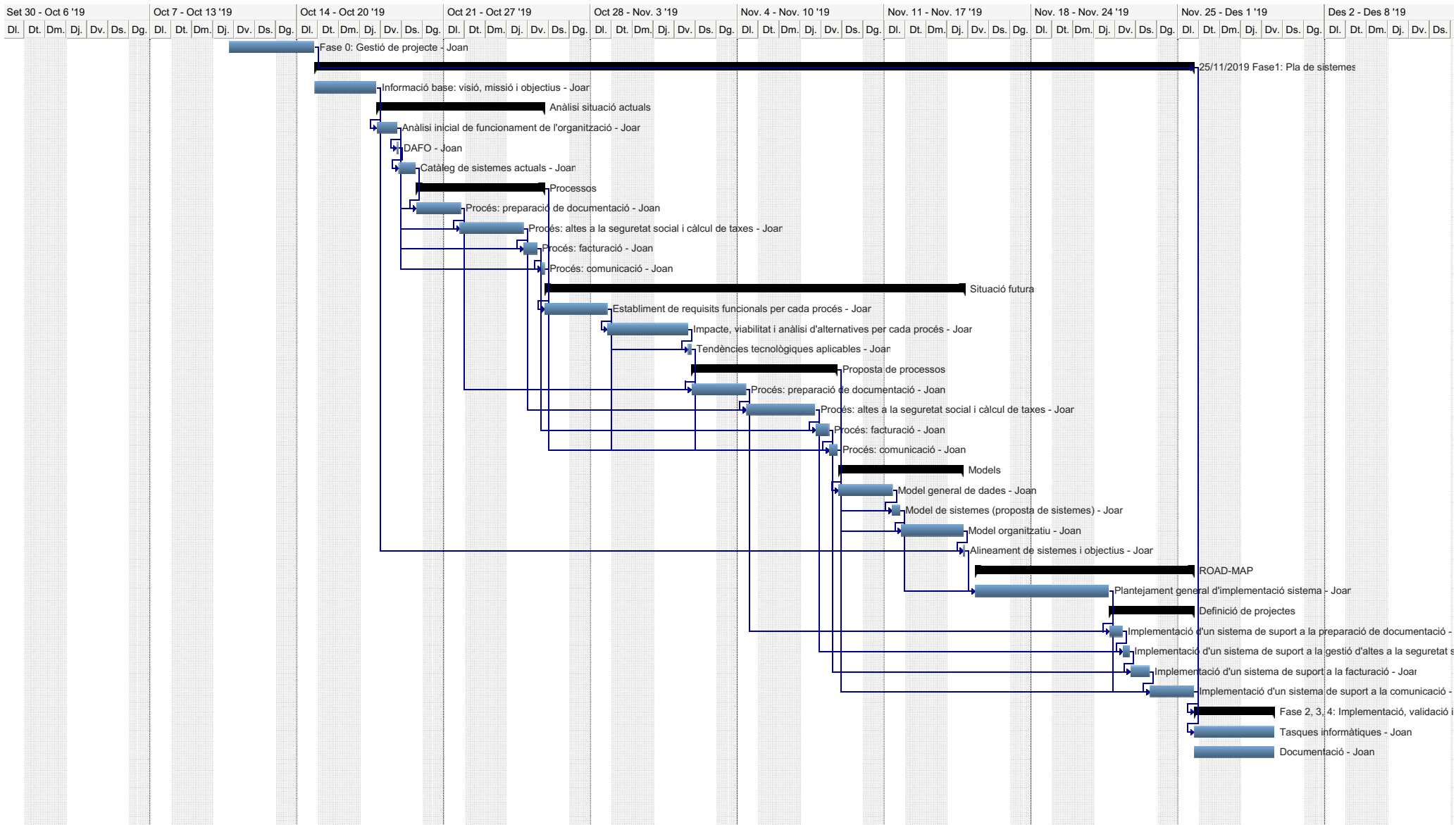


Fig. 5.1. Diagrama de Gantt del projecte. Elaboració pròpia amb l'eina Ganttter [24]

5.3. Gestió del risc: plans alternatius i obstacles

En el capítol anterior ja es van preveure possibles obstacles i riscos de tot el projecte. En aquesta etapa però, ens interessen els que estan directament relacionats amb les tasques establertes: sobrecost, falta de temps i funcionalitat. Degut a que professionalment ja he realitzat diverses estimacions temporals de tasques, he arribat a la conclusió que treballar millor tenint en compte un cert marge de temps nivell de tasca. És per això que cada tasca descrita a l'apartat anterior ja ha estat prevista tenint en compte els possibles obstacles. En el cas de les tasques de la fase 1, cada tasca té sumada 1h addicional (excepte en les que són quasi trivials) amb un total de +-25h de marge. Ho faig així perquè les tasques de la fase 1 són inferiors a 10h cada una, el treball a fer és molt acotat i és imprescindible (no es pot substituir per una altra tasca). Pel que fa a les fases posteriors, la metodologia serà similar: a la fase 1 es planificaran les altres fases i cada estimació de tasca tindrà en compte els obstacles i el risc.

Pel que fa al pressupost de la fase 1, el principal cost seran les hores (ja es disposa del material necessari). Per tant, si no es sobrepassen les hores no hi haurà cap sobrecost. Pel que fa a l'abast, no es pot reduir ja que és necessari fer tot el document.

Cal preveure, però, una altra cosa: què passa si la planificació de les fases 2, 3 i 4 supera el nombre d'hores a dedicar-hi? Doncs depenent del resultat de la fase 1 l'abast del projecte es pot veure alterat: si la planificació resultant es determina que no és possible acabar tot el projecte sense sobrepassar el nombre d'hores, l'abast s'haurà de limitar. Pel que fa als costos d'aquestes fases, novament el major cost seran les hores (tot i que potser s'ha de contemplar la compra d'algun software), però s'hi entrarà en detall a la definició de cada projecte.

Per tant, en cas que alguna tasca tingui una infraestimació d'hores la duració del projecte no es veurà afectada en cap cas (però sí que es pot veure afectat l'abast).

6. GESTIÓ ECONÒMICA (PRESSUPOST)

6.1. Identificació dels costos

A continuació es defineixen les següents tipologies de costos del projecte:

- Recursos humans: es necessitaran diversos perfils de professionals per realitzar el projecte. La feina (contada en hores) de cada professional serà un cost important. Cada un d'aquests professionals serà el responsable únic o col·lectiu de dur a terme les tasques especificades al Gantt. El cost de cada tasca dependrà del tipus de professional. A continuació s'estableixen els següents preus en funció del perfil de professional [25]:

| Tipus | Cost (€/h) |
|---------------------------------|------------|
| Analista d'empreses | 100 |
| Analista de processos de negoci | 100 |
| Analista de sistemes | 80 |
| Enginyer de requisits | 100 |
| Analista de models de dades | 80 |
| Desenvolupador | 40 |

Taula 6.1. Preus/h per perfil de professional

La tarifa de preus de la taula 6.1 ha estat extreta d'una empresa professional que es dedica a una activitat similar a la que es proposa en aquest projecte. Només el preu de desenvolupador s'ha establert d'acord amb el que facturem a l'empresa de programació pròpia [26] que tinc (desenvolupadors junior).

- Cost genèric: per la realització de la fase 1 serà necessari un mínim d'equipament i serveis. Totes les tasques especificades al Gantt necessiten el mateix equipament. Donat que es tracta de la generació d'un document, les necessitats no són gaire exigents i per tant tampoc ho serà en cost. A l'estimació del cost es concretarà en detall, però bàsicament serà necessari un ordinador amb connexió a internet i ofimàtica bàsica i un espai on treballar.
- Contingències i imprevistos: donades les necessitats per realitzar la fase 1, en cas que sorgeixi algun problema hi podria haver alguna desviació del pressupost. Per exemple, en el cas que sigui necessari algun altre tipus de professional o haver d'afegir noves tasques. Tot i que a la planificació hi ha un marge d'hores, en cas que el tipus de professional sigui més car del previst, cal tenir una contingència per tal de poder superar l'obstacle.

6.2. Estimació dels costos

Sent coneixedors de les principals fonts de cost del projecte, a continuació es farà l'estimació dels costos. Primer de tot, començarem per l'estimació del cost de recursos humans.

Recursos humans

| Tasca | Analista empreses | Analista processos negoci | Analista sistemes | Enginyer requisits | Analista models dades | Desenvolupador |
|--------------|-------------------|---------------------------|-------------------|--------------------|-----------------------|----------------|
| 3 | 2 | | | | | |
| 5 | 4 | 4 | | | | |
| 6 | 2 | | | | | |
| 7 | | | 1 | | | |
| 9 | | 4 | | | | |
| 10 | | 4 | | | | |
| 11 | | 4 | | | | |
| 12 | | 4 | | | | |
| 14 | | | | 8 | | |
| 15 | | 2 | | 6 | | |
| 16 | | | | | | 4 |
| 18 | | 4 | | | | |
| 19 | | 4 | | | | |
| 20 | | 4 | | | | |
| 21 | | 6 | | | | |
| 23 | | | | | 4 | |
| 24 | 3 | | | | | |
| 25 | | | 2 | | | |
| 26 | 1 | | 1 | | | |
| 28 | | | 12 | | | 4 |
| 30 | 1 | 1 | | 1 | | 2 |
| 31 | 1 | 1 | | 1 | | 2 |
| 32 | 1 | 1 | | 1 | | 2 |
| 33 | 1 | 1 | | 1 | | 2 |
| 35-36 | | | | | | 340 |
| Total | 16 | 44 | 16 | 18 | 4 | 365 |

Taula 6.2. Resum d'hores de recursos humans

| Tipus | Cost (€/h) | Hores | Cost (€) |
|---------------------------------|------------|-------|----------------|
| Analista d'empreses | 100 | 16 | 1.600 |
| Analista de processos de negoci | 100 | 44 | 4.400 |
| Analista de sistemes | 80 | 16 | 1.280 |
| Enginyer de requisits | 100 | 18 | 1.800 |
| Analista de models de dades | 80 | 4 | 1.200 |
| Desenvolupador | 40 | 365 | 14.600 |
| Total | | | 24.880€ |

Taula 6.3. Cost de recursos humans

La taula 6.2 mostra, per cada perfil de professional, les hores associades a cada tasca. S'inclouen les tasques de la fase 1 i 2-4. Tenint en compte el preu/h de cada perfil podem calcular el cost total de la part dels recursos humans (taula 6.3). El preu/h indicat per cada tipus de professional ja conté els impostos i seguretat social corresponents.

Els projectes resultants del pla de sistemes (fase 1) tindran els seus pressupostos en funció de les necessitats de cada projecte (incloent també la part de recursos humans) i per tant, de moment no es poden contemplar.

Cost genèric

A continuació es detalla la previsió del cost genèric:

| Producte | Preu | Unitats | Amortització | Cost |
|---------------------------------|----------|---------|--------------|---------------|
| MacBook Pro ¹ | 1.500€ | 1 | 250€ | 250€ |
| Espai de treball | 180€/mes | 6 | | 1.080€ |
| Connexió a internet | 50€/mes | 6 | | 300€ |
| Software ofimàtica (Office 365) | 10€/mes | 6 | | 60€ |
| LaTeX (amb TeXstudio) | 0€ | 1 | | 0€ |
| Archi [27] | 0€ | 1 | | 0€ |
| Lucidchard [28] | 0€ | 1 | | 0€ |
| TOTAL | | | | 1.690€ |

Taula 6.4. Cost del material

Alguns dels productes llistats tenen cost 0. Això és o bé perquè és programari lliure o bé perquè poden ser utilitzats de forma gratuïta dins de la comunitat educativa (és el cas de Lucidchard).

¹El producte té una vida útil de 5 anys a partir de la data de compra (any 2017). No és necessari aquest ordinador en concret, amb qualsevol altre també es faria però aquest es té en possessió.

Contingències i imprevistos

Per tal de calcular un marge adicional, s'estableix que la contingència del projecte serà d'un 15%. Per tant, sumant el cost de recursos humans i el genèric, tenim que la contingència són **3.985,50€**. Cal recordar que el cost total ja inclou la realització de les fases 2, 3 i 4 amb el desenvolupador.

Pel que fa als imprevistos, no s'ha establert cap tasca alternativa en la fase 1 ja que totes les tasques s'han de realitzar. Donat que cada tasca té un increment d'hores en previsió de possibles problemes, la part d'imprevistos ja queda coberta dins del cost de recursos humans. Pel que fa a les fases 2, 3 i 4, els plans alternatius en cas de problema s'establiran dins de la fase 1 i per tant, es contemplaran un cop finalitzi aquesta fase.

Pressupost total

La taula 6.5 mostra un resum del pressupost incloent-hi totes les tipologies de costos.

| Tipus | Cost |
|-----------------|-------------------|
| Recursos humans | 24.880€ |
| Genèric | 1.690€ |
| Contingència | 3.985,00€ |
| TOTAL | 30.555,50€ |

Taula 6.5. Pressupost del projecte

6.3. Control de gestió

Per tal de tenir un control de l'execució del pressupost del projecte, cal tenir alguna forma de mesurar si hi ha desviacions i com hi afecten. La major part del cost és de recursos humans i la previsió d'hores de les tasques està directament relacionat amb el cost, i per tant, per detectar desviacions s'haurà de tenir control sobre la previsió d'hores de tasques. En cas de detectar-ne una, caldrà estudiar perquè s'ha produït (mala estimació, problema inesperat, falta d'eficiència, etc.) i quin és el seu cost. En aquesta part es defineix l'indicador en eficiència de mà d'obra de la següent forma: $(\text{horesEstimades} - \text{horesReals}) * \text{cost}$. Una actualització del pressupost podria ajudar a quadrar-lo ja que les tasques tenen una sobreestimació d'hores.

L'altre factor a controlar són els costos genèrics, en especial els serveis de pagament mensuals. Alguns són imprescindibles i no substituïbles (com l'Office 365) i s'hi hi ha alguna variació del preu incorreria en una desviació del pressupost. En aquest cas, s'haurà de cobrir amb el fons de contingència. En aquesta part es defineix l'indicador de costos fixes de la següent forma: $\text{costPressupostat} - \text{costReal}$.

7. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL

7.1. Autoavaluació

Respondre l'enquesta proposada per l'assignatura GEP referent a la sostenibilitat m'ha permès obtenir una valoració personal sobre el meu grau de coneixement de la sostenibilitat de projectes informàtics. A continuació exposo la meva reflexió:

Crec que tinc prou coneixement per analitzar la situació actual i com podria canviar en general si s'hi actua. Tot i això, considero que em falten eines, com ara per mesurar l'impacte ambiental d'una nova TIC. Intento que els projectes siguin el més ambientalment possible d'entrada, però en alguns trobo complicat poder mesurar realment l'impacte. Per exemple, quin pot ser l'impacte d'un nou servei al núvol? Com d'ambiental és internet? Certament no tinc les eines per mesurar-ho, però sí que tinc els recursos per poder arribar a saber-ho de forma aproximada.

No m'ha interessat mai gaire l'aspecte econòmic dels projectes. Tot i això és la part que més valoren els clients i per tant, he hagut de plantejar projectes viables econòmicament no només en el desenvolupament, sinó també en les altres fases de vida del producte. En aquesta part també és quan em sorgeixen algunes qüestions de compatibilitat amb els àmbits social i ambiental: podria allargar-se un projecte clau per la societat a canvi de destinar-hi menys recursos?

Crec que l'aspecte que tinc més en compte és el social, molt més que els altres 2. Potser per formació (l'especialitat de sistemes d'informació ajuda molt a aquesta visió) o per la tipologia dels projectes que he desenvolupat professionalment, no em costa gens identificar quin pot ser l'impacte (positiu i negatiu) d'una nova tecnologia i com pot canviar la vida de les persones. També estic conscienciat respecte a projectes que poden tenir un impacte negatiu a la societat.

En general em considero competent en sostenibilitat de projectes informàtics ja que, directa o indirectament, ho he aplicat en projectes anteriors a aquest.

7.2. Reflexions econòmiques

S'ha estimat el cost de recursos humans i materials del projecte. Per la realització d'un projecte d'aquestes característiques crec que és elevat, però això és degut als preus dels professionals proposats. Actualment, el problema a resoldre s'aborda de forma manual i

no automatitzada, és una font d'errors constant i una pèrdua de temps (tant pels responsables de la cobla com pels que hi interactuen, principalment clients). Aquest sistema, tot i amb el cost pressupostat, podria estalviar molt temps (i diners) a les cobles i al seu entorn.

7.3. Reflexions ambientals

Durant els mesos de durada del projecte, es calcula que es necessitaran 60Wh per fer funcionar l'equipament informàtic. Addicionalment, per climatitzar i il·luminar el lloc de treball faran falta 3600Wh (segons les especificacions de l'aparell). Multiplicat per les hores totals del projecte, en total es consumiran 1.647kWh d'energia. Per minimitzar l'impacte ambiental seria convenient prescindir de la climatització quan no faci falta i gestionar-la de forma eficient.

Durant la vida útil caldrà mantenir actiu un servidor les 24h (calculem uns 300Wh). Per cada hora d'ús per part de les cobles, es gastaran uns 100Wh d'energia (contant-hi il·luminació de l'espai). Actualment el consum d'energia quan les cobles fan gestions varies ja hi és, el que no existeix és el consum de 300Wh del servidor. Per tant, a primera vista no és cert que aquest projecte millori la solució actual en termes ambientals. Ara bé, si aquest projecte té èxit i l'utilitzen més d'una cobla, el temps que estaran fent gestions es reduirà i els 300Wh del servidor es repartiran en més d'una cobla, per tant, potser a la llarga sí que acaba sent més sostenible.

7.4. Reflexions socials

A nivell personal, aquest projecte m'aportarà una visió més profunda de la cobla i el seu funcionament. També em permetrà desenvolupar les meves aptituds adquirides en els àmbits de la informàtica i la música.

Si la implantació del projecte té èxit, el temps que els representants de les cobles dedicaran a la gestió es reduirà, la qual cosa permetrà que puguin dedicar el temps a realitzar tasques més creatives (plantejar nous reptes o projectes). Crec que és necessari plantejar un escenari on aquest projecte tingui èxit, ja que no s'ha fet mai cap proposta que vagi en aquest sentit. Cada dia hi ha noves idees de projectes musicals que necessiten temps d'estudi i implementació, i tenint un temps finit cal treure temps d'altres tasques. L'única tasca que es pot fer més eficient és la gestió interna.

Personalment crec que un sistema d'informació per cobles és inevitable tenint en compte l'avanç de la tecnologia.

8. PLA DE SISTEMES

8.1. Informació base: visió, missió i objectius

En aquest apartat s'exposarà la visió, missió i objectius que té la realització d'aquest pla de sistemes. Abans però cal saber la visió, missió i objectius de la Cobla Berga Jove.

a. Visió, missió i objectius de la Cobla Berga Jove

Context

Per poder justificar la visió, missió i objectius de la Cobla Berga Jove cal aportar certa informació de context. Actualment hi ha 3 tipus de cobles: professionals, semiprofessionals i amateurs. Dins de les semiprofessionals hi ha cobles que destaquen més que d'altres degut a la major qualitat que ofereixen. Hi ha poques cobles que puguin optar a assolir una professionalitat màxima (ja que per la majoria dels components la cobla no és la principal dedicació) però sí que hi ha moltes cobles que opten a assolir un grau de professionalitat elevat. És així com s'aconsegueix dignificar la música tradicional catalana: interpretant obres de qualitat (i fent-ho amb qualitat musical).

Visió

La visió de la Cobla Berga Jove és oferir un grau de professionalitat elevat que ens permeti escollir les obres a interpretar sense limitacions de nivell musical. Volem que aquest grau de professionalitat sigui conegut i reconegut a l'entorn sardanista i musical.

Missió

La missió de la Cobla Berga Jove és promocionar els concerts per cobla. D'aquesta manera els components es forcen a créixer musicalment i oferir una millor qualitat a les ballades, la qual cosa permet programar repertoris de més complexitat musical.

Objectius

Els principals objectius de la Cobla Berga Jove són:

- Oferir la màxima qualitat possible tant a les audicions de sardanes com als concerts.
- Dignificar la música tradicional catalana escrita per a cobla.
- Recuperar obres que no s'han tocat des de fa temps.
- Fer valorar la qualitat musical afegida de les ballades respecte altres cobles amb menys qualitat interpretativa.

b. Visió, missió i objectius del pla de sistemes

Visió

Actualment les cobles desenvolupen la seva activitat amb un cert grau de suport informàtic usant sistemes i procediments no formalitzats. Per poder fer front als reptes de futur i millorar com a grup musical, és necessari que la part de gestió sigui més àgil.

Missió

Fer un projecte de sistemes d'informació per a les cobles i implementar-lo a la Cobla Berga Jove.

Objectius

Els principals objectius del pla de sistemes són:

1. Identificar les necessitats de les cobles.
2. Formalitzar els següents processos: preparació de documentació, altes a la seguretat social i càlcul de taxes, facturació i comunicació.
3. Agilitzar els processos actuals i fer-los més eficients i efectius.
4. Establir un mecanisme de transició de l'estat actual fins a tenir implantat el nou sistema d'informació.
5. Identificar possibles necessitats futures i preveure'n el suport que necessitarien.

8.2. Anàlisi i situació actual

a. Anàlisi inicial de funcionament de l'organització

En aquest apartat analitzarem en profunditat com funciona una cobla. A la introducció del treball s'ha donat una idea general de com funciona, però ara cal entrar molt més en detall en tot el que estigui relacionat amb els 4 processos que volem estudiar.

Preparació de documentació (prèvia a l'actuació)

Es tracta bàsicament de generar i completar documents que són necessaris per poder fer actuacions. N'hi ha de 4 tipus:

1. Pressupost (figura 8.1): és el primer document que es genera. Els clients de la cobla demanen la disponibilitat per un cert dia, hora i lloc, i si la cobla ho té lliure, es fa el pressupost. A vegades, poden demanar un pressupost sense tenir clar el dia i l'hora, però el lloc és obligatori per poder-lo calcular (encara que sigui aproximat) així com també és necessari indicar quin tipus d'actuació serà. Actualment es tracta d'un document que s'envia en PDF i que conté la següent informació:

- Dades fiscals de la cobla
- Dades fiscals del client (pot ser opcional)
- Dia, hora, lloc i tipus d'actuació
- Cost musical, cost d'impostos o seguretat social i suma total
- Dades de facturació
- Signatura del president de l'entitat
- Data del pressupost

Ara bé, hi ha tota una sèrie d'informació que es genera a partir del pressupost que no necessàriament ha de ser visible pel client. Per calcular el pressupost s'ha de tenir en compte la distància des de la seu de l'entitat al lloc d'actuació (per determinar si es poden desgravar dietes o quilometratge), què ha de cobrar cada músic i marge per l'entitat. Calcular el pressupost no és directe, ja que en funció de tots aquests paràmetres la seguretat social i IRPF varien. El càlcul del cost de la seguretat social i IRPF, actualment es fa amb una plantilla d'Excel que ens proporciona el gestor extern.



Associació Cobla Berga Jove
 Passeig dels Abeuradors, 19
 08600 Berga (Barcelona)
 info@coblabergajove.cat - 644 353 398

Pressupost per l'actuació

Breu descripció: Audició de sardanes a Santa Coloma de Queralt el dia 16 d'agost de 2020 al vespre (20h)

Detall del pressupost

| | |
|--|-----------------|
| Cost musical i de transport | 000,00 € |
| Altes a la seguretat social i costos de gestió | 000,00 € |
| Total | 000,00 € |

En cas d'acceptació del pressupost, **la facturació es farà a través de l'entitat "Associació Cobla Berga Jove"**.

Fig. 8.1. Exemple parcial de pressupost. Elaboració pròpia.

2. Contracte (figura 8.2): un cop acceptat el pressupost, cal redactar un contracte i que les parts el signin. Aquest procés varia en funció del tipus de client:

- Particulars/associacions: la cobla s'encarrega de redactar el contracte i d'estar pendent de la signatura de les 2 parts així com de resoldre possibles dubtes.
- Administració pública/ajuntaments: segons la normativa que tinguin al respecte, pot ser que es comportin com una associació (la cobla redacta el contracte) o bé que s'encarreguin de redactar-lo ells. En aquest últim cas, la cobla ha de revisar i negociar les clàusules que consideri necessari.

- Empreses de representació d'artistes: es tracta d'empreses que fan d'intermediari entre el client final i les cobles. Donat que el client final contracta a l'empresa, el contracte el redacta la mateixa empresa i s'ha de signar a 3 bandes. La cobla ha de revisar i negociar les clàusules que consideri oportú.

La informació que conté el contracte és com a mínim la següent:

- Dades fiscals de la cobla
- Dades fiscals del client
- Dia, hora, lloc i tipus d'actuació
- Cost total
- Motiu d'exempció d'IVA
- Dades de facturació
- Data de signatura
- Clàusules

Actualment, els contractes s'envien majoritàriament per correu electrònic amb signatura electrònica, tot i que en alguns casos es fa per correu postal.



Associació Cobla Berga Jove
G-66373234
Passeig dels Abeuradors, 19
08600 Berga (Barcelona)
info@coblabergajove.cat - 644 353 398

Contracte

Breu descripció: actuació musical a Sant Hilari Sacalm el dia 11 de setembre de 2019 al migdia.

1. L'Associació Cobla Berga Jove realitzarà una audició de 6 sardanes de 10 tirades el dia 11 de setembre de 2019 a la localitat de Sant Hilari Sacalm. S'interpretaran 3 sardanes de 10 tirades iniciant a les 10:30, es faran les ofrenes i al finalitzar la cobla interpretarà els segadors. Seguidament continuarà l'audició amb 3 sardanes més. Els organitzadors es comprometen que la cobla pugui disposar de 12 cadires sense recolza braç al com a mínim 10 minuts abans de començar l'actuació. Un cop finalitzada la feina, la cobla presentarà una factura en concepte de l'actuació realitzada per un import total de 0000€ sense IVA, ja que aquesta activitat musical n'està exempta segons l'article 20.1.14 de la llei 37/1992.
2. Suspensió de l'actuació:
 - 2.1. Si per causes alienes a la Cobla Berga Jove s'hagués de suspendre l'actuació, es facturarà el 50% de l'import si els components de la cobla encara no s'han desplaçat al lloc de l'actuació. En cas que s'hagin desplaçat, es facturarà el 100% de l'import.
 - 2.2. Com a alternativa a les indemnitzacions derivades de la suspensió total de l'actuació, es podrà pactar l'ajornament formalitzant un nou contracte. Aquest nou contracte tindrà un increment de preu de 00€ si la cobla no ha pogut recuperar els costos de gestió de l'actuació anul·lada.

Tant l'Associació Cobla Berga Jove com els organitzadors de l'activitat es comprometen a complir les clàusules d'aquest contracte i així queda reflectit amb les signatures:

Fig. 8.2. Exemple parcial de contracte. Elaboració pròpia.

3. Repertori (figura 8.3): a vegades el client fa una petició expressa d'interpretació o demana una proposta de repertori que vol validar. En qualsevol cas, implica generar un document amb el repertori que s'interpretarà amb antelació a l'actuació.



SANT JOAN DE LES ABADESSES

Passeig Comte Guifré
Diumenge, 4 d'agost de 2019
18h

1. **Sabadell** - Joaquim Serra i Corominas
2. **Queralt al cor** - Robert Agustina i Busquets
3. **Daliniana** - Agapit Torrent i Batlle
4. **Joves lleons** - Jordi Paulí i Safont
5. **Missatge singular** - Joan Jordi Beumala i Sampons
6. **Sis de set** - Enric Ortí i Martín
7. **Ordino** - Narcís Juanola i Reixach
8. **L'Antoni i la Montserrat** - Ricard Viladesau i Caner
9. **L'amic Vernet** - Ramon Vilà i Ferrer

Fig. 8.3. Exemple de repertori. Elaboració pròpia.

4. Altres documents: alguns clients (sobretot ajuntaments) poden requerir documentació addicional, com per exemple les altes a la seguretat social, justificants de titularitat del compte, assegurança de responsabilitat civil, certificacions d'estar al corrent de les obligacions de la seguretat social i hisenda, etc. Actualment la majoria d'aquests documents es poden obtenir de forma electrònica i donat que caduquen passat uns dies, s'han d'anar renovant a mesura que facin falta.

Altes a la seguretat social i càlcul de taxes

Donat que la cobla realitza una feina professional i que s'ha de facturar, cal assegurar-se que s'actua conforme la legalitat vigent. En particular cal donar d'alta els músics que realitzaran una actuació. Aquest procés actualment es fa de la següent manera:

1. Recopilar la plantilla: cal saber quins músics vindran a fer l'actuació. De cada músic s'ha de saber nom i cognoms, DNI i número d'afiliació a la TGSS.
2. Enviar les altes al gestor extern: comunicar (per correu electrònic) les altes al gestor, així com l'import a facturar i el quilometratge. És necessari que les altes s'enviïn al gestor amb 3-4 dies d'antelació a la data d'actuació, les altres dades poden enviar-se amb posterioritat.

Pel que fa al càlcul de taxes a pagar, tant de seguretat social com d'IRPF i altres impostos, se n'ocupa el gestor extern. Però per tal que pugui fer dit càlcul, necessita saber totes les

despeses de la formació i la factura corresponent a nom de l'entitat. Per altra banda, per liquidar l'impost de societats necessita un extracte anual del compte corrent.

Facturació de l'actuació

Un cop s'ha realitzat una actuació, s'ha de facturar. Això implica conèixer les següents dades:

- Dades fiscals del client (surten del contracte).
- Dades fiscals de la cobla.
- Import a facturar (segons l'acordat en el pressupost i el contracte).
- Data de l'actuació.
- Formes de pagament (efectiu, transferència o xec bancari).
- Número de comanda, referència... Alguns clients poden demanar la inclusió d'algun camp especial a la factura per tal d'identificar aquesta despesa als seus sistemes de comptabilitat.

A més d'aquestes dades, en cas de tractar-se d'un organisme públic s'han de conèixer els codis DIR3 [29]. L'obtenció del codi es pot fer a través del mateix organisme públic (solen estar publicats al web) o bé a través de llistats oficials (per exemple, existeix un llistat de tots els codis d'Ajuntaments de Catalunya).

La factura es pot enviar de 3 maneres diferents:

- Entrega en mà: just a l'acabar l'actuació ja portar la factura preparada i entregar-la en mà.
- Enviament per correu electrònic.
- Enviament per correu postal: alguns clients no tenen correu electrònic i si no és possible entregar la factura en mà, s'ha d'enviar per correu postal.
- Enviament per sistemes de facturació electrònica: és el cas dels organismes públics. S'ha de generar una factura electrònica amb un format concret i entrar-la als sistemes de tramitació de l'organisme. Això es pot fer a través dels sistemes que proporcionen els mateixos organismes o bé a través de plataformes externes que unifiquen l'enviament d'aquestes factures.

Un cop facturada i enviada, s'ha de fer el seguiment de l'estat del pagament i tenir un control de quines factures falten per cobrar.

Comunicació entre els músics de la cobla

La comunicació és un puntal bàsic pel bon funcionament de la cobla. Tothom ha de sentir-se part del grup i informat de tot el que passa, encara que potser no l'afecti. És per això que s'utilitzen totes les vies de comunicació disponibles. A continuació es detallen quins són els principals motius de comunicació que tenen lloc dins del grup:

- Gestió d'assajos: planificació d'assajos nous, justificació d'absències, peticions de canvis de dia, comunicació de les sardanes/obres a treballar als assajos, recordatoris d'assajos (amb informació de dia, hora i lloc) i altres motius menors.
- Gestió d'actuacions: notificar la contractació d'una nova actuació, petició de disponibilitat per part dels músics (no es demana sempre, només en dies que poden presentar problemes de disponibilitat), modificació d'una actuació, justificació d'absències i comunicació de substituïts, dubtes respecte l'actuació (durada, lloc, hora de sortida, etc.), gestió de transport (qui agafa el cotxe per anar a l'actuació i amb qui el comparteix) comunicació de les sardanes/obres a realitzar, vestuari i material necessari per l'actuació i altres motius menors.
- Gestió interna: comunicació de nòmines i pagaments, factures de despeses i altres motius menors.
- Altres: enviament de diversos arxius multimèdia (ja sigui amb intencions de productivitat o d'oci) i converses vàries de grup que no són cap dels motius anteriors.

b. DAFO

El DAFO és una eina que permet veure certs aspectes d'una organització d'una forma molt ràpida i clara. L'objectiu d'aquest DAFO no és tenir una visió general de les cobles, sinó veure quin és l'estat actual (intern i extern) de l'organització on s'aplicarà el sistema d'informació. La informació del DAFO també pot servir d'inspiració per establir la situació futura del pla de sistemes. Aquest és el DAFO de la Cobla Berga Jove:

| Debilitats | Amenaces |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Formació recent: fa menys de 5 anys que es va crear i això fa que hi hagi molt poca capacitat de previsió d'actuacions. - Components joves i no dedicats exclusivament a la cobla: hi ha músics que treballen o estudien, a vegades limitant la capacitat de creació de projectes nous. - Separació de les tasques: també per ser una formació recent, les tasques que s'han de dur a terme no estan ben definides i no tenen rols assignats al 100%. - Gestió feixuga: la falta d'experiència fa que, per exemple, quan s'han de calcular nòmines, sigui una tasca molt llarga i pesada. | <ul style="list-style-type: none"> - Noves formacions: cada nova cobla que es crea significa que alguna de les cobles actuals pot perdre actuacions. - Temps: molts clients valoren la professionalitat i joventut de la cobla com un punt molt a favorable a destacar. La professionalitat es pot mantenir, però la joventut no. - Deixar la formació: l'edat mitjana actual dels músics es d'uns 23-28 anys. Alguns components poden plantejar-se marxar de la formació per prioritzar la vida laboral o personal. |
| Fortaleses | Oportunitats |
| <ul style="list-style-type: none"> - Molt bon nivell musical: la gran majoria dels integrants tenen estudis reglats de grau professional o superiors. - Bona relació: els músics formen un equip ja que fa molts anys que es coneixen i toquen plegats. Això causa una millor entesa a les actuacions i un molt bon ambient laboral. - Foment de projectes innovadors: els objectius de la Cobla Berga Jove inclouen presentar i promoure projectes innovadors i tots els músics estan d'acord amb aquest punt. | <ul style="list-style-type: none"> - Millora de la definició dels rols de les tasques. - Aprofitament de la tecnologia actual per millorar la gestió interna, aconseguint que es puguin fer més projectes innovadors. - Buscar la forma de comunicació més eficient per tal que tothom estigui el màxim d'informat possible sense que suposi una gran càrrega de gestió. |

c. Catàleg de sistemes actuals

Els 4 processos que volem estudiar ja compten amb alguns sistemes informàtics que s'utilitzen. Es detallen a continuació:

- Preparació de documentació (prèvia a l'actuació): s'utilitza una plantilla Excel amb diverses fórmules i fulls que permeten introduir diverses dades de l'actuació i s'obté un document de pressupost amb un format presentable (es mostra a la figura 8.1). La generació de la resta de documentació es fa de forma personalitzada i específica per cada actuació. Només es compta amb una mínima assistència pel contracte: a partir d'una plantilla d'un editor de text cada vegada s'adapta a les necessitats específiques del contracte. El repertori s'elabora manualment.
- Altes a la seguretat social i càlcul de taxes: no hi ha cap sistema que doni suport explícit a aquest procés i es duu a terme de forma manual.

- Facturació de l'actuació: s'utilitza el sistema B2BRouter [7]. Dóna suport a la gestió de clients, generació de factures i enviament (per tramitació electrònica) i l'estat de pagament de les mateixes.
- Comunicació entre els músics de la cobla: no existeix cap sistema de comunicació destinat a cobrir la globalitat de les comunicacions. Sí que existeixen diverses vies de comunicació: oral i escrita (correu electrònic, WhatsApp i documents). Existeix un sistema automatitzat que s'ocupa d'informar sobre els assajos i les actuacions. Mitjançant la unió de diversos sistemes existents, el sistema és capaç d'enviar missatges de Telegram a través d'un *bot* amb la informació de les actuacions o els assajos. Funciona de la següent manera:
 1. A través d'una "drecera" de l'app "Dreceres" de iOS [30], s'afegeix un esdeveniment al calendari compartit de Google de la cobla, una nova actuació al web i un recordatori 5 dies abans a l'aplicació "Recordatoris" d'iOS [31]. Al calendari compartit de Google hi tenen accés tots els integrants de la cobla, de manera que els apareix el nou esdeveniment automàticament. El calendari d'esdeveniments del web és obert al públic.² El recordatori que es crea 5 dies abans és només pel gestor intern de la cobla, per tal de fer les altes a la TGSS.
 2. El servei Integromat [32] revisa periòdicament el calendari compartit de Google i si hi ha algun esdeveniment afegit, modificat o esborrat ho comunica a través d'un *bot* de Telegram. A més a més també mira els esdeveniments futurs: cada dia a les 9 del matí i les 9 del vespre avisa dels esdeveniments dels propers 2 dies i els diumenges al vespre mostra tots els esdeveniments de la següent setmana (veure figura 8.4).



Fig. 8.4. Mostra del *bot* de Telegram d'esdeveniments. Elaboració pròpia.

²URL: <http://coblabergajove.cat/agenda.html>

d. Processos

En aquest apartat es tractarà de formalitzar els processos actuals (objecte d'estudi d'aquest treball) de la cobla. Per tal d'assumir-ho, es comptarà amb el suport gràfic de diagrames de processos de negoci en llenguatge BPMN [19]. L'objectiu és plasmar com es duen a terme aquests processos en la actualitat de la manera més exacte i fidel possible. No es farà una explicació detallada de forma escrita del procés ja que queda suficientment clar en el diagrama BPMN, només es faran apunts de certs aspectes que no es poden plasmar al diagrama.

Preparació de documentació

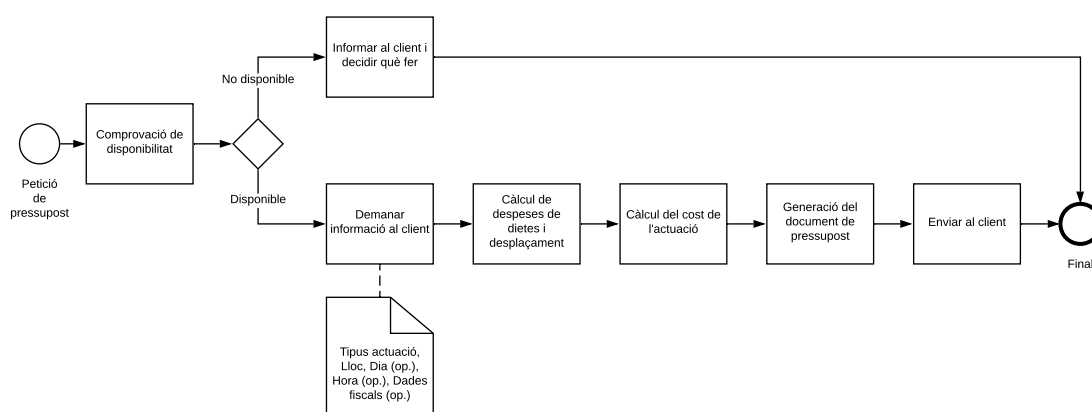


Fig. 8.5. Procés actual d'elaboració del pressupost. Elaboració pròpia amb l'eina Lucidchart [28]

A afegir al diagrama de la figura 8.5: cal dir que aquest procés s'ha de poder completar el més ràpid possible i en qualsevol cas, en menys de 24h. El client vol rapidesa, no vol esperes innecessàries. Actualment, tots els pressupostos s'emmagatzemen en format Excel i PDF en una carpeta, agrupats anualment.

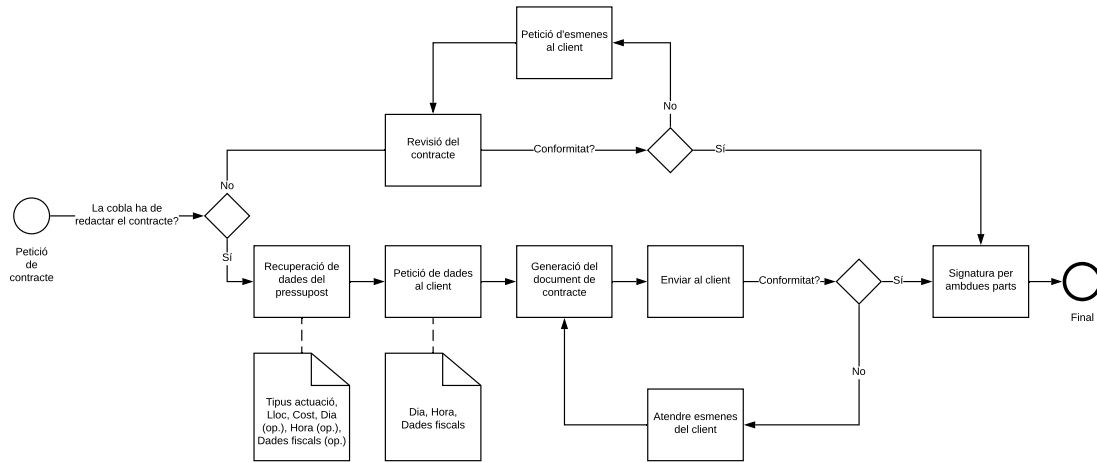


Fig. 8.6. Procés actual d'elaboració i signatura del contracte. Elaboració pròpia amb l'eina Lucidchart.

El procés de la figura 8.6 s'ha de dur a terme abans de l'actuació, amb temps suficient per la signatura de totes les parts. La signatura pot ser electrònica o bé manuscrita.

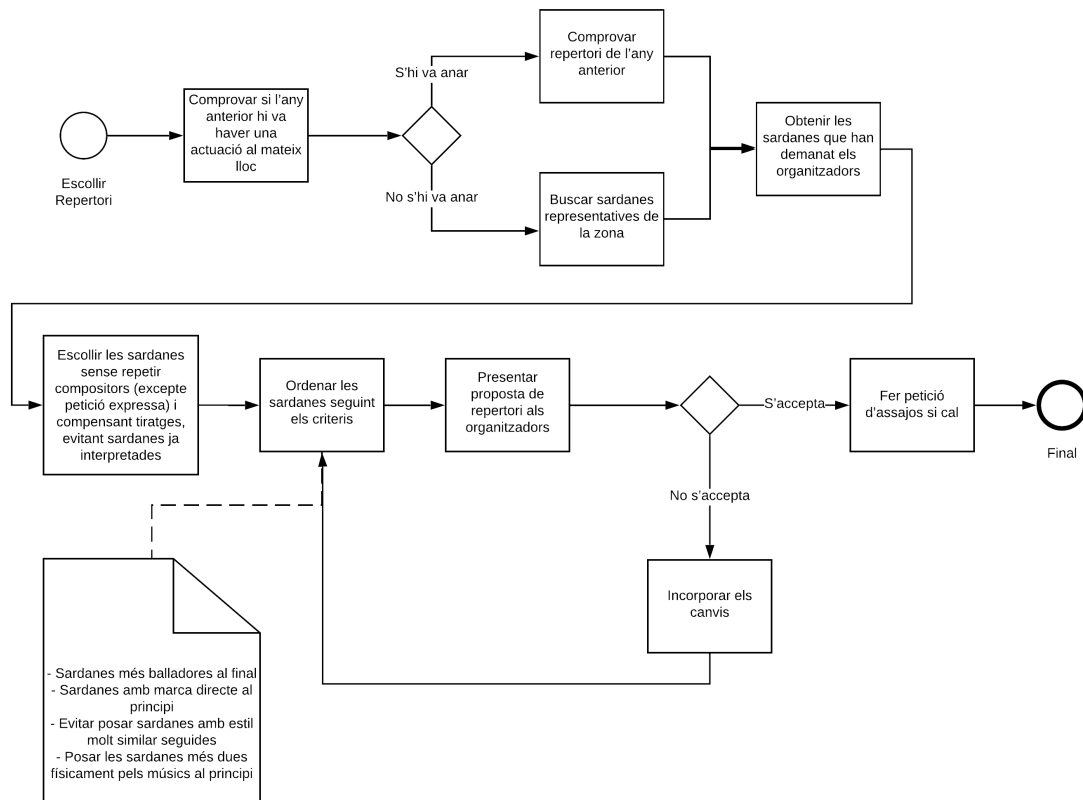


Fig. 8.7. Procés actual d'elecció del repertori d'una ballada. Elaboració pròpia amb l'eina Lucidchart.

Altes a la seguretat social i càlcul de taxes

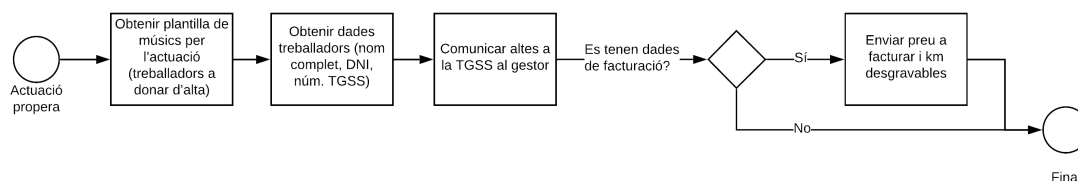


Fig. 8.8. Procés actual d'altres a la TGSS i càlcul de taxes d'una actuació. Elaboració pròpia amb l'eina Lucidchart.

Facturació de l'actuació

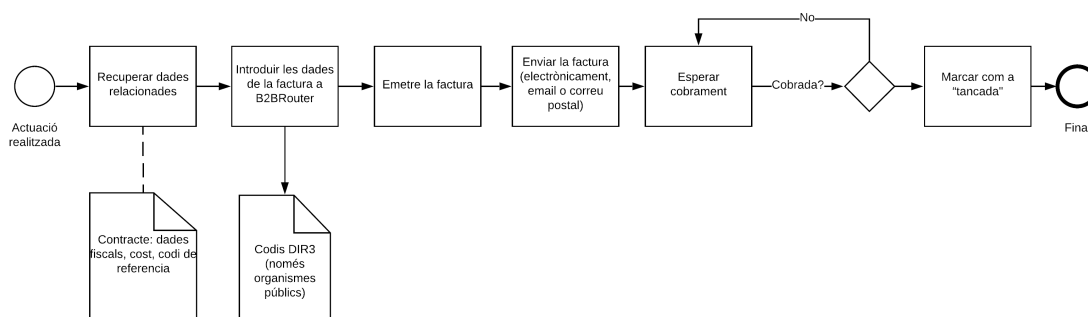


Fig. 8.9. Procés actual de facturació d'una actuació. Elaboració pròpia amb l'eina Lucidchart.

Comunicació entre els músics de la cobla

La comunicació entre els músics de la cobla es pot donar per multitud de motius i canals. Es pot dir que el procés de comunicació és un procés informal i per tant no té sentit que s'intenti formalitzar. Anteriorment ja s'han descrit de forma general els principals motius de comunicació entre els músics. L'anàlisi ha estat molt general, i en aquesta fase ens interessa acotar bé els motius per tal de poder, en un futur, fer-hi accions de millora. Aquests són els principals motius de comunicació entre els músics de la cobla exposats de forma més concreta i acotada:

1. Demander disponibilitat dels músics: pot arribar una petició de pressupost que requereixi contactar amb els músics per assegurar-se que és viable fer l'actuació. Per exemple, si sorgeix una possible actuació un dia entre setmana o bé si en cas de fer-se requeriria necessitats especials (més músics, instruments o mitjans de transport).
2. Fer peticions de repertori: demanar que en una actuació en concret s'hi programi una sardana determinada.

3. Fer enquestes d'assistència a les actuacions: el representant demana als músics si seran ells qui vindran a una actuació o bé si vindrà un substitut (i quin) uns dies abans de l'actuació per tal de poder enviar les altes correctes al gestor.
4. Enviar justificants de despesa: un músic comunica una despesa feta en nom de l'entitat i envia la factura corresponent. Com a part del càlcul de taxes, per tal de pagar el mínim d'impostos cal justificar despeses. Per tant, tot el que es pugui justificar com a despesa d'entitat (per una actuació en concret) es factura com a entitat i s'ha de comunicar al gestor.
5. Preguntar sobre assajos: la necessitat d'establir un calendari d'assajos acordat i que sigui el millor possible per tothom genera un gruix important de comunicacions entre els músics.
6. Demandar informació sobre les actuacions: assegurar lloc i hora d'una actuació, mitjans de desplaçament, vestimenta o altres qüestions.
7. Demandar informació sobre nòmines: justificacions d'imports, pagaments, comunicació de les nòmines o esmenes d'errors.

No cal aprofundir més en l'anàlisi d'aquest procés ja que no és possible formalitzar-lo completament i no cal més informació per les etapes posteriors del pla de sistemes.

8.3. Situació futura

En aquest apartat es dibuixarà quin serà l'escenari futur dels sistemes d'informació que es vol aconseguir.

a. Establiment dels requisits funcionals per cada procés

En aquesta secció quedaran exposats de forma clara els requisits funcionals que hauran de complir els processos resultants.

1. Preparació de documentació: aquest procés consta de diversos subprocessos, de manera que s'especificaran els requisits per cada subprocés.

- Elaboració del pressupost:
 - El sistema haurà de gestionar el calendari d'actuacions i reserves de possibles actuacions per tal de poder fer la comprovació automàtica de disponibilitat.
 - El sistema haurà de generar automàticament documents de pressupost donats els següents inputs: tipus d'actuació i lloc.
 - El sistema facilitarà el seguiment de l'estat de presentació del pressupost (acceptat, rebutjat o pendent).
- Elaboració i signatura del contracte:
 - El sistema haurà de generar automàticament documents de contracte donats els següents inputs: pressupost, dia i hora de l'actuació, lloc, tipus d'actuació. També serà necessari establir una plantilla de clàusules.
 - El sistema facilitarà el seguiment de l'estat de presentació del contracte (signat o no signat).
- Elecció del repertori d'una ballada:
 - El sistema facilitarà la generació d'un repertori per una actuació mostrant informació de les sardanes que s'hauran interpretat en dates properes a l'actuació i també mostrant el repertori d'anys anteriors (si és una actuació recurrent).
- Altres:
 - El sistema facilitarà l'accés a la obtenció de certificats d'organismes oficials.

2. Altes a la seguretat social i càlcul de taxes:

- El sistema serà capaç de recopilar automàticament la plantilla de l'actuació (amb la informació necessària) i enviar tota la informació al gestor dins de termini

3. Facturació de l'actuació:

- El sistema serà capaç de generar una factura en PDF i electrònica amb les dades procedents del contracte i altres dades necessàries.
- El sistema facilitarà el seguiment de l'estat de la factura.

4. Comunicació entre els músics de la cobla:

- El sistema notificarà als músics els propers assajos i actuacions i els mantindrà informats respecte a canvis que es puguin produir.
- El sistema demanarà als músics que hagin participat a l'actuació quants quilòmetres han fet amb el seu cotxe particular i amb qui l'han compartit.

b. Impacte, viabilitat i anàlisi d'alternatives per cada procés

1. Preparació de documentació

- Impacte: el temps de generació del pressupost i el contracte es reduirà dràsticament en la majoria dels casos a més d'agrupar i facilitar l'accés a documentació alternativa. Serà molt més fàcil generar un repertori tenint tota la informació visible i ordenada, i també facilitarà el seguiment de l'estat dels documents.
- Viabilitat: caldrà tenir en compte moltes variables i opcions per tal d'assolir un nivell de funcionalitat significatiu que realment estalvi temps. Si no s'assoleix contemplar el 70% dels casos amb el sistema, és possible que s'utilitzi poc o no s'utilitzi.
- Anàlisi d'alternatives: la part més crítica és generar el pressupost i el contracte. Es podria evolucionar el sistema actual per tal de contemplar més opcions, sense arribar al nivell d'integració proposat.

2. Altes a la seguretat social i càlcul de taxes

- Impacte: s'assolirà una gestió 100% automàtica de la plantilla de músics a les actuacions així com de les altes a la Seguretat Social.
- Viabilitat: s'ha de buscar la manera més efectiva de recopilar aquesta informació. Si pels músics suposa un esforç molt gran, no l'utilitzaran i per tant no tindrà utilitat.
- Anàlisi d'alternatives: es podria seguir recopilant la informació de la plantilla com fins ara i automatitzar només la part d'enviament al gestor.

3. Facturació de l'actuació

- Impacte: s'estalviaran possibles errors i temps degut a haver de copiar informació del contracte.

- Viabilitat: si es fa una solució desenvolupada pròpia, cal veure els requisits tècnics necessaris per generar una factura electrònica que sigui correcte. En cas contrari, si s'utilitza l'eina B2BRouter cal veure les possibilitats d'integració que té.
- Anàlisi d'alternatives: seguir fent-ho com fins ara ja que és un procés senzill i que no ocupa massa temps del total necessari per gestionar una actuació.

4. Comunicació entre els músics de la cobla

- Impacte: la gestió dels desplaçaments sempre és complicada i amb molts errors degut a que: els músics no avisen en termini, hi ha errors de distàncies, de vegades s'obliden d'avisar, etc. Demanant-ho poc després de l'actuació, tothom tindrà la informació més fresca i per tant s'evitaran moltes errades.
- Viabilitat: s'ha de buscar la manera més efectiva de recopilar aquesta informació. Si pels músics suposa un esforç molt gran, no l'utilitzaran i per tant no tindrà utilitat.
- Anàlisi d'alternatives: buscar una solució no tant integrada però que sigui més regulada que actualment.

c. Tendències tecnològiques aplicables

Per desenvolupar i implementar aquests processos es podrien utilitzar les següents tendències:

- Interfícies conversacionals: es podria desenvolupar un *bot* [33] que s'encarregués d'obtenir la informació que es demani als músics d'una forma molt còmode i fàcil. Igualment també es podria fer servir per enviar recordatoris.
- NLP (Natural Language Processing): en els casos que els músics vulguin demanar informació, la inclusió d'un NLP [34] a la interfície conversacional podria ajudar a resoldre dubtes sense la intervenció del responsable de la cobla.
- Blockchain [35]: aquesta tecnologia ja s'està utilitzant en l'elaboració de contractes [36]. Aplicat a aquest projecte potser seria anar massa enllà ja que els contractes són molt simples, però es poden agafar algunes idees de com es gestionen els contractes amb aquesta tecnologia i aplicar-les.
- Tecnologies de *backend* i *frontend*: utilitzar eines com Docker [37], Node.js [38] i React [39] per millorar la seguretat, rendiment i compartimentació del sistema (fent-lo menys susceptible a fallades totals i fent que sigui més fàcil de recuperar) i alhora reduir el temps de desenvolupament.
- *Cloud computing*: en comptes d'utilitzar un servidor en local per fer la implantació i execució del sistema, utilitzar el *cloud* permetria estalviar costos i tenir més flexibilitat en cas de necessitar un increment de capacitat del hardware.

d. Proposta de processos

En aquesta secció es modificaran els processos actuals amb l'objectiu d'assolir els requisits funcionals definits anteriorment. Donat que, per tant, ja hi haurà intervenció del sistema, cal explicitar qui serà el responsable de dur a terme cada una de les accions: si un usuari o el sistema. Per poder-ho distingir fàcilment als diagrames, el sistema es representarà amb un fons verd mentre que el responsable de la cobla s'hi representarà amb un fons groc. Addicionalment hi poden aparèixer altres colors que s'explicaran al moment.

Preparació de documentació

Pressupost

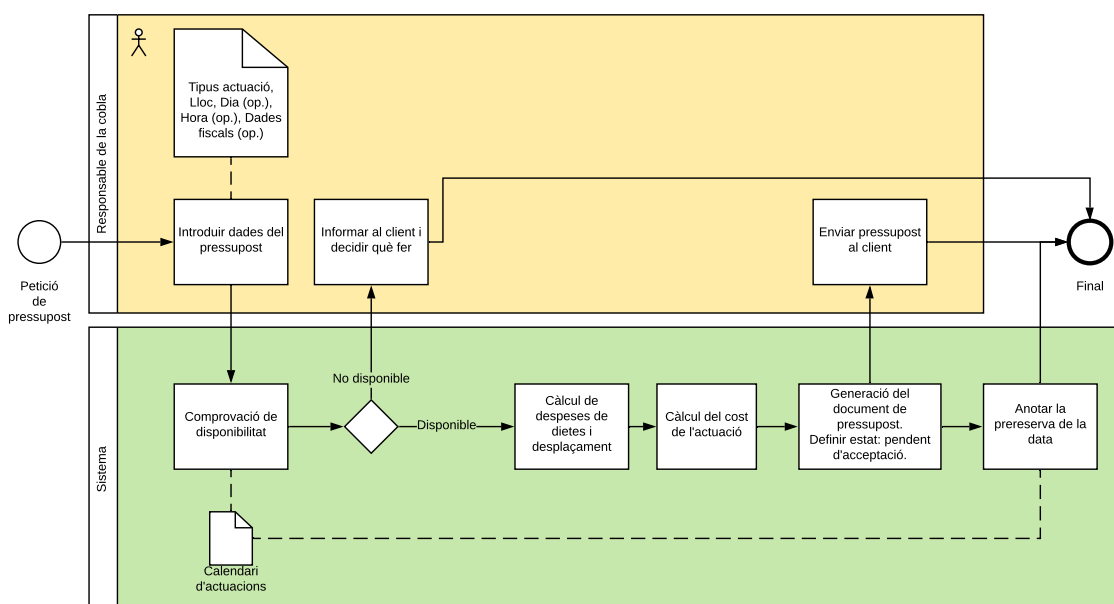


Fig. 8.10. Procés futur d'elaboració del pressupost. Elaboració pròpia amb l'eina Lucidchart.

Comparant la figura 8.5 amb el nou subprocés (8.10), es redueix significativament el nombre d'accions per part del responsable i la complexitat d'aquestes. El sistema absorbeix el gruix de les accions i l'usuari només ha de fer la introducció inicial i l'enviament. Cal destacar la inclusió del calendari d'actuacions, que s'encarregarà d'annotar totes les actuacions, assajos, reserves i prereserves de la cobla.

Faltaria definir també el procés amb el qual l'usuari estableix l'estat del pressupost, que és molt simple i es pot explicar textualment: el sistema mostra al responsable de la cobla el llistat dels pressupostos presentats, el responsable en selecciona un i a continuació el marca amb l'estat que l'interessi. Al marcar el pressupost com a acceptat, automàticament s'afegeix al calendari d'actuacions de forma definitiva.

Dissenyant el procés d'aquesta manera, s'assoleixen els requisits funcionals especificats per aquest subprocés.

Contracte

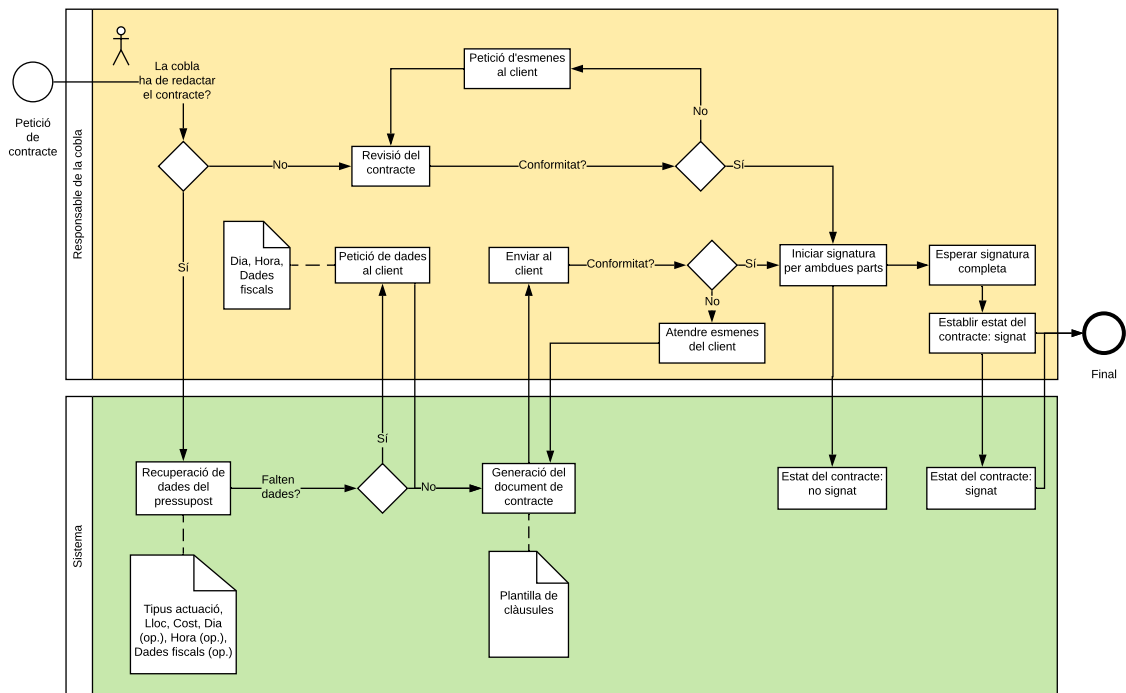


Fig. 8.11. Procés futur d'elaboració i signatura del contracte. Elaboració pròpia amb l'eina Lucidchart.

Si comparem la nova forma del subprocés d'elaboració del contracte (figura 8.11) amb l'actual (8.6), no sembla que la nova estalviï gaires accions per part del responsable de la cobla. Això és degut a que moltes impliquen interacció amb els clients que no veig factible automatitzar pels següents motius:

1. Varietat de sistemes de comunicació: alguns clients es comuniquen per diverses vies (e-mail, correu postal, WhatsApp i telèfon), però d'altres només ho fan per una. Seria senzill fer un sistema de recopilació de dades fiscals automatitzat a través de e-mail, però seria molt complicat fer-ho de les altres maneres. Ara bé, en el cas de demanar dades fiscals rarament es fa per e-mail ja que és un mitjà de resposta lenta, moltes vegades s'acaba trucant ja que fan falta just al moment de fer el contracte i per això, no té sentit implementar un sistema automatitzat per e-mail.
2. Dificultat pels clients: la tipologia de clients de la cobla no és gens tecnològic i per tant, qualsevol innovació que impliqui un canvi en la seva manera de fer no seria acceptada.
3. Es podria integrar l'enviament del contracte ja que normalment sol ser una comunicació per e-mail, però es personalitza per cada client i per tant no es pot estandaritzar.
4. El procés de signatura es podria fer electrònic, però implicaria la construcció d'una infraestructura important i complexa amb el risc que no s'utilitzi (pel motiu 2).

La millora més important d'aquest subprocés es troba en el temps de generació del document de contracte i en evitar errors humans en la introducció d'informació. També és important la part de seguiment de l'estat, ja que actualment no es disposa de cap sistema que ho faci.

Dissenyant el procés d'aquesta manera, s'assoleixen els requisits funcionals especificats per aquest subprocés.

Repertori

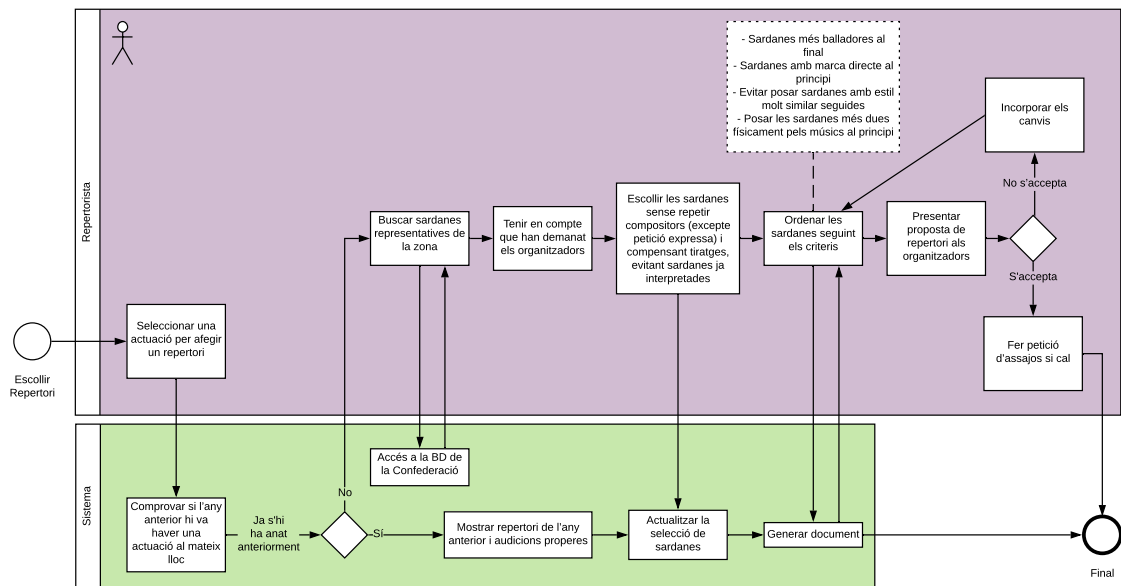


Fig. 8.12. Procés futur d'elecció del repertori d'una ballada. Elaboració pròpia amb l'eina Lucidchart.

El nou subprocés d'elecció del repertori (figura 8.12) millora l'actual (figura 8.7) en el temps total i en la facilitat de visionat d'informació relacionada. El color morat és degut a que el subprocés el realitza el repertorista de la cobla (que pot ser la mateixa persona que el responsable o no). La incorporació de la base de dades d'obres sardanistes de la Confederació Sardanista de Catalunya [5] permetrà tenir més informació relacionada sobre el repertori complet de sardanes. També millora en la generació del document de proposta, ja que es genera automàticament a partir de la selecció que ha fet el repertorista.

Finalment i per tancar la nova definició de subprocessos d'elaboració de documentació, pel que fa a l'accés a la obtenció de documentació addicional s'establirà un apartat de dades fiscals i certificats on s'hi carregaran documents com els estatus i la composició de junta així com enllaços externs per obtenir fàcilment els certificats més habituals.

Dissenyant el procés d'aquesta manera, s'assoleixen els requisits funcionals especificats per aquest subprocés.

Altes a la seguretat social i càlcul de taxes

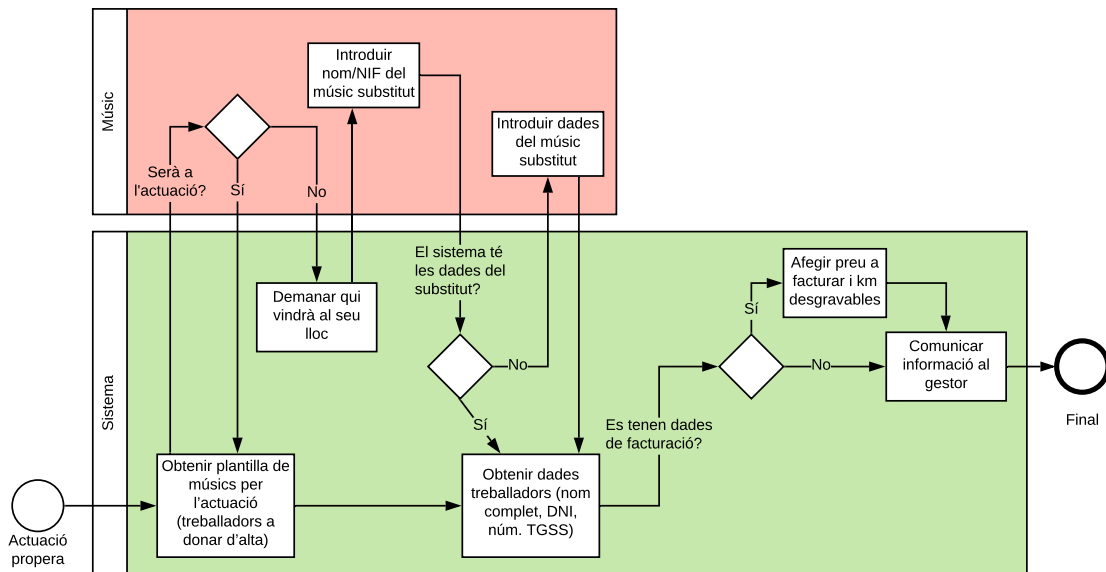


Fig. 8.13. Procés futur d'altres a la TGSS i càlcul de taxes d'una actuació. Elaboració pròpia amb l'eina Lucidchart.

El nou procés d'altres a la TGSS i càlcul de taxes d'una actuació és completament automatitzat (figura 8.13) respecte l'actual (figura 8.8). Hi intervenen els músics de la cobla a nivell individual (amb les accions que tenen el fons vermell). Automàticament el sistema detecta quan hi ha una actuació propera, s'ocupa d'obtenir la informació necessària i enviar-ho al gestor extern. És una millora molt important ja que aquest procés és crític (si es fa de forma incorrecte o fora de termini pot comportar problemes legals) i el responsable de la cobla podrà deixar de pensar-hi.

Una part d'aquest procés serà una novetat pels músics ja que actualment la informació d'assistència i músics substituïts es fa de forma informal. Donat que ja s'ha intentat formalitzar aquesta acció amb altres mitjans (e-mail, fulls de càlcul compartits online i altres) i res ha funcionat, s'haurà d'implementar de la forma més informal possible (s'haurà de fer amb una interfície conversacional a través d'un *bot*).

Dissenyant el procés d'aquesta manera, s'assoleixen els requisits funcionals especificats per aquest subprocés.

Facturació de l'actuació

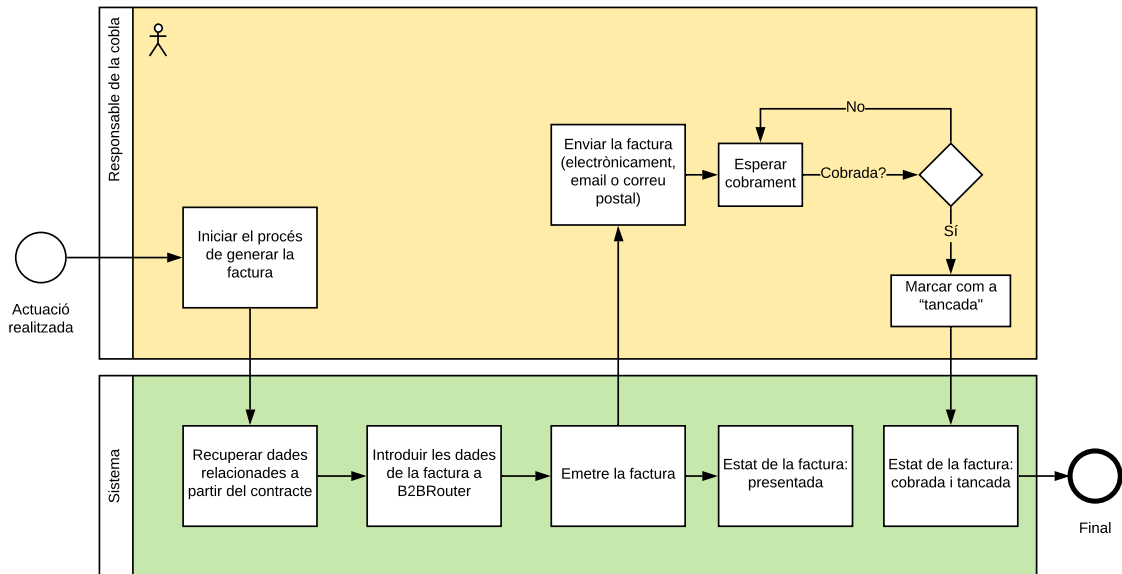


Fig. 8.14. Procés futur de facturació d'una actuació. Elaboració pròpia amb l'eina Lucidchart.

La facturació de l'actuació actualment ja és un procés relativament senzill ja que té el suport de l'eina B2BRouter [7] (figura 8.9). Tot i això, encara es pot millorar integrant el nou sistema d'informació amb B2BRouter per escurçar el temps d'execució i evitant errors d'introducció d'informació. Tot això es mostra a la figura 8.9. Cal comentar que el procés es podria iniciar automàticament per part del sistema al finalitzar una actuació de manera que el responsable només hagi d'enviar la factura, però no tinc clar que sigui una solució adequada (no sempre s'està en disposició de facturar just a l'acabar l'actuació). En tot cas, al provar el sistema es podria fer una prova.

Dissenyant el procés d'aquesta manera, s'assoleixen els requisits funcionals especificats per aquest subprocés.

Comunicació entre els músics de la cobla

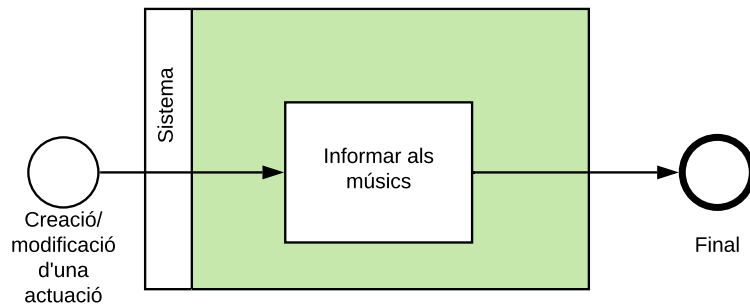


Fig. 8.15. Procés futur de recordatoris d'una actuació. Elaboració pròpia amb l'eina Lucidchart.

El procés de comunicació no tenia cap formalització, així que el procés de la figura 8.15 és una novetat. Tot i així no serà una novetat pels músics ja que estan acostumats a rebre recordatoris d'assajos i audicions, tot i que la manera en que està implementat és molt millorable i fa que certa informació passi desapercibuda. Per tant, la formalització d'aquest procés no és una millora en sí però sí que ho serà la implementació.

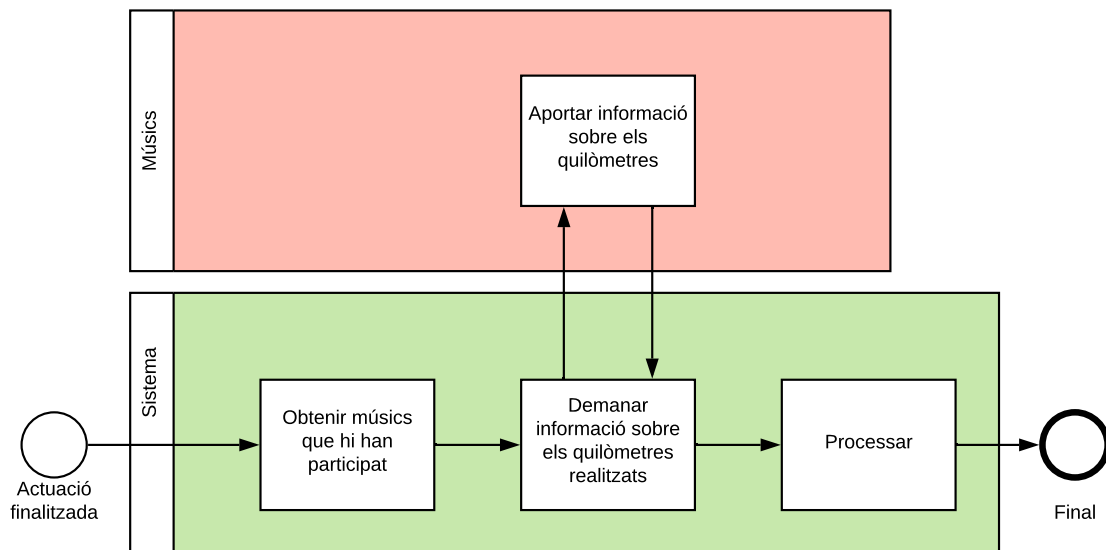


Fig. 8.16. Procés futur de recopilació de quilòmetres desplaçats amb cotxes particulars d'una actuació. Elaboració pròpia amb l'eina Lucidchart.

Igual que en el cas anterior, aquest subprocés no tenia cap formalització, així que el procés de la figura 8.16 és una novetat. També ho serà pels músics, que hi interactuaran directament (s'indiquen amb el fons vermell a la figura), però la implementació haurà de ser a través d'una interfície conversacional per tal que ho utilitzin (pel mateix motiu exposat en el procés d'altres a la TGSS). Per part del responsable de la cobla, el càlcul automàtic de la informació de desplaçaments reduirà el temps de càlcul de les nòmines.

8.4. Models

Model general de dades

En aquest sistema al complet, hi haurà gran quantitat de dades. Per simplificar l'estructura, les dades es poden agrupar en els següents conceptes:

- Actuacions
- Repertori
- Músics
- Gestió: pressupostos, contractes, factures i documentació.

El diagrama 8.17 detalla quina serà la necessitat d'accés a conceptes per cada procés a desenvolupar.

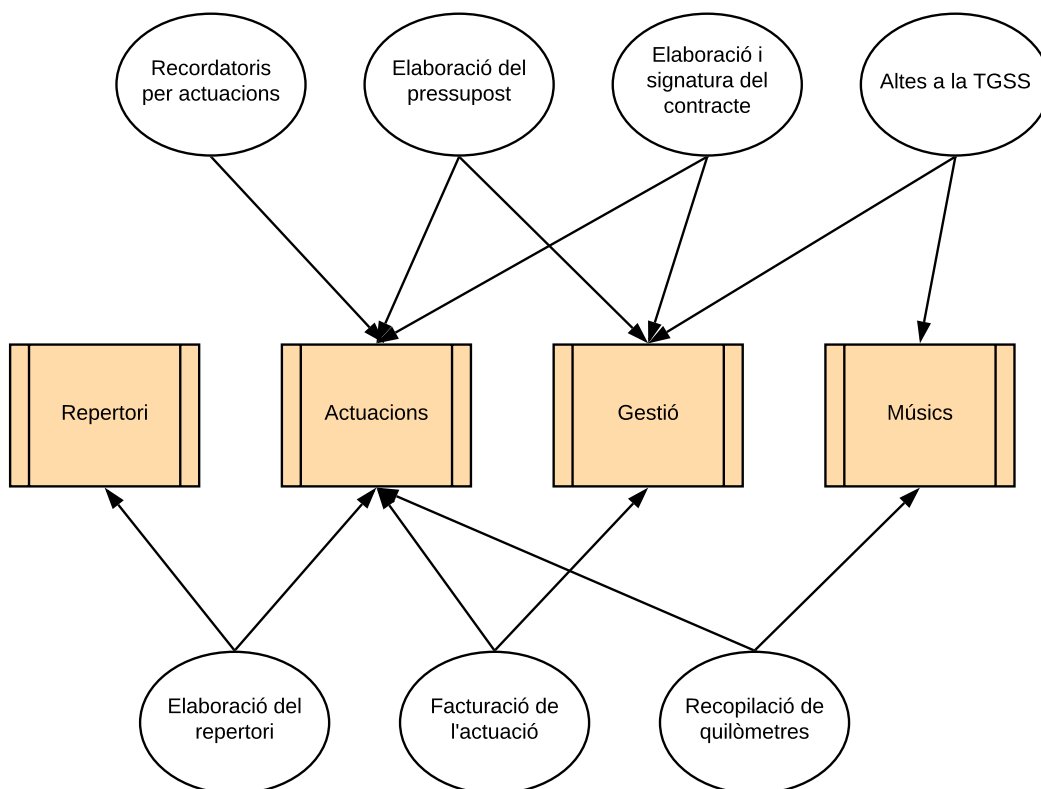


Fig. 8.17. Model general de dades. Elaboració pròpia amb l'eina Lucidchart.

Model de sistemes (proposta de sistemes)

Els processos a implementar formaran part d'un mateix sistema. Tot i això, en aquest sistema hi intervindran components que són prou diferents com per separar-los per les funcionalitats que oferiran. Són els següents:

- Base de dades: emmagatzema les dades del sistema.
- *Backend*: realitza operacions automàtiques sobre les dades i permet que siguin accessibles per altres components.
- *Frontend*: principal interfície de gestió. L'usuari responsable hi interactuarà directament.
- Telegram: serà la manera de comunicar els músics de la cobla amb el sistema. Serà de tipus conversacional.
- Email: per comunicacions amb l'exterior (enviar les dades al gestor extern, per exemple).
- B2BRouter: per la implementació de la facturació.

La figura 8.18 mostra quina és la interconnexió d'aquests sistemes.

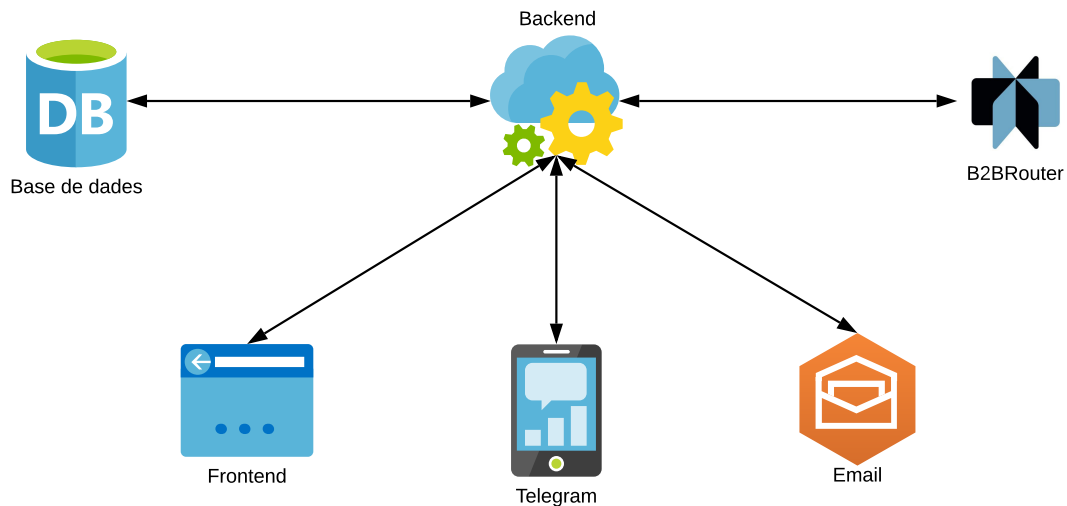


Fig. 8.18. Model general de sistemes. Elaboració pròpia amb l'eina Lucidchart.

Alineament de sistemes i objectius

Recordem els objectius del pla de sistemes (punt 8.1.b):

1. Identificar les necessitats de les cobles.
2. Formalitzar els següents processos: preparació de documentació, altes a la seguretat i càlcul de taxes, facturació i comunicació.
3. Agilitzar els processos actuals i fer-los més eficients i efectius.
4. Establir un mecanisme de transició de l'estat actual fins a tenir implantat el nou sistema d'informació.
5. Identificar possibles necessitats futures i preveure'n el suport que necessitarien.

Cal veure si al final de tot el pla de sistemes, el desenvolupament complet i implantació del sistema aquests objectius s'hauran assolit. Ho analitzaré un per un:

1. Objectiu 1: les necessitats de les cobles s'han identificat a l'anàlisi de la situació actual (de forma general i també s'ha fet un anàlisi més concret per 4 processos específics). Per tant, aquest objectiu ja s'ha assolit.
2. Objectiu 2: a l'anàlisi de la situació actual ja s'ha fet aquesta formalització. Per tant, ja s'ha assolit.
3. Objectiu 3: la secció d'anàlisi de l'escenari futur ha proposat com agilitzar els processos actuals i per fer-los més eficients i efectius. Per tant, ja s'ha assolit.
4. Objectiu 4: aquest objectiu s'assolirà amb la finalització del ROAD-MAP. Per tant, no s'ha assolit en aquest punt però s'assolirà més endavant.
5. Objectiu 5: no s'ha previst explícitament cap necessitat futura, però es tindrà en compte a l'hora de fer la implementació del sistema. S'intentarà fer un software el màxim d'independent possible de les condicions actuals per tal que sigui fàcil d'ampliar. També serà més fàcil veure les possibilitats d'ampliació en l'etapa de desenvolupament o un cop finalitzada la implantació.

8.5. ROAD-MAP

a. Plantejament general d'implementació del sistema

Analitzant la figura 8.18 es conclou que per tenir el sistema en funcionament cal:

1. Dissenyar un model de base de dades específic pel problema.
2. Construir una interfície d'usuari per interactuar a nivell administrador del sistema.

3. Gestionar la interfície conversacional que es connectarà a un *bot* de Telegram.
4. Construir un servei que permeti enviar e-mails.
5. Construir un connector per incorporar el sistema a B2BRouter.
6. Desenvolupar un servei de *backend* que intercomuni els sistemes anteriors.

Per tant, tenint en compte aquestes tasques generals, cal resoldre el desenvolupament pas a pas. La millor manera d'implementar el sistema seria utilitzant algunes idees pròpies de la metodologia Agile: desenvolupar mica en mica el sistema de manera que vagi guanyant funcionalitat de forma progressiva i validant el progrés. És per això que en aquest punt definiré els *sprints* que crec que seran els adequats per arribar al sistema desenvolupat de la forma més ràpida però segura possible.

1. Disseny inicial del model de la base de dades i preparació de l'entorn de desenvolupament i producció del sistema. Elecció de les tecnologies d'implementació de cada sistema. Establir protocols de comunicació. Gestió dels *sprints* 2-5 (organitzar tasques dels *sprints*).
2. Implementació d'un sistema de suport a la preparació de documentació. Proves de validació.
3. Implementació d'un sistema de suport a la gestió d'altres a la seguretat social i càlcul de taxes. Proves de validació.
4. Implementació d'un sistema de suport a la facturació. Proves de validació.
5. Implementació d'un sistema de suport a la comunicació Proves de validació.
6. Implantació del sistema a l'organització. Proves de validació.

A continuació detallo les tasques que formaran part del primer *sprint* i una valoració en hores:

1. Disseny del model de la base de dades: tenint presents els conceptes que han d'estar representats de forma correcta a nivell de dades, fer una primera aproximació usant un diagrama de classes de com hauria d'estar construïda aquesta base de dades. [8h de documentació]
2. Escollir sistema SGBD: tenint en compte els requisits del sistema, justificar la opció escollida. [8h de documentació]
3. Escollir la tecnologia d'implementació del *frontend* del sistema: l'usuari haurà d'interactuar d'alguna manera amb el sistema, preferentment amb una interfície gràfica. Justificar la tecnologia escollida. [4h de documentació + 4h de tests d'implementació]

4. Escollir la tecnologia d'implementació del *backend* del sistema: tal com s'ha vist a la figura 8.18, el *backend* centralitzarà les interaccions amb el sistema. Cal escollir i justificar quina tecnologia s'utilitzarà. [4h de documentació + 4h de tests d'implementació]
5. Comunicació entre els elements del sistema: cal definir i justificar com es comunicaran els elements del sistema. [4h de documentació + 4h de tests d'implementació]
6. Entorn de desenvolupament i producció: per facilitar la feina d'implementació del sistema és necessari configurar un entorn de desenvolupament amb les tecnologies escollides. Alhora, també ha de ser fàcil poder fer un desplegament ràpid a la versió final, ja que al final de cada *sprint* s'implantarà la part del sistema que estigui en funcionament. [1h de documentació + 7h de tests d'implementació]
7. Gestió dels propers *sprints*: per poder fer una previsió acurada de tasques dels *sprints* 2 al 5, cal tenir establert quines tecnologies s'utilitzaran. Per tant, cal fer totes les tasques d'aquest primer *sprint* abans de poder organitzar cada projecte.

Aquestes tasques es faran de forma seqüencial amb l'ordre establert a la llista superior. Per tant, el Gantt corresponent seria seqüencial, començant per la primera i finalitzant per la última (s'obvia la inclusió).

Els *sprints* del 2 al 5 necessiten un estudi més en profunditat. Corresponen a 4 projectes que es podrien dur a terme per separat, tenint fixades certes parts del primer *sprint*. És per això que a la següent secció es defineixen amb més profunditat aquests projectes, però no inclouran les tasques ja que en aquest punt del treball, la previsió no seria del tot fiable (ja que no s'han escollit les tecnologies d'implementació).

Les tasques dels projectes i la informació resultant del primer *sprint*, es trobarà al següent capítol del treball un cop s'hagi iniciat la implementació.

b. Definició de projectes

Sprint 2: implementació d'un sistema de suport a la preparació de documentació

Objectius

1. Dissenyar i implementar un sistema d'autenticació d'usuaris del sistema.
2. Seguir els *wireframes* de l'annex 1 per tal d'implementar el procés.
3. Implementar els processos de les figures 8.10, 8.11 i 8.12.

Casos d'ús

En tota especificació d'un projecte informàtic cal especificar els casos d'ús. La formalització dels subprocessos d'aquest projecte és en si mateixa l'explicació d'un cas d'ús, ja que de la forma que estan dissenyats és pensant en les accions que fa cada actor (sistema o usuari). Per tant, la majoria de casos d'ús estan contemplats en els diagrames de les figures 8.10, 8.11 i 8.12. Tot i això, hi ha accions que l'usuari voldrà fer que no hi estan contemplades. Aquestes accions s'especifiquen a continuació de forma complerta per cada subprocess.

1: *Marcar un pressupost com a acceptat/rebutjat*

Actor primari: usuari.

Precondició: el sistema ha generat un pressupost i l'estat és "pendent d'acceptació".

Trigger: el client ha acceptat/rebutjat un pressupost.

Post-condició: s'ha marcat un pressupost com a acceptat/rebutjat.

Escenari principal:

- 1: El sistema mostra un llistat amb informació de tots els pressupostos generats.
- 2: L'usuari escull el pressupost sobre el que vol realitzar l'acció.
- 3: L'usuari selecciona el nou estat del pressupost (acceptat o rebutjat).

2: *Introduir dades d'un pressupost especial*

Actor primari: usuari.

Precondició: –

Trigger: l'usuari vol evitar la generació automàtica d'un pressupost degut a que és una actuació especial.

Post-condició: s'ha introduït un pressupost.

Escenari principal:

- 1: El sistema mostra els camps necessaris per generar el pressupost.
- 2: L'usuari omple els camps.
- 3: El sistema fa els càlculs de les despeses de l'actuació i les mostra a l'usuari.
- 4: Si l'usuari valida els càlculs i hi està d'acord, salta al pas 6.
- 5: El sistema permet modificar els camps per generar el pressupost. Salta al pas 3.

6: El sistema genera el pressupost i segueix l'execució del subprocés "elaboració del pressupost".

3: *Modificació de dades d'un pressupost*

Actor primari: usuari.

Precondició: al sistema hi ha algun pressupost.

Trigger: l'usuari vol modificar manualment un pressupost.

Post-condició: s'ha modificat un pressupost.

Escenari principal:

- 1: El sistema mostra un llistat amb informació de tots els pressupostos generats.
- 2: L'usuari escull el pressupost sobre el que vol realitzar l'acció.
- 3: L'usuari selecciona l'estat "rebutjat".
- 4: L'usuari selecciona la opció "Nou pressupost copiant dades".
- 5: El sistema permet modificar els camps per generar el pressupost.
- 6: El sistema fa els càlculs de les despeses de l'actuació i les mostra a l'usuari.
- 7: Si l'usuari valida els càlculs i hi està d'acord, salta al pas 9.
- 8: El sistema permet modificar els camps per generar el pressupost. Salta al pas 6.
- 9: El sistema genera el pressupost i segueix l'execució del subprocés "elaboració del pressupost".

4: *Afegir un contracte enviat pel client (cas la cobla no ha de redactar el contracte)*

Actor primari: usuari.

Precondició: al sistema hi ha alguna actuació.

Trigger: l'usuari ha d'afegir un contracte extern.

Post-condició: s'ha afegit un contracte extern.

Escenari principal:

- 1: L'usuari escull a quina actuació correspon i adjunta el document en PDF.
- 2: Si l'actuació escollida no té un pressupost associat, salta a 5.
- 3: El sistema mostra un resum de la informació del contracte que s'afegirà i dues opcions: modificar o acceptar.
- 4: Si l'usuari accepta salta a 6.
- 5: El sistema dona la opció d'afegir/modificar les dades del contracte que falten: client (amb dades fiscals) i preu. Salta a 3
- 6: El sistema afegeix el contracte extern.

Requisits no funcionals

- S'ha de mostrar d'alguna manera (amb colors) l'estat d'acceptació o signatura d'un pressupost/contracte.
- La selecció de repertori ha de ser fàcil.

Sprint 3: implementació d'un sistema de suport a la gestió d'altres a la seguretat social i càlcul de taxes

Objectius

1. Dissenyar i implementar un servei que connecti amb l'API de Telegram i permeti enviar i rebre missatges a través d'un *bot*.
2. Seguir l'estil dels *wireframes* de l'annex 1 per tal d'implementar el procés.
3. Implementar el procés de la figura 8.13.

Casos d'ús

Com al projecte anterior, al diagrama del procés corresponent (figura 8.13) queda bastant especificat el flux general de cas d'ús habitual. Tot i això cal definir alguns casos que no s'hi contemplen.

1: Plantilla incompleta

Actor primari: músic.

Precondició: hi ha alguna actuació al sistema.

Trigger: s'acosta la data límit d'enviament de les altes i falten músics per confirmar.

Post-condició: s'ha completat la plantilla per l'actuació.

Escenari principal:

- 1: El sistema envia el missatge als músics: "Propera actuació el dia dd/mm/aa a les hh:mm a «lloc». Confirmes la teva assistència?"
- 2: El músic no respon.
- 3: El sistema deixa passar 24h.
- 4: Si el músic respon, salta a 6.
- 5: Salta a 1.
- 6: El sistema segueix el procés normalment.

2: Afegir músics addicionals a una actuació

Actor primari: usuari.

Precondició: hi ha alguna actuació al sistema.

Trigger: una actuació especial requereix músics addicionals.

Post-condició: s'han afegit els músics a l'actuació.

Escenari principal:

- 1: El sistema mostra un llistat de totes les actuacions.
- 2: L'usuari selecciona l'actuació que vol afegir el/s músic/s i dona l'ordre d'afegir.
- 3: El sistema mostra una taula on l'usuari ha d'introduir el nom complet, DNI i número d'afiliació a la seguretat social (opcional, però molt recomanable) de cada músic a afegir.
- 4: L'usuari introdueix la informació demanada i confirma.

5: El sistema afegeix els músics a l'actuació.

Requisits no funcionals

- Aquest procés s'ha d'iniciar amb com a mínim, 10 dies d'antelació. 3 dies laborables abans de l'actuació s'han de comunicar les altes al gestor. Si 3 dies laborables abans de l'actuació la plantilla no està completa, el sistema ha d'avisar al responsable a primera hora del matí.
- La resposta del *bot* a les accions de l'usuari ha de ser el més ràpida possible.
- En cas que el *bot* trigui a processar la petició de l'usuari, cal mostrar algun senyal d'activitat.
- Si hi ha més d'una actuació el mateix dia, fins que el músic no ha especificat l'assistència a la primera actuació no es demanarà per la resta (i així successivament).
- Les peticions d'assistència es faran a una hora concreta (la que acordin els músics de la cobla).

Sprint 4: implementació d'un sistema de suport a la facturació

Objectius

1. Dissenyar i implementar un servei que connecti amb l'API de B2BRouter i permeti enviar i rebre informació.
2. Dissenyar i implementar un servei que connecti amb l'API del sistema per tal de generar factures.
3. Seguir l'estil dels *wireframes* de l'annex 1 per tal d'implementar el procés.
4. Implementar el procés de la figura 8.14.

Casos d'ús

Com al projecte anterior, al diagrama del procés corresponent (figura 8.14) queda bastant especificat el flux general de cas d'us habitual. No es contempla cap altre cas fora del procés.

Requisits no funcionals

- L'usuari no ha de saber que està interactuant amb el servei B2BRouter.

Sprint 5: implementació d'un sistema de suport a la comunicació

Objectius

1. Dissenyar i implementar un servei que sigui capaç d'enviar notificacions sobre actuacions o assajos.
2. Implementar el procés de les figures 8.15 i 8.16.

1: Afegir un assaig

Actor primari: usuari.

Precondició: –

Trigger: l'usuari ha d'afegir un assaig.

Post-condició: s'ha afegit l'assaig.

Escenari principal:

- 1: L'usuari escull l'acció "Afegir assaig".
- 2: El sistema mostra a l'usuari una pantalla on pot afegir les dades de l'assaig: Dia, hora d'inici i final i lloc (i opcionalment, motiu).
- 3: L'usuari introdueix les dades de l'assaig i accepta l'addició.
- 4: El sistema guarda les dades de l'assaig i notifica, quan toqui, als músics.

2: Modificar una actuació

Actor primari: usuari.

Precondició: al sistema hi ha alguna actuació.

Trigger: l'usuari ha de modificar una actuació.

Post-condició: s'ha modificat l'actuació.

Escenari principal:

- 1: El sistema mostra un llistat amb informació de totes les actuacions
- 2: L'usuari escull l'actuació sobre la que vol realitzar modificació i escull l'acció de modificar.
- 3: L'usuari modifica les dades de l'actuació i accepta el canvi.
- 4: El sistema guarda les dades modificades i notifica, quan toqui, als músics.

Requisits no funcionals

- Per tal de no saturar els músics amb notificacions, s'enviaran els canvis que hi hagi hagut al calendari d'actuacions una vegada al dia i agrupats en un sol missatge.

9. MEMÒRIA I DOCUMENTACIÓ DE LES FASES 2, 3 I 4

En aquest capítol s'hi troba tota la informació resultant de les fases 2, 3 i 4. Més concretament, hi ha tota la documentació relacionada amb cadascun dels 5 *sprints* que s'han obtingut al punt 8.5 (ROAD-MAP). Inicialment havia previst fer una explicació detallada de cada sistema, però crec que és millor aprofitar els recursos que tinc a l'abast i mostrar-ho en petits vídeos. El text que hi ha en aquesta secció, es referirà exclusivament a certs aspectes generals o de programació que no tenen referència als vídeos.

9.1. Documentació de l'*sprint* 1

a. Model de la base de dades

Per tal de tenir una idea més clara de com es desaran les dades al sistema, he dissenyat un model de base de dades (figura 9.1). L'objectiu no és obtenir un document UML [40] amb tots els camps possibles de la base de dades, sinó tenir més clar quins conceptes hi apareixeran i com es relacionaran. D'aquesta manera, a l'implementar-ho, es tindrà més clar com accedir a les dades des de qualsevol punt.

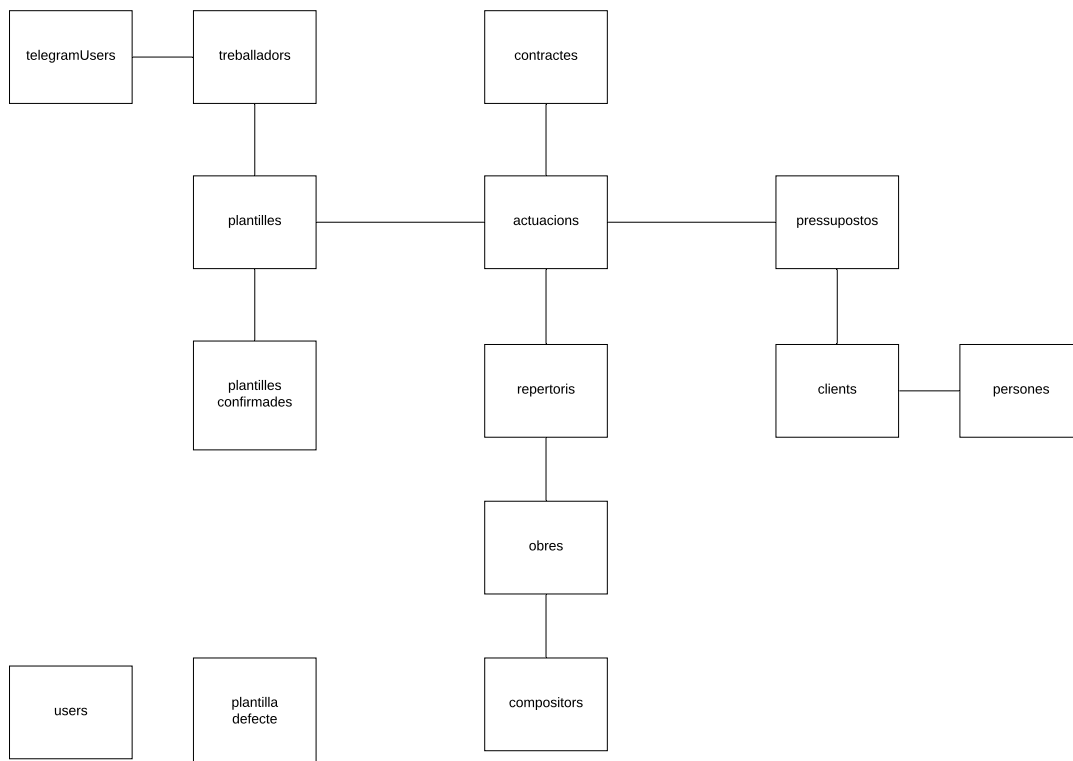


Fig. 9.1. Esquema bàsic de la base de dades

b. SGBD escollit

En el moment de plantejar-se escollir un SGBD (sistema gestor de bases de dades) [41] per realitzar un nou projecte de sistemes d'informació, immediatament em sorgeixen 2 preguntes:

- SQL [42] o NoSQL [43]?
- ORM [44] o no ORM?

Aquestes dues preguntes es responen en funció de les necessitats del sistema i del model de dades que s'ha d'implementar. En justificaré la resposta basant-me en dits criteris.

SQL o NoSQL?

Per poder respondre a aquesta pregunta, cal ponderar certs criteris. Ara bé, cada SGBD dins de cada grup pot tenir un comportament lleugerament diferent i per tant, pot tenir diferències amb altres del mateix grup. És per això que la comparativa SQL-NoSQL la faré basant-me en MySQL [45] i mongoDB [46], que són 2 dels possibles SGBD que es podrien implementar per aquest sistema. Per posar-ho de forma més visual, ho faré a través d'una taula.

| Criteri | SQL | NoSQL | Es determinant? |
|---|---------------------|-------------------------|---|
| Llenguatge | Molt extès | Més recent, menys extès | No. Donat que no existeix cap altre sistema, no serà necessari compartir dades directment amb altres sistemes de l'entorn. |
| Consultes complicades | Fàcils de realitzar | Complexes de realitzar | No. No es preveuen consultes molt complexes sobre les dades, la majoria seran obtenció de tota una taula o d'un element concret. |
| Estructura i integritat de les dades | Forta | Feble | Sí. En SQL es permeten definir molt bé les referències entre les taules. En NoSQL, es poden posar referències però el sistema no gestiona què passa quan desapareix una referència. |
| Flexibilitat | Baixa | Alta | Sí. Crec que és important facilitar el canvi d'estructura de la BD ja que donat que no existeix cap sistema similar, és possible que s'hagin de realitzar bastants canvis estructurals. |
| Rendiment | Correcte | Molt correcte | Sí. Un dels requisits funcionals és que el sistema sigui ràpid. Un SGBD NoSQL és més ràpid en consultes simples que un SQL (i serà la majoria). |
| Facilitat d'integració amb <i>backend</i> | Mitjana | Alta | Sí. Influeix en el temps de programació de les consultes. Les NoSQL retornen les dades en un format més fàcilment tractable que les SQL. |

Taula 9.1. Comparativa SQL vs NoSQL. Elaboració pròpia.

A la taula 9.1 s'exposen alguns criteris amb els quals es permet fer una idea de quina opció pot ser més adequada. Amb els criteris establerts, que són els que he cregut que poden

tenir rellevància a l'hora d'escollir per aquest projecte, les NoSQL tenen més opcions de ser escollides. Finalment així ha estat, i he pres la decisió de posar un sistema NoSQL (mongoDB) al projecte pels següents motius:

1. Facilitat d'integració amb el *backend*: mongoDB desa les dades en format BSON [47], un tipus de format que és molt fàcilment transformable a JSON [48]. Aquest format és molt fàcil de tractar amb molts tipus de llenguatges de programació. Es pot accedir a les dades directament a l'obtenir el resultat de la consulta, mentre que amb SQL, per experiència pròpia, s'ha d'acabar fent algun tipus de *parser* per obtenir la informació en un format llegible per altres aplicacions. Això pot contribuir tant a una reducció de temps de desenvolupament com a un millor rendiment al tractar amb un volum de dades considerable.
2. Flexibilitat: crec que aconseguir una maduresa suficient en aquest projecte costarà, i per tant, cal preveure canvis estructurals a la base de dades. És cert que les SQL són ideals per mantenir la integritat, però en aquest cas, interessa més poder fer un canvi fàcilment que no pas tenir el millor conjunt de dades. Imaginem el cas que cal afegir un camp a una taula de la base de dades. Donat que s'obté un JSON d'una consulta i es pot tractar directament, només cal interpretar què significa aquest camp sense haver de modificar res més. En SQL molt possiblement s'haurien de canviar tant les funcions del *backend* com del *frontend* cosa que implicaria més temps i més possibilitats d'errors imprevistos.

Per tant, el sistema escollit per ser l'SGBD del projecte és un NoSQL, MongoDB concretament.

ORM o no ORM?

Un cop escollit el sistema SGBD, respondre a aquesta pregunta és més senzill. Abans però, cal fer una petita apreciació: en un sistema NoSQL les relacions s'anomenen documents, i per tant, l'ORM passa a ser anomenat ODM (Object-document-mapper). Fet aquest aclariment, una cerca ràpida permet trobar que mongoDB té varis drivers i ODM disponibles. Donat que ja d'entrada mongoDB proporciona els resultats en un JSON, la inclusió d'un ODM no té massa sentit pel fet de transformar els models en objectes. Sí que té sentit però per ajudar a facilitar el codi de les diferents consultes i la creació de models. Per tant, la inclusió d'un d'aquests sistemes no tindrà un impacte en el rendiment (com sí que tenen els sistemes basats en SQL) i facilitarà la programació de certes parts. Així doncs, es decideix la inclusió d'un sistema ODM, el que correspongui al llenguatge escollit al *backend*.

c. Tecnologia del *frontend* escollida

Actualment hi ha molts *frameworks* que permeten facilitar el desenvolupament d'interfícies gràfiques. Limitant l'espectre als *frameworks* de desenvolupament orientats a navegadors (ja que és el que cal fer segons els requisits del sistema), hi ha també diverses opcions. Algunes de les més populars són aquestes:

1. React [39]
2. Angular [49]
3. Vue.js [50]

En l'elecció d'aquesta tecnologia d'implementació, donat que tots els *frameworks* ofereixen més o menys les mateixes possibilitats. A més a més, tots tenen com a llenguatge de programació principal Javascript [51](o variacions de Javascript). És per això que cal tenir en compte altres factors a l'hora d'escollir, com ara:

1. Coneixement de la plataforma: si la persona que desenvolupa el sistema té més coneixement d'una plataforma que d'una altra, és preferible escollir la que més conegui. D'aquesta manera es pot obtenir un millor producte sense una corba d'aprenentatge gaire forta.
2. Suport de la comunitat: les 3 plataformes tenen contribucions externes, i és un factor a tenir en compte. Com més contribucions tenen, més probable és que el problema que s'ha de resoldre ja estigui resolt.
3. Forma d'implementació: cada plataforma proposa implícita i explícitament un estil de programació i organització del codi, totes són correctes i l'elecció és més personal que lògica. La preferència personal del desenvolupador pot inclinar la balança a favor d'una opció.

D'aquests 3 factors, els que considero més importants són els 2 primers. Donada la meua experiència amb React, és el *framework* de *frontend* que he escollit per desenvolupar el projecte. D'aquesta manera puc aprofitar el coneixement que ja tinc i centrar-me en fer una millor implementació.

Un cop escollida aquesta tecnologia, s'hi incorpora també un paquet que té molts elements gràfics i *layouts*, que facilitarà molt la creació de la interfície gràfica. Amb aquests elements (botons, taules, icones, etc.) de diferents estils ja programats, la tasca de programació s'escurçarà. El paquet escollit és CoreUI [52].

d. Tecnologia del *backend* escollida

Com en el cas del *frontend*, hi ha una varietat molt gran de tecnologies que es poden utilitzar per desenvolupar el *backend*. Això sí, donat que ja està fixada la tecnologia

del *frontend* i el sistema SGBD, restringiré les opcions a les que puguin ser més fàcils d'adaptar en aquest entorn.

Les opcions queden restringides a entorns *backend* que es programin en Javascript per un motiu de pes: la informació entra i surt de la base de dades en format JSON, i per tant, tenir un sistema que gestioni aquesta informació de forma fàcil és bàsic pel bon rendiment. Javascript permet convertir a objecte un JSON de forma directe (i a la inversa també), de manera que el tractament de la informació es facilitarà molt utilitzant Javascript. Donat que al *frontend* també s'utilitza el llenguatge Javascript, no s'haurà de fer cap transformació de format de les dades: podran passar des de la base de dades a la interfície mantenint el format.

El sistema de *backend* en Javascript per referència és Node.js [38], de manera que s'opta per aquest sistema en una versió especial per aplicacions web anomenada Express.js. Es tracta d'un sistema modern, del qual no en tinc un coneixement profund, però que té una alta flexibilitat i una gran quantitat de complements i suport de la comunitat, de manera que es facilitarà la tasca de desenvolupament.

En aquest punt també cal escollir quin serà el sistema ODM que es connectarà amb la base de dades mongoDB. En el cas de Express.js [53] i mongoDB, el més fiable és mongoose. Per tant, s'instal·larà també aquest paquet.

e. Comunicació entre els elements del sistema

Un cop se saben les tecnologies que intervenen a cada part, cal definir com serà la comunicació entre les parts del sistema. De forma molt resumida, la connexió entre Express.js i la base de dades es farà a través de port *socket* (així ho estableix *mongoose* per funcionar) i la comunicació amb el *frontend* i altres elements del sistema es farà amb una API de tipus REST [54].

f. Entorn de desenvolupament i producció

Per tal de possibilitar un desplegament progressiu del sistema, cal buscar una forma de tenir un entorn de desenvolupament i producció que sigui favorable i fàcil de gestionar. El millor en aquests casos és utilitzar Docker [37], una plataforma que permet virtualitzar serveis de forma molt senzilla però segura i fàcil de mantenir. La idea és que en comptes de tenir un servidor local de desenvolupament i un altre de producció, cadascun d'ells amb la seva pròpia configuració i instal·lació dels programes, es tenen múltiples servidors virtuals però amb exactament els mateixos programes i configuracions. D'aquesta manera, s'estalvien problemes de coses que funcionen en l'entorn de desenvolupament però no a producció degut a un problema d'un programa local. A Docker, es defineix un contenidor d'imatges amb els següents serveis:

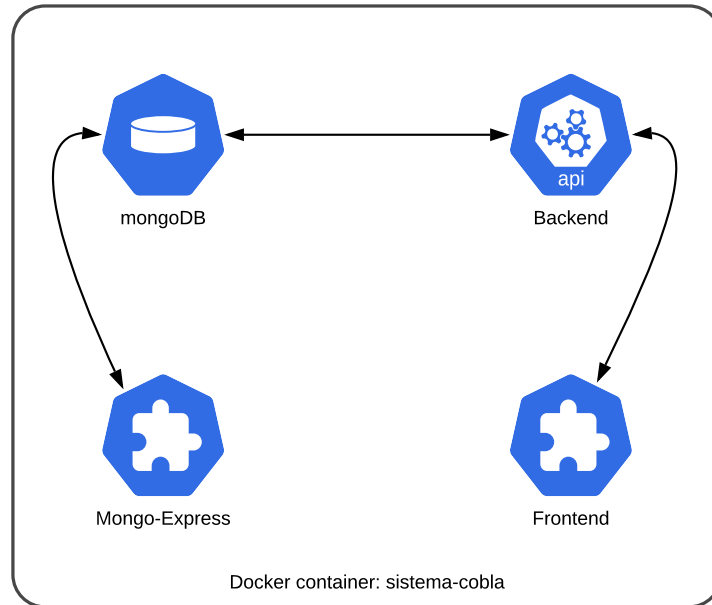


Fig. 9.2. Estructura del contenidor de Docker del sistema. Elaboració pròpia amb l'eina Lucidchart.

A la figura 9.2 hi apareixen 4 serveis. *Frontend*, *backend* i *mongoDB* corresponen als serveis essencials del sistema i que s'ha descrit en els apartats superiors d'aquest capítol. El 4t servei, Mongo-Express, és una interfície web que permet gestionar directament el contingut de la base de dades, de manera que és molt més fàcil visualitzar que totes les operacions d'addició, modificació o esborrat s'estan fent correctament. També permet afegir-hi contingut, molt útil en l'entorn de desenvolupament.

A tot aquest sistema de serveis de Docker s'hi suma el GitHub [55], una plataforma utilitzada per milions de desenvolupadors que permet tenir un control de versions del codi, facilitant tornar enrere en cas d'algun problema. Els serveis de Docker tenen integrat un client de Git que automàticament es descarrega el codi nou del servei cada vegada que es fa una versió release del sistema i es reinicia el contenidor de Docker.

Amb GitHub i Docker, passar de l'entorn de desenvolupament al de producció és tant senzill com carregar el nou contingut a GitHub i reiniciar el contenidor de Docker.

g. Tasques i planificació dels *sprints* 2-5

Un cop decidides les tecnologies implicades, hi ha suficient informació per tal de fer una planificació més acurada de cada *sprint*. Això és el que es detalla en aquest punt, per cada *sprint*. El perfil de treballador necessari per desenvolupar aquests *sprints* és en tots els casos un desenvolupador i els recursos necessaris es poden trobar a la taula 6.4

Sprint 2

L'*sprint* 2 consisteix en implementar un sistema de suport a la preparació de documentació. Tenint en compte el projecte associat i tota la informació referent als processos associats, s'obtenen les següents tasques (es presenten dividides per cada procés):

Pressupostos:

- 1 Configuració i programació del *layout* general de tot el projecte, així com les rutes de navegació de pressupostos (3h)
- 2 Pantalla de llistat de pressupostos (2h)
- 3 Pantalla d'afegir pressupostos (1): dades del pressupost (2h)
- 4 Pantalla d'afegir pressupostos (2): càlcul del pressupost (2h)
- 5 Pantalla d'afegir pressupostos (3): enviament del pressupost (2h)
- 6 Pantalla de veure pressupost (1h)
- 7 Pantalles d'editar un pressupost (1h)
- 8 Pantalla de modificar estat d'un pressupost (1h)
- 9 Pantalla d'esborrar pressupost (1h)
- 10 Implementació dels models relacionats amb el pressupost a la base de dades (1h)
- 11 Implementació de les crides d'API relacionades amb els pressupostos al *backend* (1h)
- 12 Implementació d'un sistema d'enviament d'emails al *backend* (1h)
- 13 Implementació d'un sistema de generació de documents de tipus pressupost al *backend* (2h)
- 14 Connexió amb servei de Google Maps (per obtenir la distància entre la seu de l'entitat i el lloc d'actuació) (2h)

Total d'hores d'implementació dels pressupostos: 22h.

Contractes:

- 15 Rutes de navegació (1h)
- 16 Pantalla de llistat de contractes (1h)
- 17 Pantalla d'afegir contracte (1): selecció del contracte (1h)
- 18 Pantalla d'afegir contracte (2): cos del contracte (4h)

- 19 Pantalla d'afegir contracte (3): enviament del contracte (1h)
- 20 Pantalla de veure contracte (1h)
- 21 Pantalla de duplicar un contracte (1h)
- 22 Pantalla de modificar estat d'un contracte (1h)
- 23 Pantalla d'esborrar contracte (1h)
- 24 Implementació dels models relacionats amb el contracte a la base de dades (1h)
- 25 Implementació de les crides d'API relacionades amb els contracte al *backend* (2h)
- 26 Implementació d'un sistema de generació de documents de tipus contracte al *backend* (3h)
- 27 Sistema per enviar el contracte al client per email(1h)

Total d'hores d'implementació dels contractes 19h.

Repertori:

- 28 Rutes de navegació (1h)
- 29 Pantalla de llistat de repertoris (1h)
- 30 Pantalla d'afegir repertori: selecció del repertori (4h)
- 31 Pantalla d'afegir repertori: enviament del repertori (1h)
- 32 Pantalla de veure repertori (1h)
- 33 Pantalla d'esborrar repertori (1h)
- 34 Pantalla de llistat d'obres: per gestionar les obres que estan entrades a la base de dades. Addició i esborrat (2h)
- 35 Implementació dels models relacionats amb el repertori i les obres a la base de dades (2h)
- 36 Implementació de les crides d'API relacionades amb els repertori al *backend* (2h)
- 37 Implementació d'un sistema de generació de documents de tipus repertori al *backend* (2h)
- 38 Gestió d'actuacions (2h)

Total d'hores d'implementació dels repertoris 19h.

Totes aquestes tasques corresponen a un perfil de desenvolupador. A banda d'aquestes hores de programació (unes 60h), també s'han de preveure unes 16h de documentació.

A continuació s'adjunta el Gantt (figura 9.3) per mostrar una possible planificació de totes les tasques.

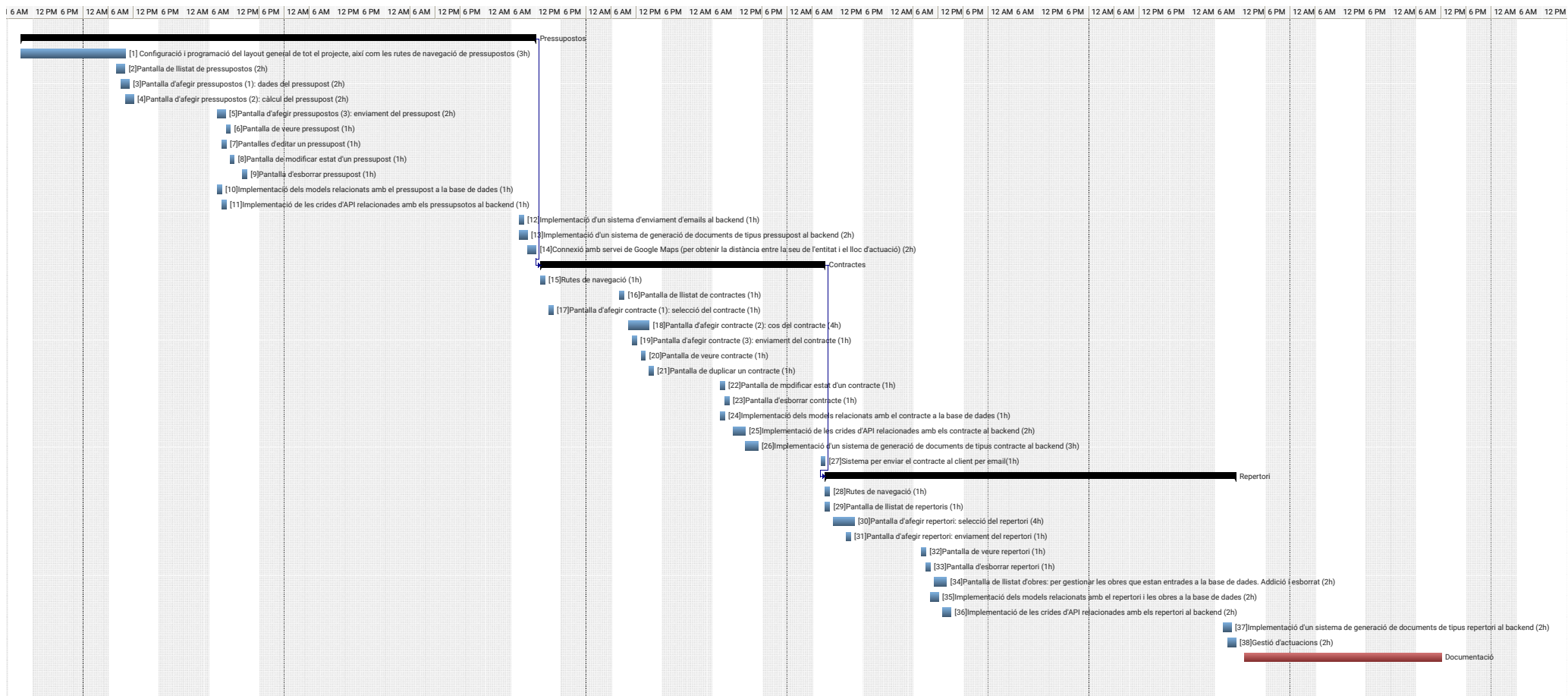


Fig. 9.3. Diagrama de Gantt del segon *sprint*. Elaboració pròpia amb l'eina Ganttler [24]

Sprint 3

L'*sprint* 3 consisteix en implementar un sistema de suport a la gestió d'altres a la seguretat social i càlcul de taxes. Tenint en compte el projecte associat i tota la informació referent als processos associats, s'obtenen les següents tasques:

- 39 Dissenyar model de dades per el *bot* (8h)
- 40 Implementació comunicació del *backend* amb el *bot* (8h)
- 41 Disseny de les interaccions (8h)
- 42 Disseny de sistema de respostes (12h)
- 43 Implementació interaccions (8h)
- 44 Implementació sistema de respostes (8h)
- 45 Disseny i implementació de l'inici de conversa automàtic (12h)
- 46 Proves amb els músics de la cobla (4h)
- 47 Enviament altres al gestor (1h)
- 48 Imprevistos (12h)

En aquest cas, s'ha optat per incloure-hi una tasca d'imprevistos ja que és un sistema que depèn molt de serveis externs i es poden trobar algunes sorpreses. Els temps de realització de les tasques són elevats perquè caldrà fer molta recopilació d'informació, disseny i prova i error abans d'implementar ja que, si el sistema no es planteja bé, no serà ampliable i serà difícil de gestionar a nivell de programació. També és un sistema crític que haurà de funcionar de forma molt fiable doncs d'aquest sistema en dependrà el compliment de la legalitat de la cobla. També ha de ser molt fàcil d'utilitzar pels membres de la cobla ja que hi interactuaran sovint. L'estimació total prevista és de 80h i unes 16h de documentació.

A continuació s'adjunta el Gantt (figura 9.4) per mostrar una possible planificació de totes les tasques.

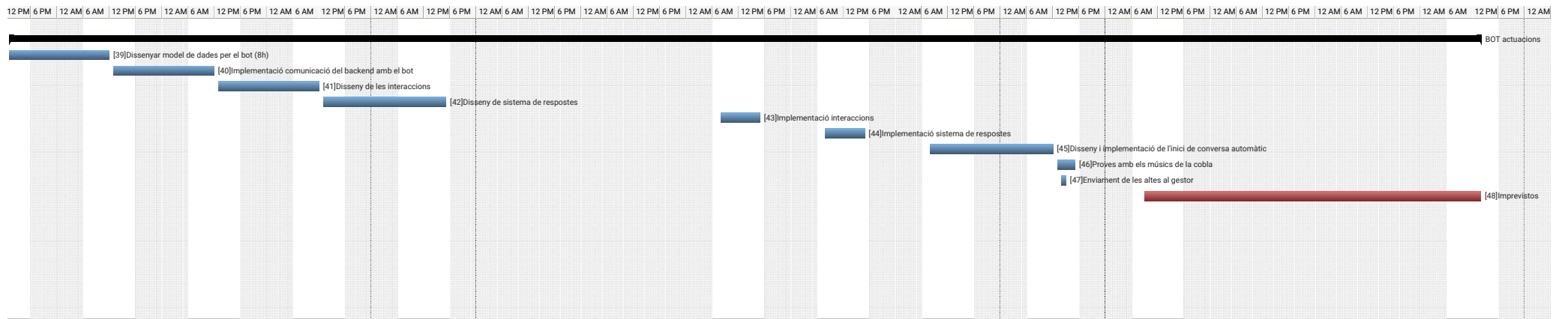


Fig. 9.4. Diagrama de Gantt del tercer *sprint*. Elaboració pròpia amb l'eina Gantter [24]

Sprint 4

L'*sprint* 4 consisteix en implementar un sistema de suport a la facturació. Tenint en compte el projecte associat i tota la informació referent als processos associats, s'obtenen les següents tasques:

- 49 Rutes de navegació (1h)
- 50 Pantalla d'afegir factura: selecció pressupost (4h)
- 51 Pantalla d'afegir factura: dades de la factura (4h)
- 52 Pantalla d'afegir factura: enviament de la factura (1h)
- 53 Integració amb l'API de B2Brouter (35h)
- 54 Pantalla de veure factura (1h)
- 55 Pantalla de llistat de factures (1h)
- 56 Imprevistos (10h)

En aquest cas també s'ha optat per incloure-hi una tasca d'imprevistos ja que és un sistema que depèn molt de serveis externs i es poden trobar algunes sorpreses. La tasca d'integració amb l'API de B2Brouter no es preveu gens fàcil. L'estimació total prevista és de 57h i unes 16h de documentació.

A continuació s'adjunta el Gantt (figura 9.5) per mostrar una possible planificació de totes les tasques.

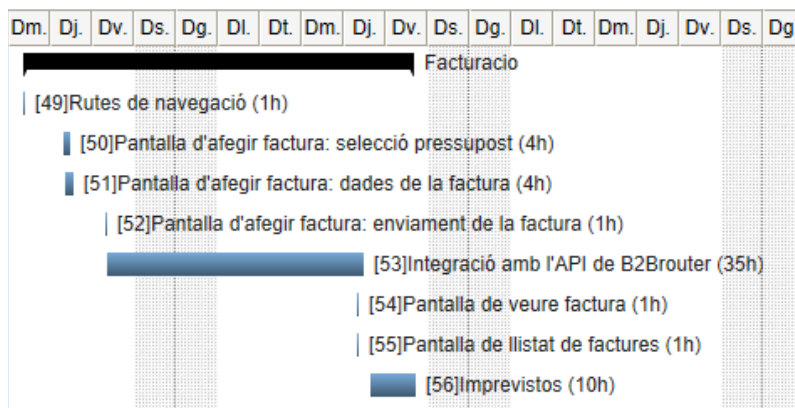


Fig. 9.5. Diagrama de Gantt del quart *sprint*. Elaboració pròpia amb l'eina Gantter [24]

Sprint 5

L'*sprint* 5 consisteix en implementar un sistema de suport a la comunicació. Tenint en compte el projecte associat i tota la informació referent als processos associats, s'obtenen les següents tasques:

- 57 Dissenyar model de dades per el *bot* (2h)
- 58 Disseny de les interaccions (4h)
- 59 Implementació interaccions (8h)
- 60 Implementació dels sistemes de recordatoris (12h)
- 61 Proves amb els músics de la cobla (4h)

Donat que serà un sistema molt basat en l'*sprint* 3, el temps de programació és molt més reduït. En total són unes 30h a més d'unues 8h de documentació. A continuació s'adjunta el Gantt (figura 9.6) per mostrar una possible planificació de totes les tasques.

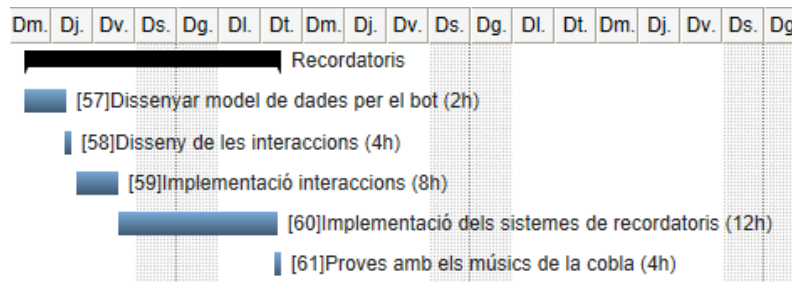


Fig. 9.6. Diagrama de Gantt del cinquè *sprint*. Elaboració pròpia amb l'eina Gantter [24]

9.2. Documentació de l'*sprint* 2

En aquesta secció es donen detalls de com funciona el sistema de suport a la documentació i també altres aspectes rellevants.

En primer lloc, cal fer una petita menció a la distribució general dels elements. Es pot observar a la figura 9.7. A la part esquerra de la pantalla hi ha un menú que dona accés als principals serveis del sistema. A la part superior, tenim la opció d'anar a la configuració i sortir de la sessió. Just a sota, hi ha la barra de navegació, que és molt útil per saber quin procés s'està fent en cada moment. Finalment, i tot i que no apareix en aquesta pantalla, quan l'usuari vol fer un procés que té més d'un pas, a la part inferior hi apareix un recorregut similar al que apareix a la part superior indicant en quin pas es troba i permetent navegar endavant i endarrere. Tot el sistema s'executa dins d'un navegador i permet el seu ús en qualsevol dispositiu, adaptant-se correctament a diferents mides de pantalla.

A continuació es poden veure alguns vídeos que mostren la funcionalitat del sistema (figures 9.7, 9.8, 9.9). Per veure'ls cal fer clic a la imatge o veure enllaç a bibliografia (la referència es pot trobar al peu de cada vídeo).

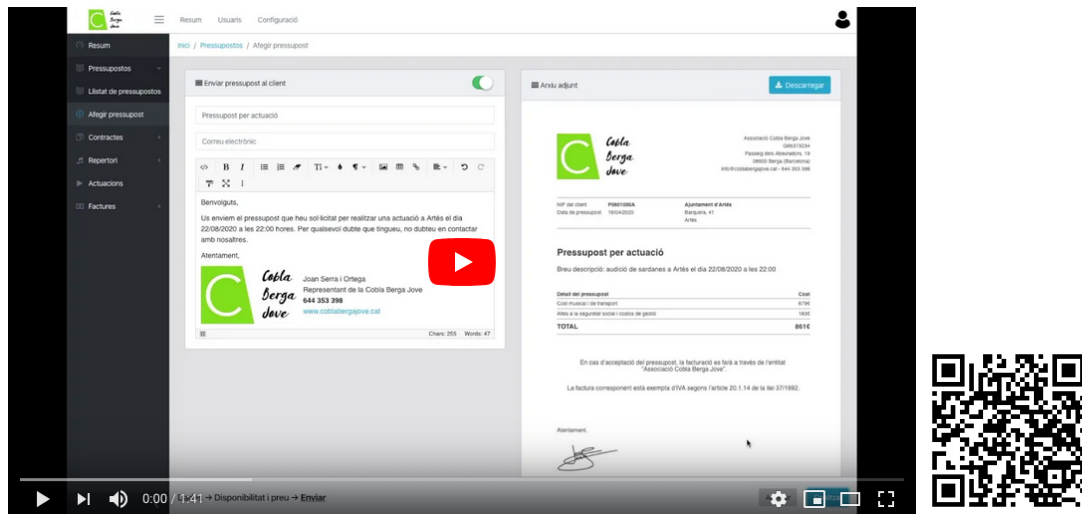


Fig. 9.7. Vídeo: demostració de la funcionalitat de pressupostos [56]

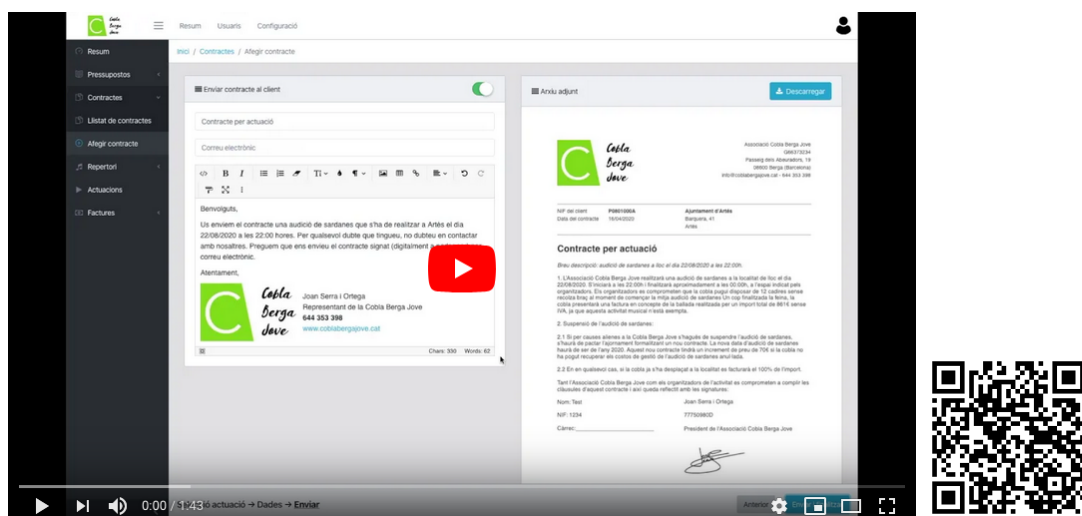


Fig. 9.8. Vídeo: demostració de la funcionalitat de contractes [57]

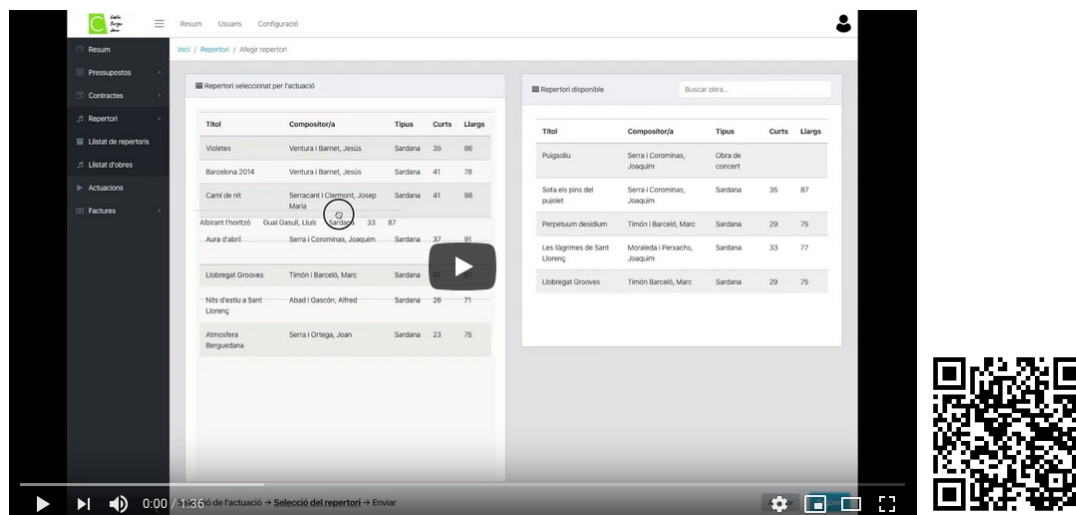


Fig. 9.9. Vídeo: demostració de la funcionalitat de repertoris [58]

Cal remarcar que en aquesta fase hi ha hagut una important tasca de programació i disseny en els 3 sistemes (SGBD, *backend* i *frontend*). Tot i partir d'una base d'elements i de distribució, adaptar-ho a les necessitats del projecte, ha costat però finalment s'ha assolit. A nivell de programació, no s'ha trobat cap complexitat especialment difícil.

Sí que cal fer una menció a un aspecte que no s'ha pogut implementar. Esperava poder tenir accés a la base de dades de sardanes de la Confederació Sardanista de Catalunya, però no ha estat possible. La intenció era fer una connexió directe a la seva base de dades per tal de tenir sempre el material actualitzat, però l'arquitectura del seu sistema no permet fer-ho de forma simple i segura. Així que de moment, aquesta connexió no serà possible.

En les fases de validació i implantació, s'han detectat algunes possibles millores que surten fora de l'àmbit d'aquest treball, però que deixo anotades per futures revisions:

- Possibilitat d'elaborar el pressupost amb números rodons: actualment és possible fer-ho, però cal editar els camps a mà. Si fos automàtic, seria més ràpid.
- Afegir fàcilment més tipologies d'actuació.
- Canviar la plantilla del contracte des del sistema.
- Reformular la pantalla de creació del repertori per veure més fàcilment els repertoris de dies adjacents i d'anys anteriors.
- Fer una pàgina de client on pugui veure tots els pressupostos, contractes, repertoris i actuacions.

9.3. Documentació de l'*sprint* 3

En aquesta secció es donen detalls de com funciona el sistema de suport a la gestió d'altres a la seguretat social i també altres aspectes rellevants. Cal destacar que durant la implemenciació, vaig poder fer una enquesta als músics de la cobla i aquí en mostro els resultats.

Per tal de tenir una idea general de com funciona aquesta part del sistema, recomano visionar el vídeo de la figura 9.10

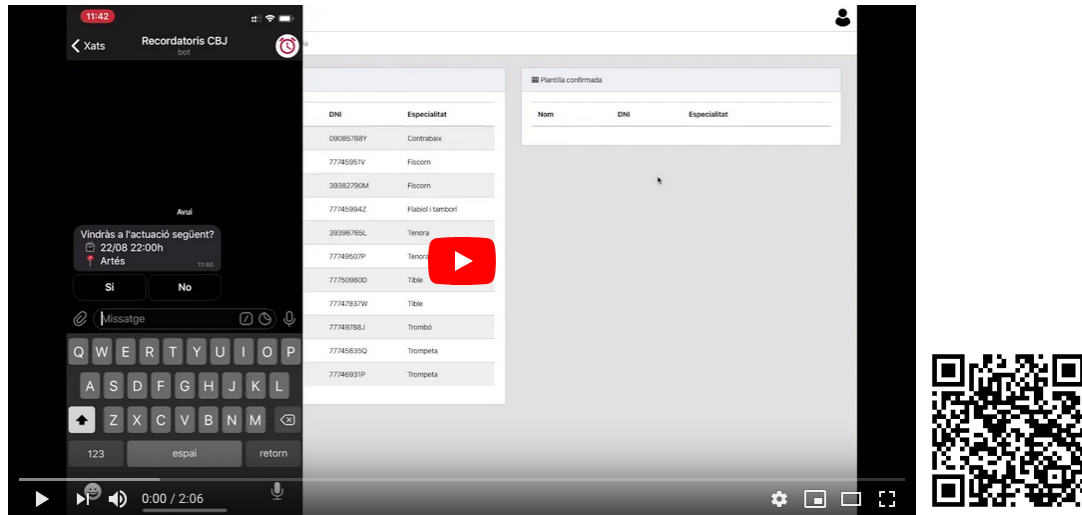


Fig. 9.10. Vídeo: demostració de la funcionalitat d'altres automàtiques [59]

Aquest *sprint* ha estat un dels més complicats de realitzar. L'objectiu era obtenir certes dades dels músics de la cobla de la forma més simple per a ells/es. Era la primera vegada que m'enfrontava a un disseny d'una interfície conversacional i que havia d'estar molt integrada amb el sistema. Per implementar aquest sistema, després de molta prova i error i reescriptura de codi, crec que cal mencionar un aspecte: com s'ha fet la gestió de la interacció amb l'usuari. No és un problema menor, doncs el sistema ha de ser capaç de saber a què està responnent l'usuari. La interacció pot no ser immediata, així que cal desar d'alguna manera l'estat i esperar que en algun moment arribi la resposta. Ara bé, tampoc es pot esperar indefinidament ja que hi ha respostes que s'han de tenir obligatòriament en un cert termini de temps. Per gestionar aquesta complexitat de casos i fer-ho de manera fàcil, he aplicat el següent:

1. Cada acció possible del *bot* té el seu arxiu propi, on hi ha l'estructura de dades amb les preguntes i respostes esperades i les corresponents funcions de validació. Les 2 accions possibles del *bot* són o bé demanar l'assistència a una actuació o fer el recopilatori dels quilòmetres que s'han fet amb posteritat a una actuació.
2. Totes les accions es centralitzen amb una sola única estructura de dades, que es gestiona des de l'arxiu controlador del *bot*.

3. A l'enviar un missatge, s'afegeix a la base de dades un camp que indica que l'usuari té una acció pendent.
4. Quan es rep una resposta, es consulta quina és l'acció pendent i des de l'arxiu del *bot*, es crida a la funció de validació de la resposta corresponent.
5. Abans d'enviar un missatge es consulta la base de dades per saber si l'usuari té alguna acció pendent. Si és el cas, se li recorda que té una acció pendent i el missatge que s'havia d'enviar, queda a una cua.

Amb aquesta forma de gestionar-ho, he aconseguit que per afegir una nova acció al *bot*, només s'ha de crear un nou arxiu, amb una nova estructura de dades corresponent a l'acció i les funcions de validació de les interaccions. Javascript permet posar referències a funcions dins d'un objecte, la qual cosa facilita que la crida a la funció de validació sigui molt senzilla de fer. La figura 9.11 mostra un exemple d'aquesta estructura de dades.

```

{
  CONFIRM_ASSISTENCIA: {
    msg: '',
    action: 'CONFIRM_ASSISTENCIA',
    end: false,
    handleResponse: asistenciaResponse,
    answers: {
      si: {
        end: true,
        msg: "S'ha desat la teva resposta."
      },
      ASSISTENCIA_DNI: {
        end: false,
        msg: "Indica el DNI de la persona que vols que et
              substitueixi.",
        action: 'ASSISTENCIA_DNI',
        handleResponse: asistenciaDNIResponse,
        answers: {
          exists: {
            end: true,
            msg: "S'ha desat la teva resposta."
          },
          ASSISTENCIA_NAME: {
            end: false,
            msg: "Indica el nom complet (tal com consta al DNI) de la
                  persona que vols que et substitueixi.",
            action: 'ASSISTENCIA_NAME',
            handleResponse: asistenciaNameResponse,
            answers: {
              ASSISTENCIA_SS: {
                end: false,
                action: 'ASSISTENCIA_SS',
                msg: "Indica el numero d'afiliacio a la seguretat
                      social de la persona que vols que et
                      substitueixi.",
                handleResponse: asistenciaSSResponse,
                answers: {
                  end: true,
                  msg: "S'ha desat la teva resposta."
                }
              }
            }
          }
        }
      }
    }
  };
}

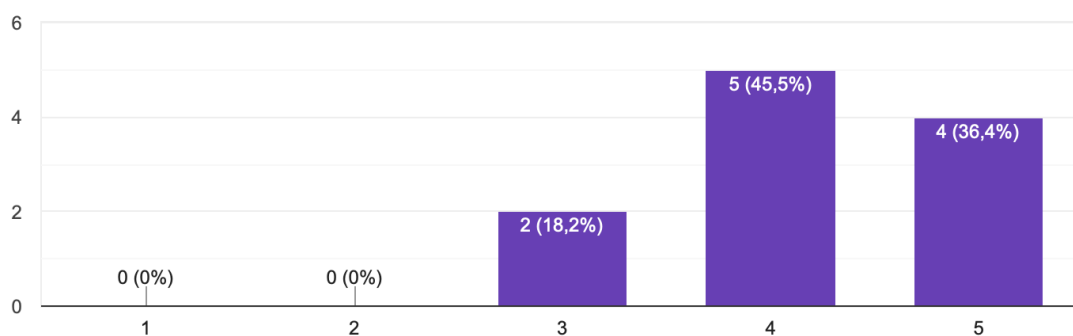
```

Fig. 9.11. Fragment de l'estructura de dades amb la que es basa el *bot* de les actuacions.

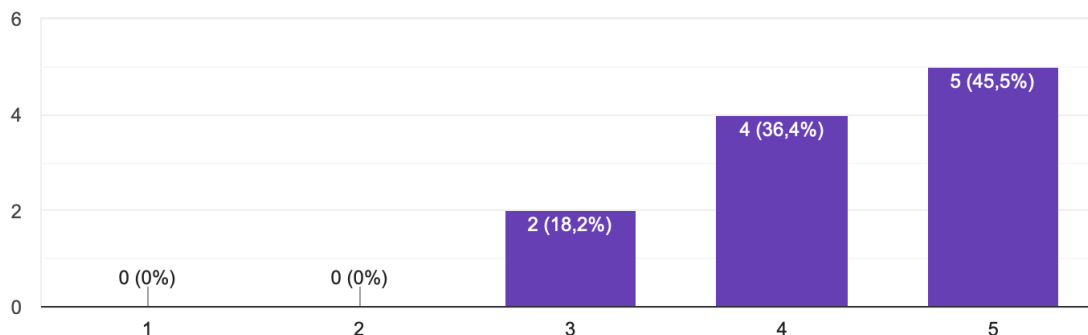
Opinió dels components de la cobla

Donat que és la part del sistema que més interacció directe tindrà amb els músics de la cobla, vaig decidir fer-los una enquesta per tal de saber-ne la seva opinió. Les preguntes i respostes són les següents:

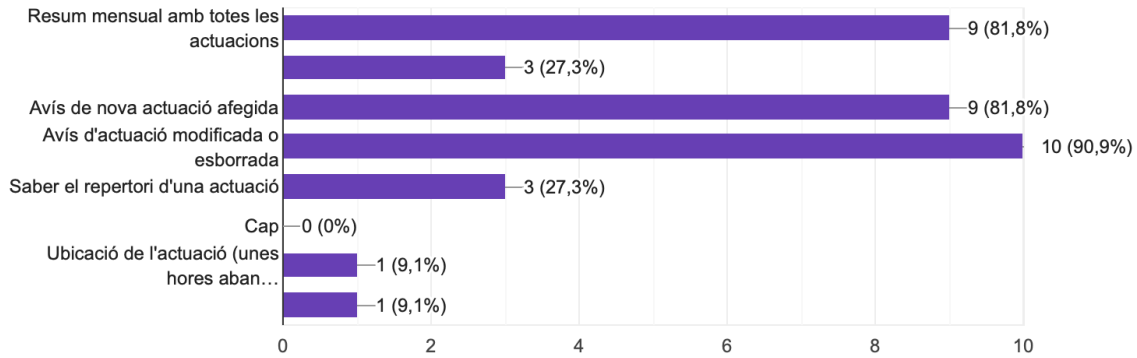
1. Utilitzaries el *bot* per la gestió d'assistència a les actuacions? La resposta és unànime, 100% sí.
2. Valora de 1 a 5 (sent 5 el més alt) com creus que afectaria aquest sistema a la gestió de la cobla en el temps que es triga actualment. -Aquesta pregunta s'ha fet amb la intenció de saber si saben valorar el que suposa fer aquesta tasca de la forma actual. Si saben que contribueixen a reduir temps de gestió utilitzant el nou sistema, és més probable que l'utilitzin-. Les respostes són les següents:



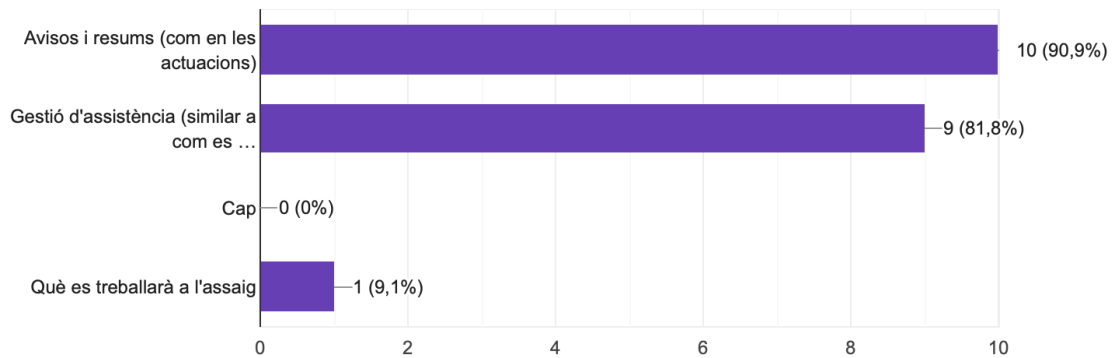
3. Utilitzaries el *bot* per la recopilació dels KM? La resposta és quasi unànime, un 90% sí.
4. Valora de 1 a 5 (sent 5 el més alt) com creus que afectaria aquest sistema a la gestió de la cobla en el temps que es triga actualment. Les respostes són les següents:



5. Quines d'aquestes noves funcionalitats creus que seria útil incloure? Respostes:



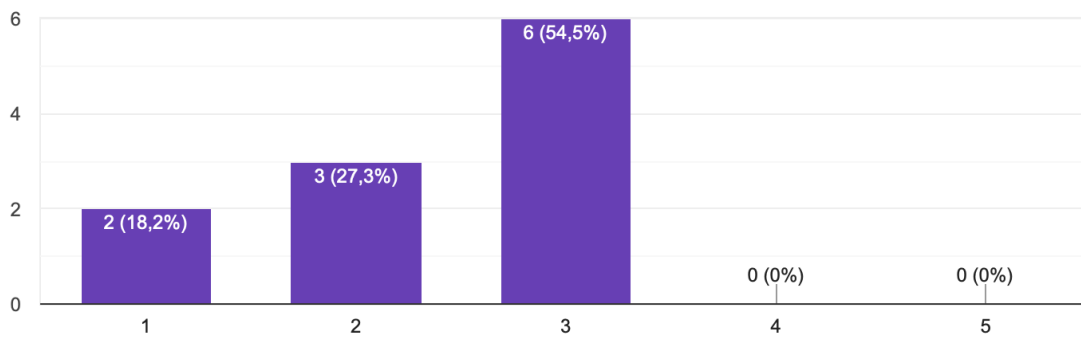
6. Voldries que el bot gestionés assajos? Respostes:



7. Voldries que el bot respongués preguntes aleatòries? Escriu quines preguntes li faries. -La pregunta es fa amb la intenció de preveure si seria interessant la inclusió d'un software *speech-to-text* i *NLP*- Respostes:

- Les actuacions de la setmana/mes
- Quins repertoris falten per fer del mes X?
- A quina hora assagem? , a quina hora fem proves de so?, quin vestuari hem de portar?..
- Si
- Preguntaria si en una data concreta hi ha o no actuació
- Quan és el/la proper/a assaig/actuació?
- Si el bot ja envia tota la informació no ho veuria necessari
- Sí

8. Voldries que el *bot* respongués notes de veu? -La pregunta es fa per determinar si una nova forma d'interacció seria apreciada o no.- Respostes:



De totes aquestes preguntes i respostes, en puc extreure les següents conclusions:

1. El sistema s'utilitzaria per part dels membres de la cobla: hem intentat fer-ho d'altres maneres, però res ha funcionat. Aquest sistema parteix d'una bona predisposició dels components de la cobla.
2. El fet que puguin pensar en possibles millores em fa pensar que tenen interès en utilitzar aquest sistema a llarg termini.
3. La forma d'interactuar actual (missatges de text) és la correcte, ja que no valoren massa interactuar-hi per veu.

9.4. Documentació de l'*sprint* 4

En aquesta secció es donen detalls de com funciona el sistema de suport a la facturació i també altres aspectes rellevants.

Aquesta part ha estat un projecte d'integració de serveis. B2Brouter tenia tota la funcionalitat necessària per cobrir aquesta part, i afortunadament, disposa d'una API oberta que permet interactuar-hi. El que s'ha fet connectar els components necessaris de B2Brouter al software que es vol desenvolupar.

Abans d'entrar en els detalls del desenvolupament, cal fer una prèvia sobre l'ús de l'API de B2Brouter. Durant el temps que he estat fent servir directament B2Brouter per la gestió de les factures de la Cobla Berga Jove, he anat veient que al perfil hi havia la opció de mostrar la clau API (així com un enllaç a la documentació). Com que no havia tingut la necessitat de fer-ho servir, no vaig clicar mai a "mostrar clau API". Quan ha estat el moment d'implementar aquesta part i vaig voler veure la clau d'API, em vaig trobar que només es permet utilitzar l'API del servei amb el pla de facturació més car que ofereixen.

En vista que l'entitat no pot fer aquesta despesa i que, tot i ser un sistema que s'utilitzarà en un entorn real no deixa de ser un projecte acadèmic, vaig posar-me en contacte amb l'empresa per saber si seria possible activar temporalment la clau API amb el nostre compte. Em van respondre que tècnicament no és possible, però em van oferir la possibilitat d'utilitzar el seu entorn de proves per tal de realitzar la integració. Aquest entorn però, té algunes limitacions:

1. El contingut generat no surt del sistema: no es poden enviar correus externs ni enviar factures electròniques a destinacions reals.
2. Algunes funcions estan en versió beta i no funcionen o funcionen parcialment.
3. L'estabilitat del sistema no està garantida.

En vista d'aquest imprevist important, em vaig trobar en la tessitura d'haver de decidir entre integrar l'entorn de desenvolupament o bé buscar una manera alternativa de gestionar les factures. Vaig decidir integrar l'entorn de desenvolupament pels següents motius:

1. La integració en l'entorn de desenvolupament és la mateixa que es faria en l'entorn real. Per tant, en cas d'actualització del pla de servei de B2BRouter, funcionaria amb uns petits retocs.
2. La intenció és obrir el sistema a altres cobles i oferir-los el sistema amb un pla de subscripció mensual. Per tant, si hi ha un mínim de cobles usuàries, el pagament d'aquest pla superior de B2BRouter no serà un problema.
3. No volia deixar passar la oportunitat de veure com es pot integrar un sistema extern.

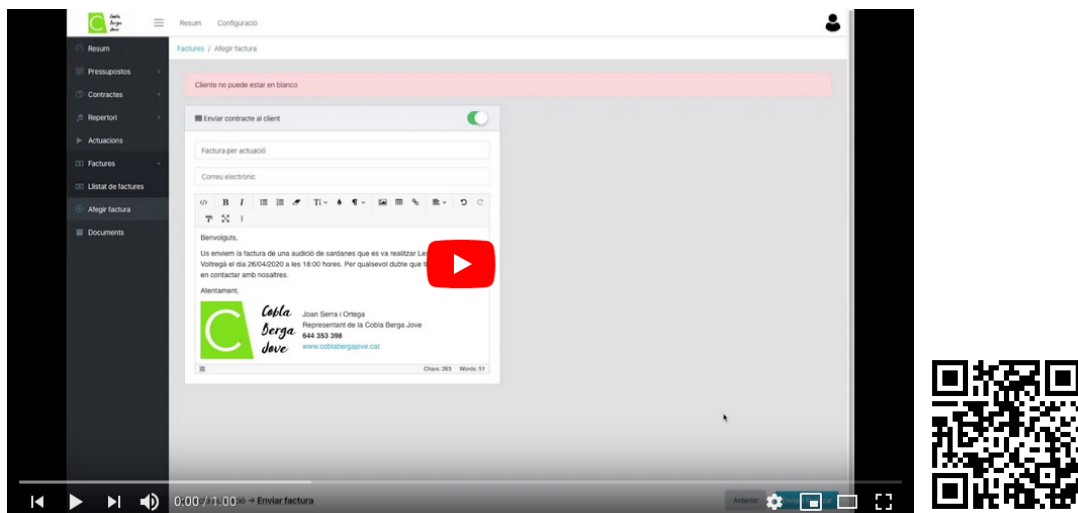


Fig. 9.12. Vídeo: demostració de la integració amb B2BRouter [60]

El resultat de la integració és satisfactori. Les factures que es mostren al vídeo de la figura 9.12 s'obtenen del servei B2BRouter, passant per el *backend* que fa d'intermediari.

Es permet afegir una nova factura i veure'n el PDF corresponent. Donat que és un entorn de proves, tampoc s'ha pogut enviar la factura ni veure els canvis d'estat. Al moment d'enregistrar el vídeo de demostració, existeix un problema temporal que no permet crear factures noves si s'ha de crear el client (i és necessari que es crei). Es tracta d'un problema que tenen a l'entorn de proves i que solucionaran esperen solucionar aviat. Tot i que teòricament la integració de crear la factura és funcional, com que no s'ha pogut provar no es pot assegurar.

9.5. Documentació de l'*sprint* 5

En aquesta secció es donen detalls de com funciona el sistema de suport a la comunicació i també altres aspectes rellevants.

Aquest sistema reutilitza molts dels components de l'*sprint* 3. Bàsicament, es tractava d'aconseguir 3 funcionalitats:

1. Avisos d'actuacions
2. Avisos d'assajos
3. Recollida dels quilòmetres realitzats pels músics

La primera funcionalitat, els avisos d'actuacions, ja s'envien quant falten uns dies per l'actuació per tal de recollir la informació de les altes a la seguretat social. Ha calgut afegir un sistema que envii un missatge normal (sense que impliqui una interacció) cada vegada que s'afegeix o es modifica una actuació.

La segona funcionalitat, els avisos d'assajos, actualment ja tenim un sistema d'avisos que funciona fent ús del serveis de Telegram, Integromat i Google Calendar. Els músics volen seguir rebent aquesta informació, i com que actualment el *bot* amb aquests serveis ja té la funcionalitat, només ha calgut retocar-lo per tal de millorar l'aparença del missatge i el funcionament (des de que es va crear, els sistemes d'integració han canviat i últimament estava fallant una mica).

La tercera funcionalitat, la recollida de quilòmetres, s'ha implementat usant les funcionalitats creades a l'*sprint* 3, afegint una nova estructura de dades d'interacció al *bot*. Donada la gran semblança que té amb el sistema de l'*sprint* 3, s'han desenvolupat aquestes funcionalitats conjuntament a l'*sprint* 3.

Donat que ha sigut la última part del sistema a desenvolupar, la majoria de funcionalitats ja estaven fetes i només ha calgut fer algunes modificacions.

El funcionament del sistema de recordatoris és molt simple: l'usuari rep un missatge al xat del *bot* amb la informació del recordatori. Degut a aquesta simplicitat, no és necessari mostrar-ho a través d'un vídeo. Sí que es pot veure el sistema de recollida dels quilòmetres en funcionament a la figura 9.10, al final del vídeo.

10. INFORME DE SEGUIMENT

Nota prèvia: l'informe de seguiment ha estat elaborat abans de finalitzar completament les fases 2, 3 i 4. Al llegir-lo cal tenir en compte que tota l'argumentació està plantejada a partir d'aquest estat parcial de finalització de les fases 2, 3 i 4.

10.1. Contextualització del projecte

Als primers 2 punts del treball ja s'especifica la forma de resoldre el problema actualment. Resumidament, les cobles utilitzen certs programes informàtics que donen suports a certs processos de la organització, però no existeix cap alternativa que sigui integrada i doni suport a tot el procés. El projecte tracta, precisament, de resoldre aquest problema i per fer-ho, s'han utilitzat les següents tecnologies:

- React [39]: es tracta d'un framework en Javascript que permet desenvolupar web-apps. Són pàgines web que s'executen a un navegador però que aparenten la funcionalitat d'una aplicació d'escriptori. Permet separar els elements gràfics per components i aporta molta flexibilitat alhora de reutilitzar codi.
- Node.js [38]: es tracta d'un entorn d'execució de Javascript. Bàsicament permet crear un *backend* en Javascript. Facilita molt el debugat i és molt més entenedor que altres entorns com PHP.
- Docker [37]: es tracta d'un programa que automatitza el desplegament d'aplicacions dins de contenidors de software. En aquest cas, s'està utilitzant per allotjar el servidor de base de dades, el d'API i un gestor manual de la base de dades tot en local. En el moment del desplegament, només caldrà executar aquests contenidors al servidor remot.
- MongoDB [46]: es tracta d'un sistema de base de dades NoSQL orientat a documents. S'ha optat per aquest sistema en comptes d'un SQL tradicional perquè alguns elements del sistema (com per exemple, un pressupost o un contracte) tenen molta informació pròpia (hi hauria taules amb moltes columnes), i també perquè l'estructura amb què es guarden (BSON, molt similar al JSON) permet que es puguin tractar de forma molt directe amb Javascript (que és el llenguatge que s'utilitza tant al *frontend* com al *backend*). També ha tingut pes en aquesta decisió el fet que no es requerirà fer cap consulta especialment complexa: bàsicament seran consultes de *select* general de les col·leccions d'objectes o individuals. Per tant, no es necessita un llenguatge tant potent per fer consultes com proporciona l'SQL.
- PDFKit [61]: es tracta d'una llibreria de generació de PDF per Node.js. Permet

generar un document PDF a partir del contingut que se l'indica. En el cas del projecte, genera el PDF dels pressupostos, contractes i repertoris.

- Google Maps API [62]: es tracta de la llibreria per utilitzar les funcionalitats de Google Maps integrades de forma transparent en una aplicació externa. En el cas del projecte, s'utilitza per mostrar en el mapa la localitat introduïda per generar el pressupost (per assegurar que és on toca) i posteriorment, per calcular la distància des de la seu de l'entitat.
- CoreUI [52]: es tracta d'una llibreria d'elements gràfics per React. Facilita la creació de *dashboards*.

Falta definir quines seran les llibreries que s'utilitzaran per implementar el *bot* de comunicació amb els músics, que com que hi ha múltiples opcions s'integrarà la que tingui la facilitat d'integració més gran per l'ús que s'ha de fer.

10.2. Planificació

a. Estat actual del projecte

Respecte la planificació inicial³, s'han produït canvis degut a la disponibilitat personal, que ha sigut menor del que preveia. L'inici del projecte es va endarrerir 2 setmanes (va iniciar-se el 28/10/2019) i la menor disponibilitat ha fet que la fase 1, que havia d'acabar el dia 25/11/2019, finalitzés el 17/2/2020. Durant la realització d'aquesta primera fase, la tasca 25 (model organitzatiu) no s'ha realitzat ja que no té sentit aplicar un model organitzatiu d'un projecte individual. La durada total d'aquesta fase ha estat d'unes 90h. Les tasques de "proposta de projectes"(18-22) i "definició de projectes"(30-33) han portat més temps de l'esperat (en total, unes 24h cada grup), i d'altres com els processos actuals (entre d'altres), n'han portat menys. Tot plegat ha contribuït a que la durada total actual sigui lleugerament menor a la prevista, però tenint en compte que per aquesta fase hi havia un total de 25h addicionals per imprevistos, entra dins del planificat.

Pel que fa a la fase 2, s'inicia immediatament després de finalitzar la fase 1, el dia 17/2/20. Es comença per les tasques de programació amb la configuració de l'entorn i la instal·lació de llibreries. Es comença per el projecte pel projecte "*Implementació d'un sistema de suport a la preparació de documentació*", i es procedeix en l'ordre que s'indica a l'índex del treball.

Actualment el primer projecte està completat al 90%, ja que només falta crear la funcionalitat de crear un repertori a una actuació. Tant els contractes com els pressupostos ja s'estan generant correctament d'acord amb les especificacions del procés. Per realitzar aquesta part, s'han utilitzat 80h de les 241h de tasques informàtiques. S'ha implemen-

³Punt 4 del treball

tat, s'ha validat i el que ha superat la validació està implantat a l'organització. Cal tenir present que d'aquesta part, m'he pogut estalviar moltes hores gràcies a 3 factors:

- Poca informació per fer estimació correcte: donat que el projecte tracta sobre la creació d'un pla de sistemes i la posterior implementació i implantació, a la planificació inicial no es va poder planificar la implementació ja que no es disposava de la informació necessària per fer-ho (el pla de sistemes). Per tant, es va fer una estimació de la durada del pla de sistemes que més o menys s'ha complert i es va deixar oberta la planificació de les fases d'implementació. En cas d'haver tingut una planificació de cada projecte al moment de fer la previsió, el càlcul d'hores estimades hauria sigut més acurat.
- Experiència pròpia: la falta de disponibilitat en la primera fase va ser deguda a un increment inesperat de treball laboral que vaig haver d'assumir (ja que formo part d'una empresa pròpia). Això ha fet que tingui molta més agilitat a l'hora de desplegar i crear nous projectes de programació des de zero. En només 8h, vaig tenir muntat els diversos contenidors de Docker que necessitava i la base del *frontend* i del *backend*. Bàsicament, en una jornada de treball vaig tenir-ho tot apunt i funcionant per començar a crear tant la interfície d'usuari com la API. Com a referència, la primera vegada que per motius laborals vaig haver de crear un contenidor compost de Docker, vaig tardar-n'hi 24h (tenint en compte iteracions varies per tenir un contenidor més complet i adequat a les necessitats), i cap a 25h per crear les bases de programació de *frontend* i *backend* amb un mínim de comunicació. Per tant, seria correcte suposar un estalvi de 41h gràcies a aquest coneixement adquirit que a l'octubre del 2019 no tenia. Per altra banda, donat que professionalment em dedico a crear aplicacions en React i React-Native [63], l'experiència acumulada m'ha donat una agilitat tant gran que m'està costant menys temps de l'esperat programar les funcionalitats. És impossible de quantificar quin ha estat l'estalvi en temps degut a això, però és significatiu. Es podria dir que guanyar aquesta experiència era inevitable en el meu cas, ja que en cas de no haver-la adquirit treballant, ho hauria fet en aquest projecte.
- Llibreria CoreUI: per experiència pròpia sé el temps que es tarda a implementar un disseny personalitzat una pantalla d'un programa o una aplicació mòbil (entre 4-16h depenent de la complexitat). CoreUI proporciona molts tipus d'elements que són molt freqüents en aquest projecte (taules, botons, missatges, *modals*, navegació, menús...) a més de proporcionar una disposició dels elements que encaixa amb les necessitats del projecte. Això fa que pràcticament no s'hagi d'implementar disseny, només en alguns elements molt puntuals i per tant, l'estalvi de temps en disseny és considerable. Actualment hi ha 12 pantalles implementades, i a una mitjana de 5h per pantalla, hi ha hagut un estalvi d'unes 60h. En el moment de fer la planificació inicial, no era coneixedor d'aquesta llibreria (coneixia les llibreries de components, però no aquest altre tipus més complet).

El primer projecte és el que aporta la funcionalitat més gran i central de totes, doncs toca els documents clau i parts que més funcionalitat aporten. És el més complex de programar dels 4 projectes. Pels factors detallats a sobre i pel nombre d'hores restants, a hores d'ara no es preveu que s'excedeixin les hores previstes.

Pel que fa a la part de documentació, també s'ha documentat la que correspon al primer projecte, que ha resultat ser unes 10h.

b. Estat general del projecte

Vistes les consideracions del punt anterior, cal avaluar l'estat general del projecte. Donada la rebaixa d'hores necessàries, cal reavaluar en quin punt estem ja que les previsions, amb el nivell d'experiència en programació actual, estan sobreestimades. Per tant, faré una nova proposta d'hores per cada una de les tasques pendents:

1. Creació de la funcionalitat de creació del repertori d'una actuació amb la generació del document corresponent [8h].
2. Afegir el concepte "plantilla de músics" al sistema i relacionar-los amb les actuacions [1h]. Crear una interfície per gestionar-ho [4h]. Crear un sistema que periòdicament revisi si cal enviar altes al gestor [1h].
3. Crear una interfície de facturació on es puguin emetre i controlar les factures amb una integració amb el servei B2BRouter [25h].
4. Crear un *bot* de missatgeria que es comuniqui amb el *backend*, de manera que des del sistema es pugui controlar les interaccions de comunicació amb els usuaris [25h].
5. Crear la funcionalitat del *bot* que permeti recopilar les altes a la TGSS per una actuació [10h].
6. Crear la funcionalitat del *bot* que permeti recordar als músics els propers esdeveniments de la cobla [4h].
7. Crear la funcionalitat del *bot* que permeti recopilar els quilòmetres que s'han realitzat amb cotxes particulars per realitzar una actuació [10h].

Per tant, en total, la nova estimació de tasques pendents de programació és de 88h (incloent un 15% d'hores d'imprevistos). Donat que el sistema està fet de tal manera que es és molt fàcil fer validació i integració contínua, s'afegiran només unes 8h en total per fer-ho. També cal tenir en compte la documentació a generar, que s'estima en unes 10h per projecte (en total, unes 30h) i unes 10h addicionals de revisió general. Per tant, en total, falten unes 136h.

S'estableix que la data límit d'entrega de la memòria és el dia 20/4/20, amb la qual cosa queden exactament 4 setmanes. Donat que hi podré dedicar 30h setmanals + algun reforç, preveig finalitzar el projecte en termini establert i amb la funcionalitat completa.

c. Implicacions en costos

El fet d'allargar el termini de presentació del treball ha tingut implicacions a nivell de cost. Els tractarem tant a nivell de recursos humans com de costos genèrics.

Recursos humans

| Tasca | Analista empreses | Analista processos negoci | Analista sistemes | Enginyer requisits | Analista models dades | Desenvolupador |
|-------------------|-------------------|---------------------------|-------------------|--------------------|-----------------------|----------------|
| 3-33 ⁴ | 16 | 44 | 16 | 18 | 4 | 16 |
| 35-36 | | | | | | 226 |
| Total | 16 | 44 | 16 | 18 | 4 | 242 |

Taula 10.1. Resum d'hores de recursos humans

| Tipus | Cost (€/h) | Hores | Cost (€) |
|---------------------------------|------------|-------|----------------|
| Analista d'empreses | 100 | 16 | 1.600 |
| Analista de processos de negoci | 100 | 44 | 4.400 |
| Analista de sistemes | 80 | 16 | 1.280 |
| Enginyer de requisits | 100 | 18 | 1.800 |
| Analista de models de dades | 80 | 4 | 1.200 |
| Desenvolupador | 40 | 242 | 9.680 |
| Total | | | 18.760€ |

Taula 10.2. Cost de recursos humans

La taula 10.1 mostra, per cada perfil de professional, les hores associades a cada tasca. S'inclouen les tasques de la fase 1 i 2-4. Tenint en compte el preu/h de cada perfil podem calcular el cost total de la part dels recursos humans (taula 10.2)⁵. El preu/h indicat per cada tipus de professional ja conté els impostos i seguretat social corresponents.

La reducció d'hores del desenvolupador, suposa un estalvi de 6.120€ en el pressupost de recursos humans.

⁴No ha canviat respecte la previsió inicial

⁵Les referències dels costos segons el perfil es poden veure al punt 6.1

Cost genèric

| Producte | Preu | Unitats | Amortització | Cost |
|---------------------------------|----------|---------|--------------|---------------|
| MacBook Pro | 1.500€ | 1 | 250€ | 250€ |
| Espai de treball | 180€/mes | 8 | | 1.450€ |
| Connexió a internet | 50€/mes | 8 | | 400€ |
| Software ofimàtica (Office 365) | 10€/mes | 8 | | 80€ |
| LaTeX (amb TeXstudio) | 0€ | 1 | | 0€ |
| Archi | 0€ | 1 | | 0€ |
| Lucidchard | 0€ | 1 | | 0€ |
| TOTAL | | | | 2.180€ |

Taula 10.3. Cost del material

Alguns dels productes llistats tenen cost 0. Això és o bé perquè és programari lliure o bé perquè poden ser utilitzats de forma gratuïta dins de la comunitat educativa (és el cas de Lucidchard).

Allargar el termini del projecte, ha suposat incrementar els costos genèrics en 490€.

Pressupost total

La taula 10.4 mostra un resum del pressupost incloent-hi totes les tipologies de costos.

| Tipus | Cost |
|-----------------|-------------------|
| Recursos humans | 18.760€ |
| Genèric | 12.180€ |
| Contingència | 3.985,50€ |
| TOTAL | 24.925,50€ |

Taula 10.4. Pressupost del projecte

Allargar el termini del projecte, ha suposat disminuir el pressupost total en 5.630€. Això és degut principalment a la reducció d'hores del desenvolupador (ja que ha guanyat experiència externament).

10.3. Metodologia i rigor

Respecte a la planificació inicial, no s'ha produït canvis en la metodologia. S'ha adoptat una forma de treballar seguint les directrius de la metodologia àgil adaptades a una sola persona, amb resultats globals setmanals (tot i que algunes setmanes han estat molt pocs).

Pel que fa al rigor, durant la primera fase del projecte s'ha anat complint utilitzant tant Asana[15], com Clockify [16]. En les fases 2, 3 i 4 s'ha utilitzat Clockify i Trello per seguir comptabilitzant les hores i saber l'estat del projecte en tot moment.

10.4. Anàlisi d'alternatives

En el global d'aquest projecte només hi ha un possible èxit: crear el pla de sistemes i implantar la solució desenvolupada a la organització. L'anàlisi d'alternatives implica, en aquest cas, renunciar a parts del sistema o modificar-les per tal d'assolir l'objectiu encara que sigui de forma parcial.

En aquest projecte, té sentit estudiar l'anàlisi d'alternatives dins de cada un dels projectes de programació a desenvolupar. Aquest anàlisi ja s'ha fet al punt 7.3.b del pla de sistemes, on també s'ha l'impacte i viabilitat del procés.

10.5. Integració de coneixements

Des de l'inici, com ja vaig dir en el punt 1.1 del treball, aquest projecte vol modernitzar la gestió interna de les cobles per facilitar-ne el dia a dia. Per tant, necessita de forma inherent coneixements tant de les cobles, com d'informàtica.

Per altra banda, tal com he explicat al punt 4 del treball ("Planificació"), al llarg de la realització d'aquest treball he guanyat coneixement molt específic que ha permès reduir el nombre d'hores de desenvolupament.

Pel que fa a la integració de coneixements més específics, la realització d'aquest treball m'ha requerit (o preveig que em requerirà) adquirir coneixements en:

- Generació de PDF: fer funcionar les llibreries de generació de PDF. Tot i que és programació, és molt diferent de programar una aplicació més genèrica.
- Integració de serveis: fins ara no he necessitat integrar diversos serveis en una aplicació, però actualment ja hi ha integrat Google Maps i serà necessari integrar-hi B2BRouter [7] i algun sistema de *bot*. Integrar serveis requereix un manteniment especial, i s'ha de veure com es gestiona.

10.6. Identificació de lleis i regulacions

Principalment, amb la implantació d'aquest projecte es gestionaran dades. Per tant, si li afecta alguna normativa serà el Reglament General de Protecció de Dades - RGPD [64]. Per tant, cal analitzar aquestes dades que es tractaran.

En primer lloc, tenim les dades dels clients. D'aquests, es guarda la següent informació:

- Dades fiscals: nom, direcció postal, CIF/NIF i mitjans de contacte.
- Informació fiscal: pressupostos, contractes i factures emeses.

En segon lloc també tenim les dades dels músics de la cobla:

- Dades fiscals: nom, direcció postal, NIF, edat, número d'afiliació a la seguretat social i mitjans de contacte.
- Informació fiscal: nòmines emeses.

El RGPD estableix 3 nivells de seguretat acumulatius en funció de les dades que s'emmagatzemin. En aquest cas, com que es tracta de dades personals que no apliquen als nivells més alts, s'hi aplica el nivell bàsic. El nivell bàsic, inclou una sèrie de drets pels usuaris i obligacions pel responsable de tractament de dades. Tots aquests drets s'han de garantir per part del responsable del tractament de dades (en aquest cas, l'Associació Cobla Ber-ga Jove) i actualment ja es compleixen. Per tal de seguir garantint aquests drets, caldrà actualitzar-ne els documents per adequar-los al consentiment de gestió d'aquestes dades als nous sistemes d'informació.

Pel que fa a l'ús de serveis externs, tant B2BRouter com Telegram [65] garanteixen el compliment del RGPD. Google Maps no interactua amb dades personals per tant, no aplica.

11. CONCLUSIONS

La realització d'aquest Treball de Final de Grau m'ha permès posar en valor les meves dues àrees de coneixement: la informàtica i la música (i més concretament, la cobla).

Durant els anys que he estat estudiant el grau d'enginyeria informàtica he vist molts conceptes a les assignatures, però els he vist de manera dispersa i sense possibilitat de tenir una visió global. Cada assignatura tenia les seves pròpies activitats i projectes amb argumentaris el més reals possibles però per limitació de temari i temps, no es plantejava la creació d'un sistema complet. He après a identificar les necessitats de les organitzacions, a crear la base teòrica del desenvolupament (el pla de sistemes), a desenvolupar software i a implantar un sistema però, donat que eren projectes independents, no m'ha permès tenir una visió global de tot el procediment. Amb aquest projecte he pogut passar per totes aquestes etapes i he gaudit - i après- veient de manera global tots aquests procediments.

És per això que tot el projecte ha estat un repte per mi, ja que encara no havia pogut traçar i recórrer el camí que et porta d'una organització sense cap suport informàtic a una de parcialment informatitzada. En aquest sentit, voldria destacar especialment el pas del pla de sistemes a la implementació. És una tasca que és complexa ja que hi intervenen dos nivells d'abstracció: el pla de sistemes té un nivell alt d'abstracció, mentre que la implementació del sistema, el té baix. La manera que he trobat per creuar aquest desnivell ha estat a través de l'elaboració de diversos projectes informàtics basats en el pla de sistemes que, un cop finalitzats, han donat com a resultat el sistema d'informació esperat. Cal remarcar però, que haver pogut recórrer aquest camí m'ha aportat una experiència que em serà de molta utilitat en el futur.

Malauradament, com en tots els camins, hi ha hagut alguns obstacles. El més important ha estat causat pel COVID-19 que m'ha impedit realitzar una prova real i completa del sistema. Aquesta pandèmia ha afectat molt a l'activitat laboral de la cobla: s'han suspès o aplaçat totes les actuacions des del març fins al maig de 2020 i des del febrer no hem realitzat cap actuació. Per tant, no s'ha donat la situació en que una actuació s'hagi tractat íntegrament dins del sistema. El que sí s'ha pogut fer és presentar pressupostos, contractes i repertoris a clients per a futures actuacions amb el nou sistema, però no hem pogut fer una prova real del *bot* de Telegram (i per tant no s'ha pogut provar en un entorn real l'enviament d'altres al gestor ni els recordatoris). Per validar la implantació d'aquesta part que crec que és fonamental, s'han fet proves amb actuacions de mostra i ha funcionat segons l'especificació.

Finalment -tot i els obstacles- puc afirmar que s'ha recorregut tot el camí i el sistema s'ha implantat amb èxit a la Cobla Berga Jove. Per tant, l'objectiu principal del projecte (que és *implantar una solució informàtica que doni suport parcial a l'activitat de la cobla dins del termini del curs 2019-2020*) s'ha assolit de forma exitosa. També s'han assolit els sub-objectius, realitzant un extens pla de sistemes que ha servit de referència per fer

l'evolució dels processos de treball i diversos projectes de programació informàtica que han permès obtenir el software final.

Amb el poc temps que porta funcionant, el sistema ja ha suposat un gran estalvi en el temps de gestió. A més a més, la millora i estandardització dels processos ha canviat la forma de treballar a millor. Puc assegurar, doncs, que seguiré treballant en millorar i ampliar aquest sistema no només per a la Cobla Berga Jove sinó que també treballaré perquè arribi a totes les cobles de Catalunya fent que aquestes també es puguin beneficiar d'aquest projecte. Així doncs crec que he estat realitzant un treball que podríem dir que podrà revertir positivament en el dia a dia de la gestió i funcionament de les cobles estalviant-los feina i temps, que era l'objectiu principal del projecte.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Barbara C. McNurlin i Ralph H. Sprague. *Information Systems Management in Practice*. 5th. Upper Saddle River, NJ, USA: Prentice Hall PTR, 2001.
- [2] Nirup M. Menon, Byungtae Lee i Leslie Eldenburg. “Productivity of Information Systems in the Healthcare Industry”. A: *Information Systems Research* (1 de març de 2000). DOI: [10.1287/isre.11.1.83.11784](https://doi.org/10.1287/isre.11.1.83.11784). URL: <https://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/isre.11.1.83.11784> (cons. 23-09-2019).
- [3] *Cobla Berga Jove*. Cobla Berga Jove. URL: <http://coblabergajove.cat/> (cons. 23-09-2019).
- [4] *Cobla*. A: *Viquipèdia, l'enciclopèdia lliure*. Page Version ID: 21756895. 20 d'ag. de 2019. URL: <https://ca.wikipedia.org/w/index.php?title=Cobla&oldid=21756895> (cons. 23-09-2019).
- [5] *Portal sardanista de la Confederació Sardanista de Catalunya :: PortalSardanista*. URL: <https://portalsardanista.cat/> (cons. 27-01-2020).
- [6] *Software de Gestión Empresarial para Pymes y Autónomos*. holded. URL: <https://www.holded.com/es> (cons. 23-09-2019).
- [7] *Programa de Facturació Electrònica Online | B2B Router*. B2B Router España. URL: <https://www.b2brouter.net/es/ca/> (cons. 23-09-2019).
- [8] *Doodle: easy scheduling*. URL: <https://doodle.com/> (cons. 23-09-2019).
- [9] V. T. Rajlich i K. H. Bennett. “A staged model for the software life cycle”. A: *Computer* 33.7 (jul. de 2000), pàg. 66 - 71. DOI: [10.1109/2.869374](https://doi.org/10.1109/2.869374).
- [10] The Standish Group International. “CHAOS report”. A: *2014* (2014). URL: https://www.standishgroup.com/sample_research_files/CHAOSReport2014.pdf (cons. 23-09-2019).
- [11] *Sistemes d'Informació per a Les Organitzacions | Facultat d'Informàtica de Barcelona*. URL: <https://www.fib.upc.edu/ca/estudis/graus/grau-en-enginyeria-informatica/pla-destudis/assignatures/SIO> (cons. 24-09-2019).
- [12] *Projecte de Sistemes d'Informació | Facultat d'Informàtica de Barcelona*. URL: <https://www.fib.upc.edu/ca/estudis/graus/grau-en-enginyeria-informatica/pla-destudis/assignatures/PSI> (cons. 24-09-2019).
- [13] *Adapting Agile Scrum Methodology for One*. 11 d'oct. de 2017. URL: <https://www.lucidchart.com/blog/what-is-agile-scrum-methodology> (cons. 24-09-2019).
- [14] *Scrum*. Agile Alliance. 7 d'abr. de 2017. URL: <https://www.agilealliance.org/glossary/scrum/> (cons. 24-09-2019).

- [15] Asana. *Manage your team's work, projects, & tasks online* · Asana. Asana. URL: <https://asana.com/> (cons. 24-09-2019).
- [16] COING Inc. *Clockify - 100% Free Time Tracking Software*. Clockify. URL: <https://clockify.me> (cons. 24-09-2019).
- [17] *Trello*. URL: <https://trello.com/> (cons. 24-09-2019).
- [18] *Treball de Fi de Grau | Facultat d'Informàtica de Barcelona*. URL: <https://www.fib.upc.edu/ca/estudis/graus/grau-en-enginyeria-informatica/treball-de-fi-de-grau> (cons. 30-09-2019).
- [19] *Business Process Model and Notation*. en. Page Version ID: 928981964. Des. de 2019. URL: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Business_Process_Model_and_Notation&oldid=928981964 (cons. 04-12-2019).
- [20] *Process engineering*. en. Set. de 2019. URL: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Process_engineering&oldid=915959857 (cons. 30-09-2019).
- [21] *Systems analyst*. en. Abr. de 2019. URL: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Systems_analyst&oldid=893300886 (cons. 30-09-2019).
- [22] *Requirements engineering*. en. Set. de 2019. URL: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Requirements_engineering&oldid=914160352 (cons. 30-09-2019).
- [23] *Gantt chart*. en. Page Version ID: 918174317. Set. de 2019. URL: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Gantt_chart&oldid=918174317 (cons. 30-09-2019).
- [24] *Ganttter | #1 Cloud-Based Project Management Software*. en-US. URL: <https://www.ganttter.com/> (cons. 30-09-2019).
- [25] Gegisa. *Tarifa general de servicios Gesisa*. 2014. (Cons. 05-10-2019).
- [26] *Onabitz*. URL: <https://onabitz.com/> (cons. 05-10-2019).
- [27] *Archi – Open Source ArchiMate Modelling*. URL: <https://www.archimatetool.com/> (cons. 05-10-2019).
- [28] *Usecase EDU | Lucidchart*. URL: <https://www.lucidchart.com/pages/usecase/education> (cons. 07-10-2019).
- [29] *PAe - CTT - General - Directori Comú d'Unitats Orgàniques i Oficines (DIR3)*. ca. Des. de 2010. URL: https://administracionelectronica.gob.es/ctt/dir3?idioma=ca#.Xed6BL_OFTZ (cons. 04-12-2019).
- [30] *Atajos*. es-es. URL: <https://apps.apple.com/es/app/shortcuts/id915249334> (cons. 04-12-2019).
- [31] *Recordatorios*. es-es. URL: <https://apps.apple.com/es/app/recordatorios/id1108187841> (cons. 04-12-2019).

- [32] Integromat. *Integromat*. en. URL: <https://www.integromat.com/en> (cons. 04-12-2019).
- [33] *Internet bot*. en. Page Version ID: 937476260. Gen. de 2020. URL: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Internet_bot&oldid=937476260 (cons. 25-01-2020).
- [34] *Natural language processing*. en. Page Version ID: 934178090. Gen. de 2020. URL: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Natural_language_processing&oldid=934178090 (cons. 25-01-2020).
- [35] *Blockchain*. en. Page Version ID: 937178123. Gen. de 2020. URL: <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Blockchain&oldid=937178123> (cons. 25-01-2020).
- [36] *Blockchain Technology for Digital Contracting | Accenture*. en. URL: <https://www.accenture.com/lu-en/case-studies/about/blockchain-contracts-harnessing-new-technology> (cons. 25-01-2020).
- [37] *Empowering App Development for Developers | Docker*. URL: <https://www.docker.com/> (cons. 23-03-2020).
- [38] Node.js. *Node.js*. Node.js. URL: <https://nodejs.org/en/> (cons. 23-03-2020).
- [39] *React – A JavaScript library for building user interfaces*. URL: <https://reactjs.org/> (cons. 23-03-2020).
- [40] *Welcome To UML Web Site!* URL: <https://www.uml.org/> (cons. 18-04-2020).
- [41] *Sistema gestor de base de datos (SGBD)*. IONOS Digitalguide. Library Catalog: [www.ionos.es](https://www.ionos.es/digitalguide/hosting/cuestiones-tecnicas/sistema-gestor-de-base-de-datos-sgbd/). URL: <https://www.ionos.es/digitalguide/hosting/cuestiones-tecnicas/sistema-gestor-de-base-de-datos-sgbd/> (cons. 18-04-2020).
- [42] *SQL*. A: *Wikipedia, la enciclopedia libre*. Page Version ID: 125248317. 16 d'abr. de 2020. URL: <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=SQL&oldid=125248317> (cons. 18-04-2020).
- [43] *NoSQL*. A: *Wikipedia*. Page Version ID: 945474807. 14 de març de 2020. URL: <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=NoSQL&oldid=945474807> (cons. 18-04-2020).
- [44] *Object-relational mapping*. A: *Wikipedia*. Page Version ID: 948599801. 1 d'abr. de 2020. URL: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Object-relational_mapping&oldid=948599801 (cons. 18-04-2020).
- [45] *MySQL*. URL: <https://www.mysql.com/> (cons. 18-04-2020).
- [46] *The most popular database for modern apps*. MongoDB. URL: <https://www.mongodb.com> (cons. 23-03-2020).
- [47] *BSON Types — MongoDB Manual*. URL: <https://docs.mongodb.com/manual/reference/bson-types/> (cons. 18-04-2020).

- [48] *JSON*. URL: <https://www.json.org/json-en.html> (cons. 18-04-2020).
- [49] *Angular*. URL: <https://angular.io/> (cons. 18-04-2020).
- [50] *Vue.js*. Library Catalog: vuejs.org. URL: <https://vuejs.org/> (cons. 18-04-2020).
- [51] *Free JavaScript training, resources and examples for the community*. Library Catalog: www.javascript.com. URL: <https://www.javascript.com/> (cons. 18-04-2020).
- [52] *Free React.js Admin Template · CoreUI*. URL: <https://coreui.io/react/> (cons. 23-03-2020).
- [53] *Express - Node.js web application framework*. Library Catalog: expressjs.com. URL: <https://expressjs.com/> (cons. 18-04-2020).
- [54] *Representational state transfer*. A: Wikipedia. Page Version ID: 951395380. 16 d'abr. de 2020. URL: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Representational_state_transfer&oldid=951395380 (cons. 18-04-2020).
- [55] *Build software better, together*. GitHub. Library Catalog: github.com. URL: <https://github.com> (cons. 18-04-2020).
- [56] *Pressupostos*. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=GnRziLBjkFI> (cons. 16-04-2020).
- [57] *Contractes*. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=4Rp1dQ2I-vk> (cons. 16-04-2020).
- [58] *Repertoris*. URL: https://www.youtube.com/watch?v=aUMIVu_msds (cons. 16-04-2020).
- [59] *Altes automàtiques i recopilació de quilòmetres*. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=ioWaEhQPcUA> (cons. 16-04-2020).
- [60] *Factures*. URL: <https://youtu.be/kUGLYOziRHU> (cons. 18-04-2020).
- [61] *PDFKit*. URL: <https://pdfkit.org/> (cons. 23-03-2020).
- [62] *Overview | Maps JavaScript API*. Google Developers. URL: <https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/tutorial?hl=ca> (cons. 23-03-2020).
- [63] *React Native · A framework for building native apps using React*. Library Catalog: reactnative.dev. URL: <https://reactnative.dev/> (cons. 18-04-2020).
- [64] *Normativa y circulares*. AEPD. URL: <https://www.aepd.es/es/informes-y-resoluciones/normativa-y-circulares> (cons. 23-03-2020).
- [65] *Telegram – a new era of messaging*. Telegram. URL: <https://telegram.org/> (cons. 23-03-2020).

ANNEX 1

En aquest annex s'inclouen *wireframes* referents a algunes accions que ha de permetre el sistema. Les accions que no apareixen en aquests *wireframes* no vol dir que no s'hagin d'implementar, s'hi han d'incorporar igualment seguint la línia que marquen. Aquests dissenys són orientatius i estan subjectes a modificació ja que en temps de desenvolupament o de prova es poden identificar millores i funcionalitats que falten (o sobren).

Pressupostos

Benvingut, Representant

Pressupostos

Actuacions













Contractes

Plantilla

Repertori

Llistat de pressupostos

Afegir nou pressupost

| Client | Data | Lloc | Import | Accions |
|----------|---------|-------|--------|---|
| Client 1 | 29/2/20 | Alp | 1000€ |     |
| Client 2 | 30/3/20 | Berga | 900€ |     |
| Client 3 | 31/3/20 | Berga | 1500€ |     |

Editar Veure Duplicar Esborrar

Fig. 11.1. Llistat de pressupostos. Elaboració pròpia amb l'eina Whimiscal.

Benvingut, Representant

×

- Pressupostos
- Actuacions
- Contractes
- Plantilla
- Repertori

Afegir pressupost

Lloc seleccionat

Dades fiscals

Altres pressupostos del client

| Client | Data | Lloc | Import | Accions |
|----------|---------|------|--------|---------|
| Client 1 | 29/2/20 | Alp | 1000€ | |
| Client 1 | 30/3/20 | Alp | 900€ | |
| Client 1 | 31/3/20 | Alp | 1500€ | |

Dades → Disponibilitat → Enviar

Seguent

Fig. 11.2. Afegir un pressupost. Elaboració pròpia amb l'eina Whimiscal.

Benvingut, Representant

Disponibilitat i preu

El dia X hora X esta reservada per aquest pressupost

| Client | Data | Lloc | Import | Accions |
|----------|---------|------|--------|---------|
| Client 1 | 29/2/20 | Alp | 1000€ | |

Preu calculat Altres camps manipulables

Dades → Disponibilitat i preu → Enviar Anterior Seguent Finalitzar

Fig. 11.3. Disponibilitat. Elaboració pròpia amb l'eina Whimiscal.

Benvingut, Representant

Enviar

Tema per defecte: pressupost per una actuacio el dia X

Correu del client

Cos del missatge (a definir, sera predefinit i personalitzat per cada client). Inclou PDF amb el pressupost.

Dades → Disponibilitat → **Enviar** Enviar i finalitzar













Fig. 11.4. Enviament del pressupost. Elaboració pròpia amb l'eina Whimiscal.

Contractes

Benvingut, Representant

Llistat de contractes

Afegir nou contracte

| Client | Data | Lloc | Import | Estat | Accions |
|----------|---------|-------|--------|-----------|---|
| Client 1 | 29/2/20 | Alp | 1000€ | Signat |     |
| Client 2 | 30/3/20 | Berga | 900€ | No signat |     |
| Client 3 | 31/3/20 | Berga | 1500€ | Signat |     |

Editar
(va a la pantalla
Contracte-dades)

Veure Duplicar Esborrar

Fig. 11.5. Llistat de contractes. Elaboració pròpia amb l'eina Whimiscal.

Benvingut, Representant

Afegir contracte

Selecciona una actuacio

| Client | Data | Lloc | Import | Seleccio |
|----------|---------|------|--------|--------------------------|
| Client 1 | 29/2/20 | Alp | 1000€ | <input type="checkbox"/> |
| Client 2 | 30/3/20 | Alp | 900€ | <input type="checkbox"/> |
| Client 3 | 31/3/20 | Alp | 1500€ | <input type="checkbox"/> |

Seleccio → Dades → Afegir contracte Seguent

Fig. 11.6. Selecció de l'actuació per generar el contracte. Elaboració pròpia amb l'eina Whimiscal.

Benvingut, Representant

X
 Pressupostos
 Actuacions
 Contractes
 Plantilla
 Repertori

Dades del contracte

Camp autocompletat Al completar el NIF es completen tots els altres camps que disposi el sistema

Actuacio referida

| Client | Data | Lloc | Import | Tipus d'actuacio | Hora |
|----------|---------|------|--------|---------------------|------|
| Client 1 | 29/2/20 | Alp | 1000€ | Audicio de sardanes | -- |

Atencio: falten dades per poder generar el contracte. La generacio automatica del contracte no es pot realitzar.

Completa la informacio que falta :

Seleccio → **Dades** → Afegir contracte

Anterior
Seguent

Fig. 11.7. Dades del contracte. Elaboració pròpia amb l'eina Whimiscal.

Benvingut, Representant ⌵

×

- Pressupostos
- Actuacions
- Contractes**
- Plantilla
- Repertori

Afegir contracte

G0000000

Alp

0800

Plaça de l'esglesia, 2

Ajuntament d'Alp

Altres

Lorem ipsum, regidor de festes

99999999X

| Client | Data | Lloc | Import | Tipus d'actuacio | Hora |
|----------|---------|------|--------|---------------------|-------|
| Client 1 | 29/2/20 | Alp | 1000€ | Audicio de sardanes | 17:00 |

[Generar contracte](#)
Carregar contracte

Text del contracte autogenerat. Editable.

Estat del contracte

Signat
 No signat

Seleccio → Dades → **Afegir contracte** → Enviar

Anterior
Seguent

Fig. 11.8. Generar nou contracte. Elaboració pròpia amb l'eina Whimiscal.

☰
Benvingut, Representant

×
 Pressupostos
 Actuacions
 Contractes
 Plantilla
 Repertori

Afegir contracte

| Client | Data | Lloc | Import | Tipus d'actuacio | Hora |
|----------|---------|------|--------|---------------------|-------|
| Client 1 | 29/2/20 | Alp | 1000€ | Audicio de sardanes | 17:00 |

Generar contracte [Carregar contracte](#)

Estat del contracte

Signat

No signat

Arrossega/selecciona el document PDF del contracte

Seleccio → Dades → Afegir contracte
Finalitzar

Fig. 11.9. Afegir contracte extern. Elaboració pròpia amb l'eina Whimiscal.

≡ Benvingut, Representant

×

Pressupostos

Actuacions

Contractes

Plantilla

Repertori

Enviar

Tema per defecte: contracte per una actuacio el dia X

Correu del client

Cos del missatge (a definir, sera predefinit i personalitzat per cada client). Inclou PDF amb el contracte.

Seleccio → Dades → Afegir contracte → **Enviar** Enviar i finalitzar

Fig. 11.10. Enviar contracte. Elaboració pròpia amb l'eina Whimiscal.

Actuacions

Benvingut, Representant

Llistat d'actuacions

Afegir nova actuacio

En termini Termini ajustat Plantilla definida en termini Plantilla enviada

| Client | Data | Lloc | Factura | Plantilla | Accions |
|----------|---------|-------|---------------|---------------|---------|
| Client 1 | 29/2/20 | Alp | Enviada | Confirmada | |
| Client 2 | 30/3/20 | Berga | Pendent | No confirmada | |
| Client 3 | 31/3/20 | Berga | No facturable | No confirmada | |

Veure/editar plantilla

Veure/editar repertori

Veure factura/
Facturar actuacio

Esborrar

Fig. 11.11. Llistat d'actuacions. Elaboració pròpia amb l'eina Whimiscal.

Benvingut, Representant

Pressupostos
Actuacions
Contractes
Plantilla
Repertori

Plantilla per actuacio dia X a lloc X

| Nom | DNI | Numero TGSS |
|------------|-----|-------------|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| Escriu.... | | |

Desar

Fig. 11.12. Editar plantilla d'una actuació. Elaboració pròpia amb l'eina Whimiscal.

Benvingut, Representant ⌵

✕

Pressupostos

Actuacions

Contractes

Plantilla

Repertori

Veure/editar repertori actuacio a Alp, dia X

Repertori seleccionat per l'actuacio

| Titol | Compositor | Tiratge |
|-------|------------|---------|
| ⌵⌵ | | |
| ⌵⌵ | | |
| ⌵⌵ | | |
| ⌵⌵ | | |
| ⌵⌵ | | |
| ⌵⌵ | | |
| ⌵⌵ | | |
| ⌵⌵ | | |
| ⌵⌵ | | |
| ⌵⌵ | | |
| ⌵⌵ | | |

La sardana nº 1 s'interpreta a Alp l'actuacio del 22 de febrer.
La sardana nº 7 s'interpreta a Banyoles 3 dies despres

Repertori disponible

| Titol | Compositor | Tiratge |
|-------|------------|---------|
| ⌵⌵ | | |
| ⌵⌵ | | |
| ⌵⌵ | | |
| ⌵⌵ | | |
| ⌵⌵ | | |
| ⌵⌵ | | |
| ⌵⌵ | | |
| ⌵⌵ | | |
| ⌵⌵ | | |
| ⌵⌵ | | |
| ⌵⌵ | | |
| ⌵⌵ | | |

Lloc referenciat: Alp

| Titol | Compositor | Tiratge |
|-------|------------|---------|
| ⌵⌵ | | |
| ⌵⌵ | | |
| ⌵⌵ | | |

Seleccio → Repertori
Seguent

Fig. 11.13. Selecció del repertori. Elaboració pròpia amb l'eina Whimiscal.

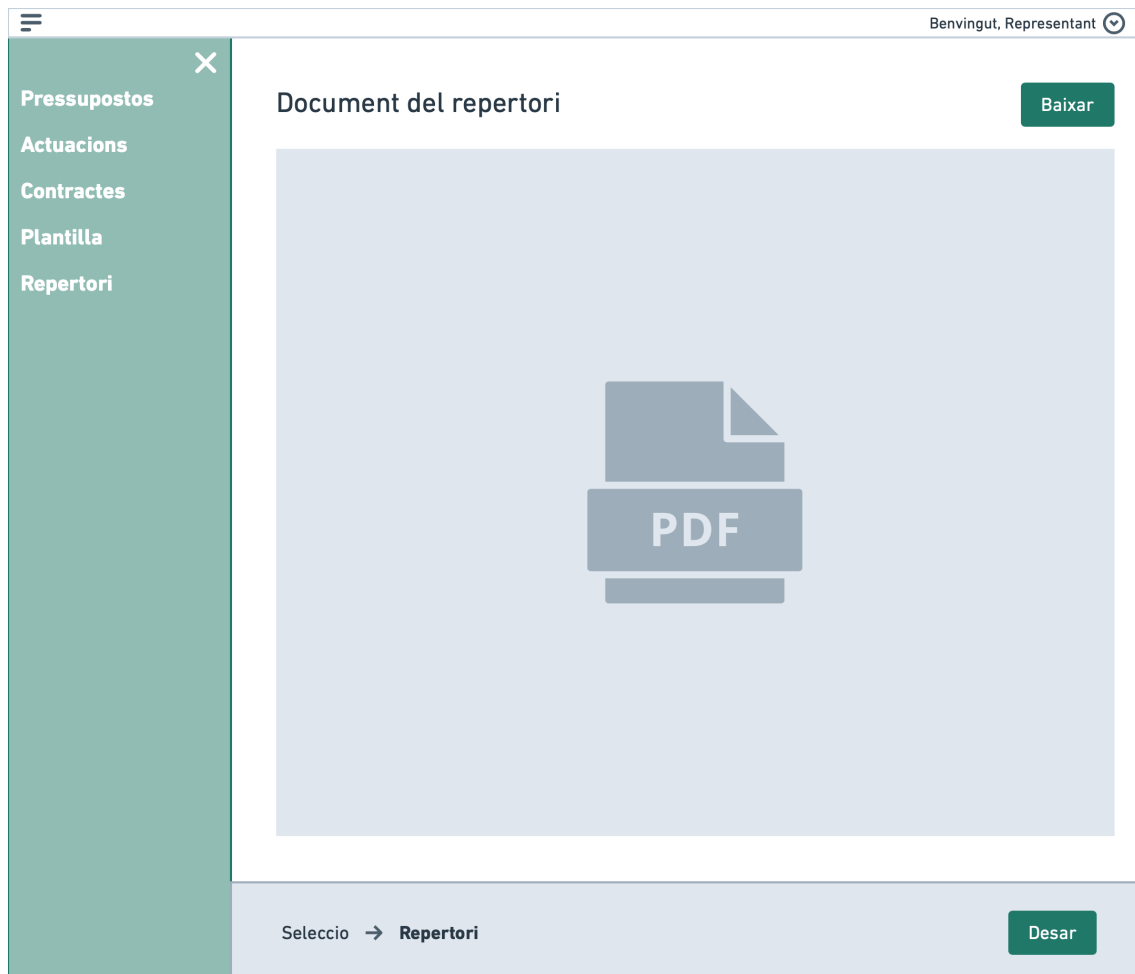


Fig. 11.14. Enviar repertori. Elaboració pròpia amb l'eina Whimiscal.

ANNEX 2

En aquest annex es pot trobar l'enllaç al repositori de codi del projecte.

[Accés al repositori](#)

https://drive.google.com/open?id=1FLR2QPsrhyu4rCqeisRy_0uz3eaMqu8

A l'enllaç superior hi ha un arxiu comprimit amb tot el codi del projecte. Està estructurat en dues carpetes, una pel *frontend* i una altra pel *backend*.