

PFC

Memòria del projecte

Autor: Cèsar Garcia i Pérez

Data: 27 de desembre de 2008

Control de versions

Versió	Data	Responsable	Objectiu
1.0.0	27/12/2008	Cèsar Garcia	Creació del document i la seva estructura. Incorporació, adequacions de format i notes aclaridores de la proposta i pla de projecte.
1.0.1	28/12/2008	Cèsar Garcia	S'afegeix l'anàlisi de la solució.
1.0.2	28/12/2008	Cèsar Garcia	S'afegeix el disseny de la solució.
1.0.3	07/01/2009	Cèsar Garcia	S'afegeix l'especificació del Framework de desenvolupament i l'SCM.
1.0.4	10/01/2009	Cèsar Garcia	Implementació i conclusions finals. Maquetació del document.

Interlocutors

Javier Ferró Garcia
Consultor UOC – Projecte J2EE/JEE
jferrog@uoc.edu

Cèsar Garcia i Pérez
Alumne UOC – Enginyeria en Informàtica
cgarciaperez@uoc.edu

Índex de continguts

Control de versions.....	2
Interlocutors.....	3
1. Introducció.....	8
2. Situació actual i necessitats de l'empresa.....	8
2.1. Escenari actual.....	8
2.2. Funcionalitats i requeriments.....	8
2.2.1 Àrea privada.....	8
2.2.2 Àrea pública.....	9
2.3 Impressió d'etiquetes.....	9
2.4. Infraestructura.....	9
3. Pla de treball.....	10
3.1 Abast del projecte.....	10
3.2 Objectius del projecte.....	10
3.3 Planificació del projecte.....	11
3.3.1 Fases del projecte i tasques de cada fase.....	11
3.3.2 Dependències entre fases.....	14
3.3.3 Entregables.....	16
3.3.4 Camí crític.....	17
4. Anàlisi de la solució.....	19
4.1 Casos d'ús.....	20
4.1.1 Casos d'ús per a la part pública.....	20
4.1.2 Casos d'ús per a la part privada.....	21
4.2 Descomposició de la solució en paquets.....	21
4.3 Diagrama estàtic de classes.....	22
4.3.1 Diagrama estàtic de classes per a la gestió de l'estoc.....	22
4.3.2 Diagrama estàtic de classes per a la gestió d'OF i FR.....	23
4.4 Diagrames de seqüència.....	25
4.4.1 Diagrama de seqüència per al cas d'ús 'Fitxar Item'.....	25
4.4.2 Diagrama de seqüència per al cas d'ús 'Gestionar Estoc'.....	25
4.4.3 Diagrama de seqüència per al cas d'ús 'Crear OF'.....	27
4.4.4 Diagrama de seqüència per el cas d'ús 'Gestionar model'.....	28
4.5 Pantalles.....	29
4.5.1 Pantalla Mx.....	29
4.5.2 Pantalla gestionar estoc.....	30
4.5.3 Pantalla crear component.....	30
4.5.4 Pantalla de creació de remesa.....	31
4.5.5 Pantalla de gestionar marques.....	31
4.5.6 Pantalla crear una marca.....	32
4.5.7 Pantalla gestionar models d'una marca.....	32
4.5.8 Pantalla crear model.....	33
4.5.9 Pantalla gestionar ordres de fabricació.....	33
4.5.10 Pantalla crear ordre de fabricació.....	34
4.5.11 Pantalla de detall de l'ordre de fabricació.....	34
4.5.12 Pantalla detall d'unitats d'ordre de fabricació.....	35
5. Disseny de la solució.....	35
5.1 Arquitectura.....	35
5.1.1 Punt de vista de la computació.....	36
5.1.1.1 Capa de presentació.....	36

5.1.1.2	Capa de negoci.....	39
5.1.1.3	Capa de persistència.....	42
5.1.2	Punt de vista de la informació.....	43
5.1.2.1	Diagrama estàtic de classes gestió ordres de fabricació i producció en línia.....	44
5.1.2.2	Diagrama estàtic de classes per a la gestió d'estoc.....	46
5.1.3	Punt de vista de la tecnologia.....	47
5.1.3.1	Diagrama de blocs de la infraestructura.....	47
5.1.3.2	Esquemes de seguretat a aplicar.....	48
5.1.3.3	Programari comercial o de codi obert a fer servir.....	49
5.1.3.4	Quin programari a mida cal desenvolupar.....	49
5.1.4	Punt de vista de l'enginyeria.....	49
6.	Disseny del Framework personalitzat de desenvolupament.....	50
6.1	Base tecnològica.....	50
6.2	Especificació de serveis.....	50
6.3	Especificació de l'SCM.....	54
7.	Implementació.....	57
7.1	Decisions en quan a l'ús de la tecnologia Ajax.....	58
7.2	Decisions en quan als tipus de controladors de les vistes.....	58
7.3	Decisions en quan a l'aplicació del marc visual.....	59
7.4	Decisions en quan a la validació de dades.....	59
7.5	Decisions en l'organització del serveis i components.....	59
7.6	Components de persistència.....	59
7.7	Decisions en quan a la gestió del codi, qualitat i metodologia.....	59
8.	Valoració i conclusions generals.....	59
	Annexes.....	60
	Annex 1. Actors del sistema.....	60
	Annex 2. Definicions.....	60
	Annex 3. Estat d'un monitor / fases de la línia.....	61
	Annex 4. Estats d'una OF.....	62
	Annex 5. Codificació i format del números de sèrie.....	63
	Annex 6. El sistema d'autenticació i autorització.....	63

Índex d'il·lustracions

Il·lustració 1:	Planificació - Vista des de 'Proposta de projecte' fins a 'Anàlisi del Framework'.....	15
Il·lustració 2:	Planificació - Vista des de 'Anàlisi de l'arquitectura' fins a 'Presentació de la solució'.....	15
Il·lustració 3:	Planificació - Vista des de 'Entrega del projecte' fins a 'Projecte acceptat'.....	16
Il·lustració 4 :	PERT de la fase de 'Anàlisi i disseny'.....	19
Il·lustració 5:	PERT de la fase de 'Implementació de la solució'.....	19
Il·lustració 6:	Casos d'ús de la part pública - Línia de producció.....	20
Il·lustració 7:	Casos d'ús de la part privada - Gestió d'OF i gestió d'estoc.....	21
Il·lustració 8:	Paquets en que es descomposa el programari.....	21
Il·lustració 9:	Diagrama estàtic de classes per a la gestió de l'estoc.....	22
Il·lustració 10 :	Diagrama estàtic de classes per a la gestió d'OF i FR.....	24
Il·lustració 11:	Diagrama de seqüència del fitxatge d'un ítem al M1 - Cas representatiu.....	25
Il·lustració 12:	Diagrama de seqüència de la creació d'un component - Cas més representatiu.....	26
Il·lustració 13:	Diagrama de seqüència de creació d'una remesa - Cas particular.....	27
Il·lustració 14:	Diagrama de seqüència de creació d'una OF - Cas més representatiu.....	28
Il·lustració 15:	Diagrama de seqüència per a la creació d'un model - Cas més representatiu.....	29
Il·lustració 16:	Pantalla de fitxar genèrica - Serveix per a tots els M de la línia.....	29

Il·lustració 17: Pantalla de gestió d'estoc.....	30
Il·lustració 18: Pantalla de creació d'un component.....	30
Il·lustració 19 : Pantalla de creació d'una remesa de components.....	31
Il·lustració 20: Pantalla de gestió de marques.....	31
Il·lustració 21: Creació d'una nova marca.....	32
Il·lustració 22: Pantalla de gestió dels models d'una marca de televisors o monitors.....	32
Il·lustració 23: Pantalla de creació d'un model.....	33
Il·lustració 24: Pantalla de gestió d'ordres de fabricació.....	33
Il·lustració 25: Pantalla de creació d'ordres de fabricació.....	34
Il·lustració 26: Pantalla de detall d'una ordre de fabricació.....	34
Il·lustració 27: Pantalla de detall d'unitat d'una ordre de fabricació.....	35
Il·lustració 28: Representació de l'arquitectura de tres capes del disseny corresponent a la solució.....	36
Il·lustració 29 : Refinament amb model vista-controlador de la capa de presentació.....	37
Il·lustració 30: Refinament del component 'PresentacioGestioEstoc'.....	38
Il·lustració 31: Refinament del component 'PresentacioGestioOF'.....	38
Il·lustració 32: Refinament del component 'PresentacioGestioFR'.....	39
Il·lustració 33: Component 'ServeiGestioEstoc'.....	40
Il·lustració 34: Component 'ServeiGestioMarca'.....	40
Il·lustració 35: Component 'ServeiGestioOF'.....	41
Il·lustració 36: Component 'ServeiGestioItem'.....	41
Il·lustració 37: Capa de persistència.....	42
Il·lustració 38: Diagrama estàtic de classes.....	44
Il·lustració 39: Diagrama estàtic de classes.....	46
Il·lustració 40: Diagrama de blocs de la infraestructura.....	47
Il·lustració 41: Diagrama de desplegament de la solució.....	49
Il·lustració 42: Diagrama de blocs de l'especificació del Framework.....	51
Il·lustració 43: Estructura de la capa de negoci proposada per aquest Framework.....	53
Il·lustració 44: Diagrama de blocs de l'especificació de l'SCM.....	55
Il·lustració : Arquitectura general amb el sistema d'autenticació.....	64

Índex de taules

Taula 1: Anàlisi i disseny de la gestió de l'estoc.....	10
Taula 2: Anàlisi i disseny de la gestió d'ordres de fabricació	10
Taula 3: Anàlisi i disseny de la gestió de fulls de ruta.....	10
Taula 4: Fites del projecte.....	11
Taula 5: Fases del projecte.....	12
Taula 6: Fases que contenen tasques que conformen el camí crític del projecte.....	18
Taula 7: Identificació de components per a ordre de fabricació i gestió de FR.....	45
Taula 8: Identificació de components per a estoc.....	47
Taula 9: Elements de la plataforma.....	48
Taula 10: Serveis de la capa de presentació.....	52
Taula 11: Serveis de la capa de negoci.....	52
Taula 12: Serveis de la capa de persistència.....	53
Taula 13: Serveis generals.....	54
Taula 14: Elements de l'SCM.....	56

0. Llicència

Aquesta memòria es publica sota llicència GPL v3 i el seu abast es defineix com:

(Llicència GPL)

Pot copiar i distribuir el Programa (o un treball basat en ell, segons s'especifica en l'apartat 2, com a codi objecte o en format executable segons els termes dels apartats 1 i 2, suposat que a més compleixi una de les següents condicions:

1. Acompanyar-lo amb el codi font complet corresponent, en format electrònic, que ha de ser distribuït segons s'especifica en els apartats 1 i 2 d'aquesta Llicència en un medi habitualment utilitzat per a l'intercanvi de programes, o
2. Acompanyar-lo amb una oferta per escrit, vàlida durant almenys tres anys, de proporcionar a qualsevol tercera part una còpia completa en format electrònic del codi font corresponent, a un cost no major que el de realitzar físicament la distribució del font, que serà distribuït sota les condicions descrites en els apartats 1 i 2 anteriors, en un medi habitualment utilitzat per a l'intercanvi de programes, o
3. Acompanyar-lo amb la informació que vas rebre oferint distribuir el codi font corresponent. (Aquesta opció es permet només per a distribució no comercial i només si vostè va rebre el programa com a codi objecte o en format executable amb tal oferta, d'acord amb l'apartat 2 anterior).

A més a més, en aquesta llicència s'adjunta la clàusula de reconeixement de l'autor de l'obra, inalterable en el manteniment i evolució de la mateixa.

Per a més informació veure annex 7 d'aquest document o anar a la URL

<http://www.gnu.org/licenses/gpl.txt>

Agraïments

S'agraeix a les següents persones la gran motivació que em van oferir per tal de duu amb èxit aquest projecte i possiblement molts més en un futur:

Octavi Fornés Pimentel

Analista Sistemes Distribuïts

octavi@fornes.cat

Carles Casas Vidal

Cap de departament de Serveis Informàtics de BASE – Gestió d'Ingressos

ccasas@base.altanet.org

Roxana Sagarra Clavé

Analista Operatòria Financera

rsagarra@caixatarragona.es

1. Introducció

En la present memòria es detalla tot el procés d'anàlisi, disseny i implementació que ha calgut per tal d'oferir una solució a les necessitats de l'empresa contractant en relació als seus requeriments i expectatives que cal que contingui la solució adoptada. També es detalla l'especificació del Framework personalitzat de desenvolupament que ha calgut desenvolupar en paral·lel per tal de poder implementar la solució dissenyada.

2. Situació actual i necessitats de l'empresa

2.1. Escenari actual

L'empresa actualment disposa d'un línia de producció de televisors i monitors en una fabrica situada en una localitat diferent de la seu del serveis centrals de distribució i logística dels seus productes. Fins a data d'avui el procediment per construir un determinat lot d'una determinada marca i un model concret es realitza seguint els següents passos:

- A serveis centrals s'aprova la construcció d'un determinat model d'una determinada marca en funció de la demanda dels diferents clients que té l'empresa. S'elabora doncs un document de comanda que s'envia per correu electrònic al cap de producció de la fabrica en qüestió.
- Un cop rebuda la comanda, l'equip de producció comprovarà si hi ha efectivament prou escandall a la fabrica en estoc per tal de poder construir aquest model. En el cas que no hi hagi suficient estoc es comunicarà a serveis centrals per tal que enviïn el material necessari. Serveis centrals realitza les gestions oportunes per tal que la fabrica arribi l'escandall necessari.
- Un cop la fabrica ja té tot l'escandall preparat s'imprimeixen les fulles de ruta de cada un dels televisors o monitors i les etiquetes identificatives a partir d'una plantilla de processador de texts.
- S'enganxen les etiquetes a l'escandall a mesura que va entrant a la línia de fabricació i s'annexa el full de ruta imprès anteriorment on a les diferents fases es fan les anotacions pertinents. També es realitza el descompte de l'escandall a l'estoc de la fabrica.
- Un cop arriba el monitor al final de totes les etapes s'imprimeix en aquell moment l'etiqueta de caixa (també amb una plantilla de processador de texts) i es guarda el full de ruta.

2.2. Funcionalitats i requeriments

Actualment l'empresa disposa d'una sola fàbrica, encara que es preveu la creació en un futur d'un nombre determinat de fabricues, per tant, tot plantejament en el disseny del nou programari caldrà que tingui present la característica de ser **multi - fàbrica** per tal que es pugui centralitzar la gestió tenint en conte quina fàbrica s'està gestionant en cada moment.

Així mateix, també és requisit bàsic el fet que cada fabrica pugui tenir més d'una línia (**multi - línia**) i caldrà doncs reflectir aquesta característica per tal de controlar que es fa en cada línia.

El projecte es divideix en dos àrees ben diferenciades:

- Àrea privada
- Àrea pública o de treball

2.2.1 Àrea privada

Aquesta àrea és sobre la qual actua el *personal de control de producció*¹ i el *personal administratiu o logístic de serveis centrals*. Concretament, el personal de control de producció seran els que **crearan i gestionaran les ordres de fabricació**² (d'ara endavant OF) i faran el seguiment de com evoluciona la producció en línia realitzant consultes a les diferents fases per les quals travessa un televisor o monitor.

1 Es pot veure la definició del seu perfil a l'annex 1 d'aquest document.

2 Consultat l'annex 2 d'aquest document per veure la llista de definicions que pertanyen al llenguatge tècnic emprat per aquesta empresa.

També són els encarregats de **gestionar les taules mestres**, és a dir, podran accedir a crear un nova marca i model de televisor per tal que es pugui crear després la OF.

Per altra banda, també **consultaran l'estat de l'estoc** del que disposa la fabrica per tal de si es pot tirar endavant o no una determinada OF. Quan es crea un OF, el sistema comprova l'estoc disponible. En el cas que no hi hagi, aquest ho notificarà per tal que es subministri més. Aquesta operació encara que automatitzada, també la poden realitzar manualment el personal de control de producció.

Quan es crea una OF el sistema ha de ser capaç de **generar els números de serie** per aquell model que són els que es faran servir en tot moment per identificar aquell monitor³. El personal de control de producció mantindran els fitxers mestres de marques i models per tal que el sistema pugui generar els diferents número de sèrie.

Per altra banda, el personal administratiu o logístic de serveis centrals, són els que **introduiran les dades corresponent a l'estoc disponible resultat de la seva gestió** amb els proveïdors de materials per a la construcció de televisors i monitors.

2.2.2 Àrea pública

El sistema ha de permetre seguir el **control de fitxatge de cada monitor** en les diferents fases que travessa⁴. Un monitor canvia d'estat cada cop fitxa en un control d'entrada a fase o etapa de la línia. Quan canvia d'estat també s'efectuen certes operacions com **imprimir l'etiqueta identificativa**, **imprimir l'etiqueta de caixa** i realitzar el **descompte d'estoc** corresponent a l'escandall del televisor o monitor.

En aquesta àrea només es té accés a la gestió de la línia i mai la de la OF.

2.3 Impressió d'etiquetes

Donat que els models d'impressores d'etiquetes poden ser diferents al llarg del temps donat que un fabricant pot deixar de fabricar aquell model, el sistema de generació d'etiquetes consistirà en que el programari **generarà un fitxer XML amb les dades del televisor o monitor** (model i número de sèrie) el qual serà interpretat per un programari intermediari tipus controlador, que tradueixi aquestes dades al codi màquina de la impressora segons el llenguatge del fabricant. Aquest controlador queda fora de l'abast d'aquest projecte.

2.4. Infraestructura

La infraestructura que configura l'escenari on es modela aquest projecte consta dels següents elements:

- En les oficines de serveis centrals:
 - Xarxa d'ordinadors client que poden accedir a la part del programari de gestió de l'estoc disponible.
- En la fabrica:
 - Àrea privada: xarxa d'ordinadors que poden accedir a la part del programari encarregada del control i gestió de la producció (gestió d'OF, monitorització de la línia, consultes d'escandal a l'estoc).
 - Àrea pública: un ordinador a mode de terminal en cada una de les etapes de la línia. Aquest ordinador estarà donat d'una pistola lectora de codis de barres que serà la que llegirà el codi identificador del televisor o monitor que s'està construint en aquell moment. El teclat del mateix serà anul·lat i només estarà disponible per a tasques de manteniment del propi terminal. El terminal estarà dotat d'un monitor de 17" on s'executara en un navegador web la part de l'aplicació que dona servei en aquella etapa. Alguns terminals d'etapa també estaran dotats d'una impressora per a imprimir etiquetes.

3. Pla de treball

Amb la informació obtinguda amb les diferents reunions amb l'empresa client, s'ha obtingut la suficient informació per tal de poder establir un pla de treball. Aquest pla de projecte contempla l'escenari actual de l'empresa client, els requeriments i funcionalitats a implementar i la infraestructura actual de l'empresa pel que fa al sistema informàtic. En el present apartat es detalla quins són els objectius a assolir, l'abast del propi projecte en quan a les funcionalitats a implementar i la planificació del mateix.

³ Veure annex 4 sobre la codificació i format dels números de sèrie.

⁴ Veure annex 3 sobre els diferents estats o fases que travessa un televisor o monitor.

3.1 Abast del projecte

L'abast del projecte queda definit amb l'anàlisi i el disseny de les tres àrees diferenciades de treball següents:

Fase 1: gestió de l'estoc de les fàbriques	
Descripció	Àrea del programari per a la gestió de l'estoc per al personal d'administració o logístic de Serveis Centrals (gestió de l'escandall).

Taula 1: Anàlisi i disseny de la gestió de l'estoc

Fase 2: gestió d'ordres de fabricació	
Descripció	Àrea del programari per a la gestió que duu a terme el personal de control producció (gestió d'OF's)

Taula 2: Anàlisi i disseny de la gestió d'ordres de fabricació

Fase 3: gestió dels fulls de ruta	
Descripció	Àrea del programari per al control de la línia, sobre el que treballarà el personal de línia (gestió del FR).

Taula 3: Anàlisi i disseny de la gestió de fulls de ruta

Respecte a la implementació, en una primera etapa només s'implementarà la gestió de l'estoc per tal d'observar el guany obtingut respecte a les tasques administratives que realitza el personal de Serveis Centrals amb el nou programari. En següents etapes i com a resultat de la valoració del guany feta pel propi client, es procedirà a la implementació de les altres dues fases.

En qualsevol cas la solució ha de ser multi - fàbrica i multi - línia. La gestió de la creació de les fàbriques i les línies queda fora de l'abast del projecte.

A més a més el projecte ha de cobrir els següents punts no funcionals:

- Sistema d'autenticació i autorització d'usuaris. La base de dades d'usuaris del sistema serà contra l'LDAP corporatiu quedant la part de gestió de rols i d'usuaris exclosa de l'abast d'aquest projecte.
- Accés al sistema a través de connexió segura mitjançant SSL sobre HTTP (https).
- L'arquitectura triada és J2EE/JEE. La capa de presentació serà implementada com aplicació Web.

3.2 Objectius del projecte

L'objectiu d'aquest projecte és l'anàlisi, disseny i la seva corresponent implementació d'una solució basada en programari per a poder gestionar un conjunt de fàbriques de televisors i monitors en quan a la gestió de l'estoc d'escandall, la gestió de les OF's i la gestió dels FR, tenint en compte les premisses enunciades en l'abast del projecte (apartat 3.1).

3.3 Planificació del projecte

A continuació es detalla la planificació amb la que durà a terme els diferents objectius del projecte.

3.3.1 Fases del projecte i tasques de cada fase

Aquesta planificació està orientada a assolir les següents fites:

Data	Fita	Descripció
20/09/2008	Presentació de la proposta	Presentació de la proposta de projecte per a ser avaluada i així poder ser acceptada amb o sense esmenes. A partir de l'acceptació d'aquesta proposta es pot elaborar la planificació presenta al pla de treball.
25/09/2008	Presentació del pla de treball	Presentació del pla de treball confeccionat a partir de les premisses acordades en l'acceptació de la proposta. Un cop acceptat el pla de treball es pot procedir a passar a l'etapa d'anàlisi i disseny de la solució.
10/10/2008	Anàlisi funcional definit	Anàlisi funcional completament acabat, encara que durant el transcurs del projecte poden aplicar-se millores funcionals no contemplades inicialment, el qual suposarà una revisió de totes les dependències que pegen d'aquest anàlisi en aball.
27/10/2008	Anàlisi orgànic definit	Anàlisi orgànic completament acabat, encara que encara que durant el transcurs del projecte poden aplicar-se millores en funció del tipus de <i>Framework</i> que hagi estat seleccionat.
03/11/2008	Anàlisi de l'arquitectura definit	Anàlisi de l'arquitectura necessària per a que la solució es pugui executar correctament i amb un rendiment òptim, escalabilitat horitzontal i vertical ⁵ .
05/11/2008	Anàlisi del <i>Framework</i> definit	Avaluació dels diferents <i>Frameworks</i> del mercat classificats per capa (persistència, negoci i presentació). Com a resultat s'obté un <i>Framework</i> per cada capa amb o sense modificacions addicionals i que ens permetrà implementar la solució dissenyada.
05/11/2008	Presentació de l'anàlisi i disseny	Presentació de resultats corresponents a la fase d'anàlisi i disseny i estudi del <i>Framework</i> que es farà servir per a implementar la solució.
17/12/2008	Presentació de la solució	Presentació de la implementació final de la solució proposada en la fase d'anàlisi i disseny a partir de les eines que proporciona el <i>Framework</i> de desenvolupament.
14/01/2009	Presentació i defensa del projecte	Presentació del projecte al tribunal per a la seva acceptació final.
14/01/2009	Projecte acceptat	Projecte acceptat pel tribunal i tancament del mateix.

Taula 4: Fites del projecte

Per assolir les fites anteriors el projecte es distribueix en fases que agrupen una sèrie de tasques. Les fases són les següents:

5 L'empresa client haurà de fer servir aquesta arquitectura en producció i preproducció. En desenvolupament és responsabilitat de l'empresa adjudicatària del projecte tenir l'entorn de desenvolupament adequat per a poder desenvolupar la solució adequadament.

Data inici	Data acabament	Fase	Descripció
17/09/2008	20/09/2008	Proposta del projecte	Anàlisi, redacció i presentació de la proposta de projecte per tal de ser avaluat i acceptat. El resultat d'aquesta fase és un document amb la proposta de projecte.
22/09/2008	25/09/2008	Pla de treball	Confecció del pla de treball. En aquest pla de treball cal concretar l'abast i objectius del projecte i establir una planificació per a poder executar-lo. El resultat d'aquesta fase és un document que serà lliurat per tal que sigui acceptat per tal de poder tirar endavant amb el projecte.
01/10/2008	05/11/2008	Anàlisi i disseny	Contempla l'anàlisi funcional, orgànic i d'arquitectura que es realitza per al disseny de la solució. Així mateix, es realitza l'estudi i selecció del <i>Framework</i> que permetrà implementar la solució. Aquest estudi està centrat en la selecció i/o adaptació de diferents <i>Frameworks</i> del mercat, especialitzats cadascun en una capa concreta d'una aplicació distribuïda. El resultat d'aquesta fase és el conjunt de documentació tècnica del resultat de l'anàlisi i disseny de la solució a implementar.
05/11/2008	17/12/2008	Implementació de la solució	Implementació de cadascuna de les capes analitzades en la fase d'anàlisi i disseny de la solució a partir del <i>Framework</i> i peces de programari seleccionades també en la fase d'anàlisi i disseny de la solució. El resultat d'aquesta fase és la pròpia solució implementada, testegada i enllestida per a ser desplegada en preproducció.
22/12/2008	14/01/2009	Entrega del projecte	Confecció de la presentació del projecte davant el tribunal avaluador. El resultat d'aquesta fase és un conjunt de transparències, un índex de presentació i una demostració animada de l'execució de les diferents funcionalitats implementades a la solució.

Taula 5: Fases del projecte

Així mateix, les tasques que es duen a terme dins de cada fase són les següents:

- **Fase de proposta del projecte**
 - Anàlisi de la proposta
 - Redacció del document de proposta
 - Presentació de la proposta

- **Fase de definició del pla de treball**
 - Concreció de l'abast del projecte
 - Determinació dels requeriments
 - Determinació dels objectius
 - Planificació del projecte
 - Redacció del document del pla de treball

- Presentació del pla de treball
- **Fase d'anàlisi i disseny**
 - **Anàlisi funcional**
 - Definició dels casos d'ús
 - Catàleg de requisits funcionals
 - Catàleg de requisits no funcionals
 - Disseny de les metàfores de pantalla
 - Redacció del document funcional
 - **Anàlisi orgànic**
 - Identificació dels component distribuïts⁶ necessaris per a poder realitzar la gestió de l'estoc
 - Identificació dels components distribuïts necessaris per a poder realitzar la gestió de les OF's
 - Identificació dels components distribuïts necessaris per a poder realitzar la gestió dels FR.
 - Disseny dels diagrames d'activitat
 - Disseny dels diagrames estàtics de classes
 - Disseny dels diagrames de components
 - Disseny de l'estructura relacional que donarà suport de persistència
 - Disseny del sistema d'autenticació i autorització d'usuaris
 - Redacció del document orgànic
 - **Anàlisi del *Framework***
 - Anàlisi i selecció del *Framework* de persistència
 - Anàlisi i selecció del *Framework* de negoci
 - Anàlisi i selecció del *Framework* de presentació
 - Redacció del catàleg de bones pràctiques
 - Redacció del document del *Framework*
 - **Anàlisi de l'arquitectura**
 - Disseny de l'arquitectura lògica del sistema
 - Disseny de l'arquitectura física del sistema
 - Disseny del diagrama de desplegament
 - Redacció del document d'arquitectura
- **Fase d'implementació de la solució**
 - Preparació de l'entorn de desenvolupament
 - **Implementació dels components distribuïts**

⁶ Els components distribuïts són tant els *beans* de sessió o *beans* manegats per cues i els *beans* de persistència si no es fa servir una API de persistència específica.

- Codificació dels components amb les eines ofertes pel *Framework* de desenvolupament
 - Per els components de persistència inclou la implementació de l'estructura relacional segons els mecanismes que el propi *Framework* proporciona.
- Codificació dels *Test Case*⁷ per a validar tota la lògica dels components de negoci i persistència
- Desplegament dels components distribuïts en el servidor d'aplicacions de desenvolupament
- **Implementació de la capa de presentació**
 - Implementació de les metàfores de pantalla amb les eines que proporciona el *Framework* de desenvolupament segons el patró de disseny que implementi⁸.
 - Codificació dels *Test Case* de la capa de presentació per a validar tota la lògica d'interfície gràfica (en funció de les limitacions del propi *Framework*).
- **Implementació del *Test Case* d'integració**
 - Codificació del *Test Case* de connectivitat amb els components de negoci
- **Implementació del sistema d'autenticació i autorització**
 - Connectivitat LDAP
 - Volcat d'usuaris i rols
 - Adequació dels usuaris als rols
 - Implementació de la pantalla de login
 - Implementació dels *Test Case*
- **Entrega del projecte**
 - Definició dels punts claus
 - Creació de l'índex de presentació
 - Creació de les transparències de la presentació
 - Presentació i defensa del projecte

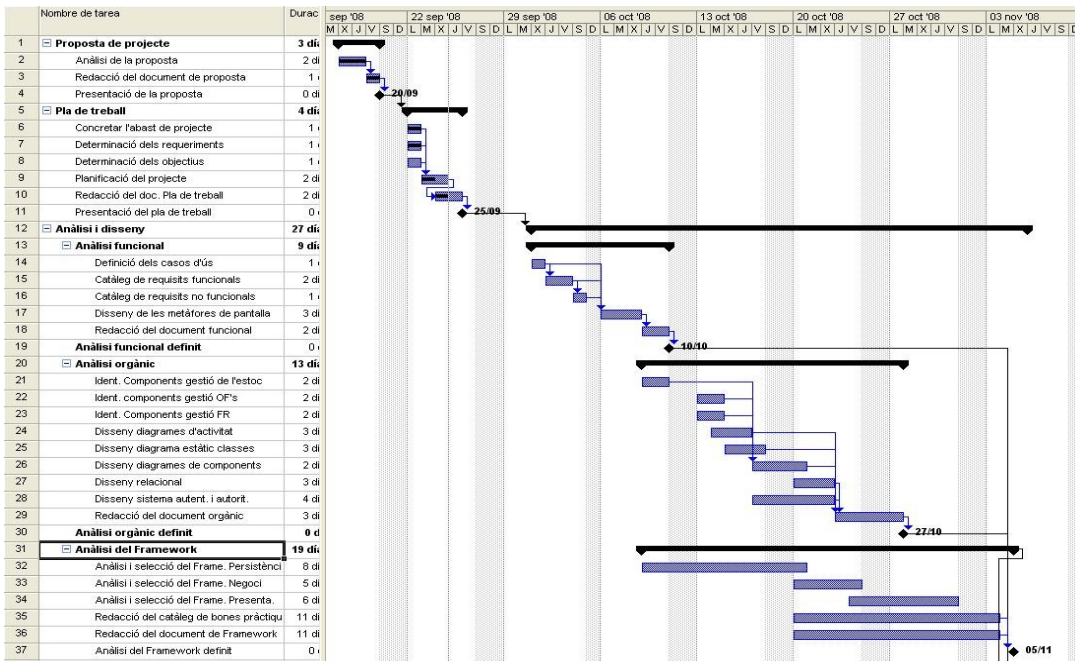
3.3.2 Dependències entre fases

Les dependències entre fases es poden observar directament a les figures 1,2 i 3 on es presenta el diagrama de Gantt corresponent a la planificació establerta en aquest document. No es presenta el diagrama de PERT que és el més adequat per veure les dependències entre fases donat que amb l'eina de disseny (Microsoft Project 2003) no ha sigut possible crear una vista 'llegible' del diagrama de xarxa resultant. En qualsevol cas, en el diagrama de Gantt es pot veure fàcilment aquestes dependències⁹.

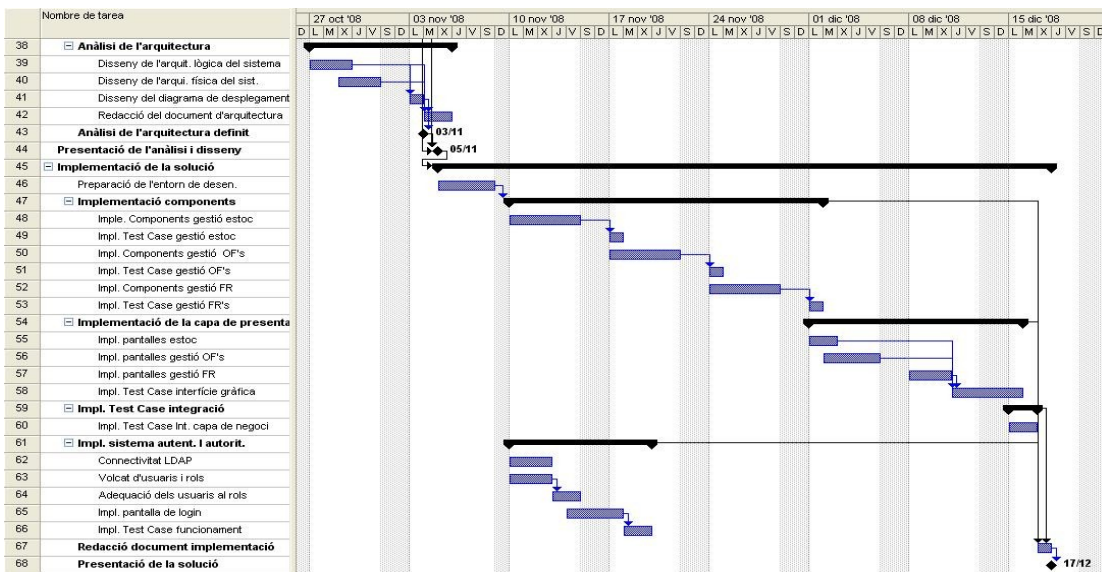
⁷ Veure <http://www.junit.org>

⁸ Per exemple el patró de disseny MVC – Model Vista Controlador.

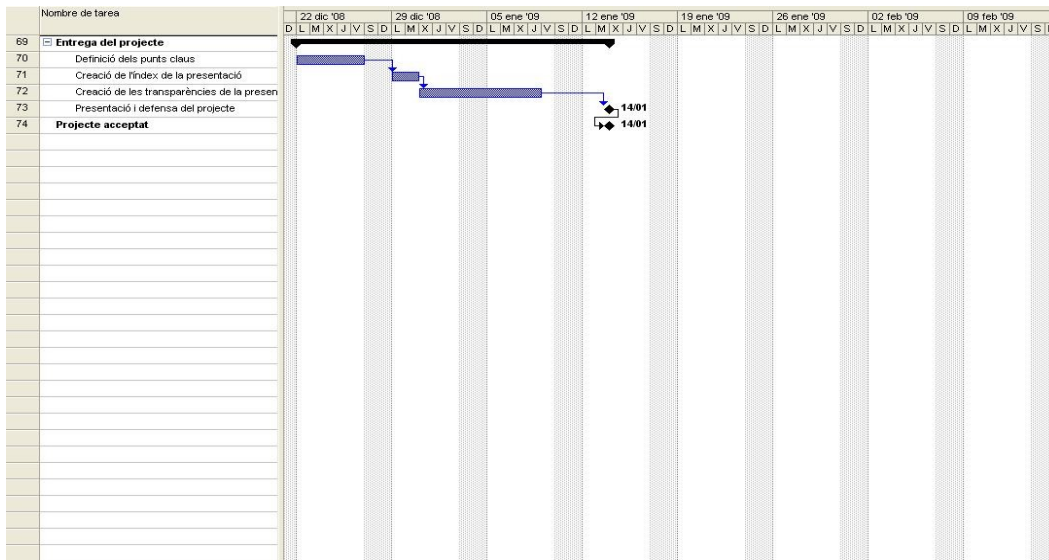
⁹ Amb aquesta documentació també es presenta el fitxer Microsoft Project 2003 corresponent a la planificació d'aquest projecte i es pot accedir fàcilment a la vista del diagrama de PERT.



Il·lustració 11: Planificació - Vista des de 'Proposta de projecte' fins a 'Anàlisi del Framework'



Il·lustració 22: Planificació - Vista des de 'Anàlisi de l'arquitectura' fins a 'Presentació de la solució'



Il·lustració 33: Planificació - Vista des de 'Entrega del projecte' fins a 'Projecte acceptat'

3.3.3 Entregables

Els entregables de casa fase són els següents:

- **Fase de definició del pla de treball**
 - Document amb els punts assenyalats en aquest mateix document.
- **Fase d'anàlisi i disseny**
 - Document amb l'anàlisi funcional contemplant almenys els punts descrits anteriorment d'aquest mateix document.
 - Document amb l'anàlisi orgànic que ha de preveure els següents apartats:
 - Anàlisi de components
 - Disseny del diagrama de components per a la gestió de l'estoc
 - Disseny del diagrama de components per a la gestió de les OF's
 - Disseny del diagrama de components per a la gestió dels FR
 - Anàlisi estructural de la solució
 - Disseny dels diagrames d'activitat
 - Disseny dels diagrames estàtics de classes
 - Document amb l'anàlisi de l'arquitectura lògica del sistema
 - Document tècnic de disseny de les metàfores de pantalla i la lògica de la capa d'usuari.
- **Fase d'implementació de la solució**
 - API de persistència o components distribuïts de persistència juntament amb tota la documentació tècnica generada. Aquesta documentació es compon de:
 - Javadoc
 - Informe tècnic d'ús de l'API o dels components distribuïts
 - Informe tècnic de les funcionalitats de l'API o dels components distribuïts
 - Informe dels resultats del *Test Case*

En el cas de que la persistència s'implementi a través de components distribuïts, caldrà adjuntar les instruccions de desplegament al servidor d'aplicacions de cada component.

- Components distribuïts de negoci juntament amb tota la documentació tècnica generada. Aquesta documentació es compon de:
 - Javadoc
 - Informe tècnic d'ús dels components distribuïts
 - Informe tècnic de les funcionalitats dels components distribuïts
 - Informe dels resultats del *Test Case*
 - Instruccions de desplegament al servidor d'aplicacions de cada component.
- Conjunt de desplegables que conformen la capa de presentació per a cada una de les tres àrees de treball enunciades a més a més de la següent documentació:
 - Javadoc
 - Informe tècnic d'ús del desplegable
 - Informe tècnic de les funcionalitats implementades en el desplegable
 - Informe dels resultats del *Test Case*
 - Instruccions de desplegament al servidor Web o d'aplicacions de cada desplegable.
- API o components encarregats de l'autenticació i autorització dels usuaris del sistema. Aquest entregable a més a més ha de disposar de la següent documentació:
 - Javadoc
 - Informe tècnic d'ús del desplegable o de l'API
 - Informe tècnic de les funcionalitats implementades
 - Informe dels resultats del *Test Case*
 - Instruccions de desplegament al servidor Web o d'aplicacions en el cas que sigui un component distribuït

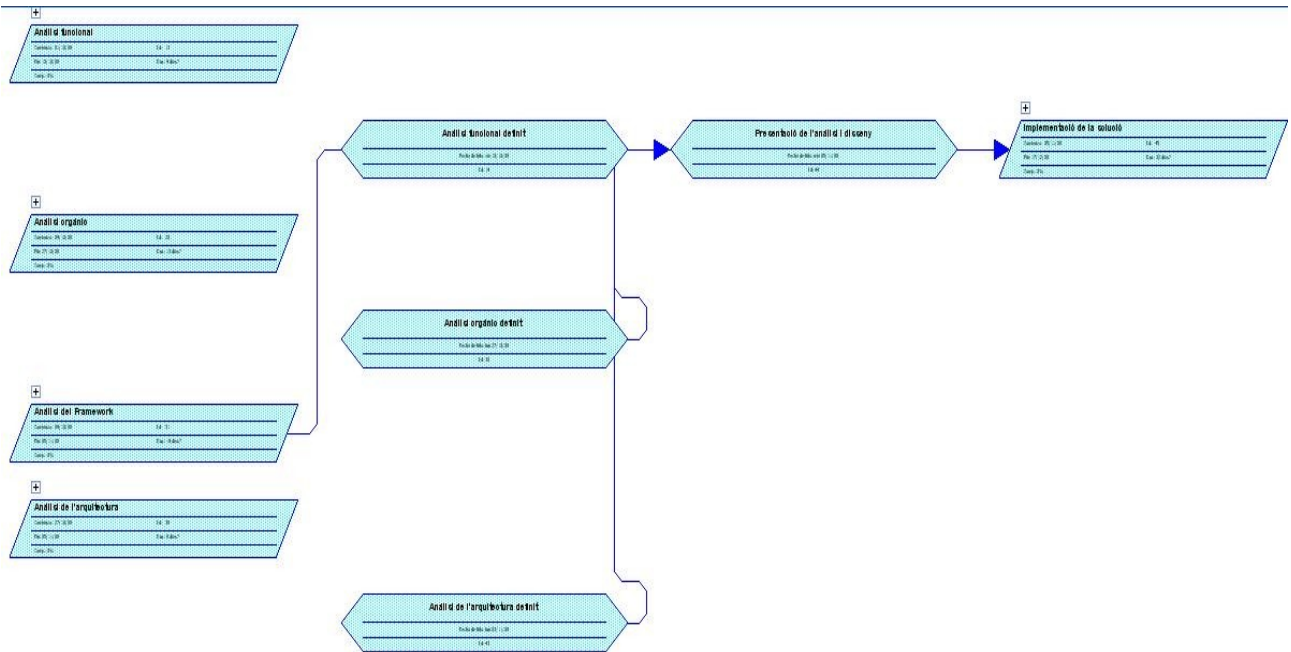
Per a tot entregable, cal a més a més realitzar la entrega del codi font de la solució i tots els descriptors i documentació necessària per a poder compilar-lo i desplegar-lo.

3.3.4 Camí crític

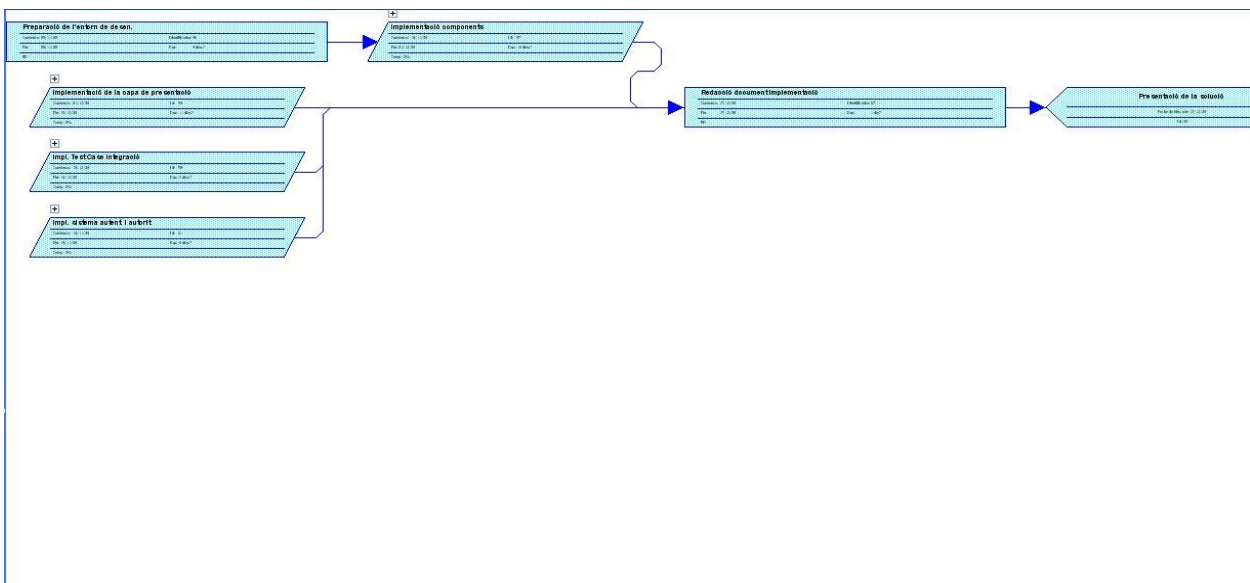
Les tasques que defineixen la ruta crítica del projecte són aquelles que si pateixen un retard respecte a la seva planificació provocarien un retard en la data de finalització del projecte. La identificació d'aquestes tasques en aquest projecte s'ha efectuat tenint en compte les fites, ja que són les que determinen l'evolució correcta del projecte. Així mateix, a l'esquema de la figura 4 podem observar la ruta del camí crític tenint en compte les tasques que poden provocar l'endarreriment de l'assoliment d'alguna de les fites comentades anteriorment. Tot seguit, a la taula 6 podem observar quines fases són les que contenen tasques que poden endarrerir el conjunt global del projecte.

Fase	Tasca	Motiu
Anàlisi funcional	Definició dels casos d'ús	No tenir una perspectiva clara dels actors del sistema i les seves capacitats per interactuar amb ell. Això comporta reobrir consultes als usuaris per aclarir aquests punts i no sempre aquests usuaris estaran disponibles (vacances, reunions, baixes, trasllats, ...)
Anàlisi funcional	Disseny de les metàfores de pantalla	No tenir suficient informació funcional per a poder determinar amb exactitud la distribució de la informació i dels controls sobre la mateixa.
Anàlisi orgànic	Disseny de diagrames	No tenir suficient clar l'estructuració del projecte en classes, components, interfícies i està constantment aplicant correctius als diagrames, els quals, si es modifiquen per una iteració que ja entra dins de la fase d'implementació, llavors el canvi es propagarà obligant a la resta de fases dependents a actualitzar-se en funció del correctiu el qual pot implicar una inversió de temps considerable.
Anàlisi orgànic	Disseny relacional	No tenir suficientment clar l'estructura relacional que ha de donar suport de dades a la solució. Els canvis i modificacions provocaran l'adaptació dels components de persistència i fins hi tot algun replantejament en la presentació de les dades, donant com a resultat una demora temporal important en alguns casos en el desenvolupament del projecte.
Anàlisi del Framework	Anàlisi i selecció	Invertir massa més temps dels previst en localitzar una solució adequada del mercat que permeti el desenvolupament òptim del projecte. La constant revisió de les peces dels diferents <i>Frameworks</i> poden provocar una demora en la fase de desenvolupament donat que aquest necessita del <i>Framework</i> per a poder ser executada.
Anàlisi de l'arquitectura	Disseny de l'arquitectura física del sistema.	Pot suposar una demora important si no es té accés al maquinari de forma immediata donat que la plataforma de desenvolupament serà imprescindible per a poder desenvolupar la solució en la fase d'implementació de la solució.
Implementació de la solució	Implementació dels components	Dependrà estrictament de l'anàlisi funcional i de la tecnologia del <i>Framework</i> de desenvolupament. En el cas que calgui iterar la demora es pot considerar important. La corba d'aprenentatge del <i>Framework</i> per aquesta capa pot ser també determinant en un retard en la planificació.
Implementació de la solució	Implementació de la capa de presentació	Dependrà de la complexitat de les metàfores funcionals en vers a les possibilitats i mancances del <i>Framework</i> per aquesta capa. La corba d'aprenentatge també pot ser determinant per a poder evitar o provocar un retard en la planificació.

Taula 6: Fases que contenen tasques que conformen el camí crític del projecte



Il·lustració 4 4: PERT de la fase de 'Anàlisi i disseny'



Il·lustració 55: PERT de la fase de 'Implementació de la solució'

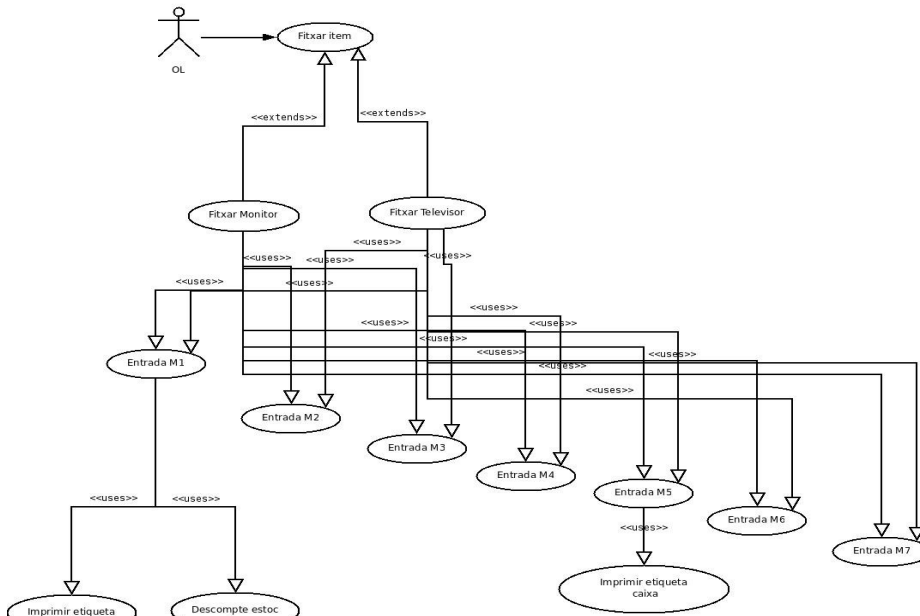
4. Anàlisi de la solució

A continuació, en els següents apartats, es presenta l'anàlisi realitzat per a la gestió de múltiples fàbriques i múltiples línies per al control de producció de l'empresa client UOC – PJ2EE. Així mateix es sintetitza tota la informació per tal que sigui el més clara, directa i pràctica a l'hora de fer servir aquest document tant per al seguiment de l'empresa client com per part de l'equip tècnic de desenvolupament. L'objectiu d'aquest apartat és presentar els resultats de l'anàlisi realitzat per al desenvolupament d'una solució per al control de producció de fàbriques de Televisors i Monitors. Així mateix també es justifiquen els enfocaments que s'han determinat per orientar la solució.

4.1 Casos d'ús

A continuació es presenten els casos d'ús resultants de l'anàlisi sobre els requeriments presentats per l'empresa client.

4.1.1 Casos d'ús per a la part pública

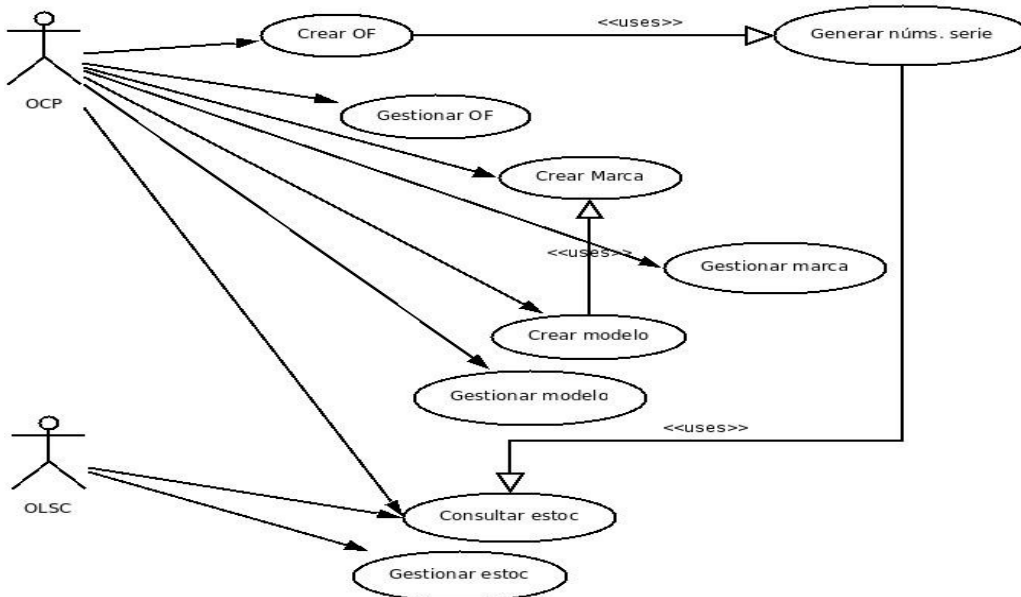


Il·lustració 66: Casos d'ús de la part pública - Línia de producció

Tal com es pot veure a la il·lustració 6, l'actor 'Operador de línia' només té un cas d'ús que és el de fixar un ítem. Aquest cas d'ús és abstracte ja que l'ítem pot ser un televisor o un monitor. Per altra banda, el cas d'ús no contempla la possibilitat de fixar que tots els ítems d'una mateixa OF han de ser del mateix tipus (TV o monitor) ja que això és una restricció imposada a nivell de lògica funcional i que es plasmarà en l'etapa de disseny als objectes de negoci que verificaran aquest fet.

Els dos casos d'ús que hereten del cas d'ús abstracte poden fer ús de les funcionalitats de fixatge a qualsevol punt de la línia. Només dos punts de la línia realitzen una tasca diferent de la de canviar únicament l'estat del ítem que són el M1 i el M5 on a més a més es realitzarà les respectives impressions d'etiquetes i en el cas del M1, a més a més, el descompte de material de l'estoc.

4.1.2 Casos d'ús per a la part privada



Il·lustració 77: Casos d'ús de la part privada - Gestió d'OF i gestió d'estoc

La part privada del programari contempla els casos d'uns de gestió d'ordres de fabricació per part del personal de control de producció (OCP). Aquest cas d'ús engloba implícitament el seguiment dels fulls de ruta (veure figura 7), i és per aquest motiu que no es necessari contemplar-lo com un cas d'ús independent ja que la gestió de l'OF porta a terme aquesta tasca. Per altra banda, aquest mateix és també l'encarregat de gestionar les marques i models de items que es poden fabricar. Finalment el personal logístic de serveis centrals (OLSC) són els interactuen amb el sistema realitzant consultes i la gestió de l'estoc de material.

4.2 Descomposició de la solució en paquets



Il·lustració 88: Paquets en que es descomposa el programari.

Aquesta descomposició de la il·lustració 8 agrupa els següents casos d'ús:

- **Gestió OF**
 - Crear OF
 - Gestionar OF
 - Crear marca
 - Gestionar marca
 - Crear model
 - Gestionar model
- **Gestió FR¹⁰**
 - Fitxar Item

10 Val a dir, i tal com s'ha dit als casos d'us que a excepció del fitxatge d'items a la línia, la resta de gestions respecte als fulls de ruta es fa de forma implícita a la gestió de les ordres de fabricació.

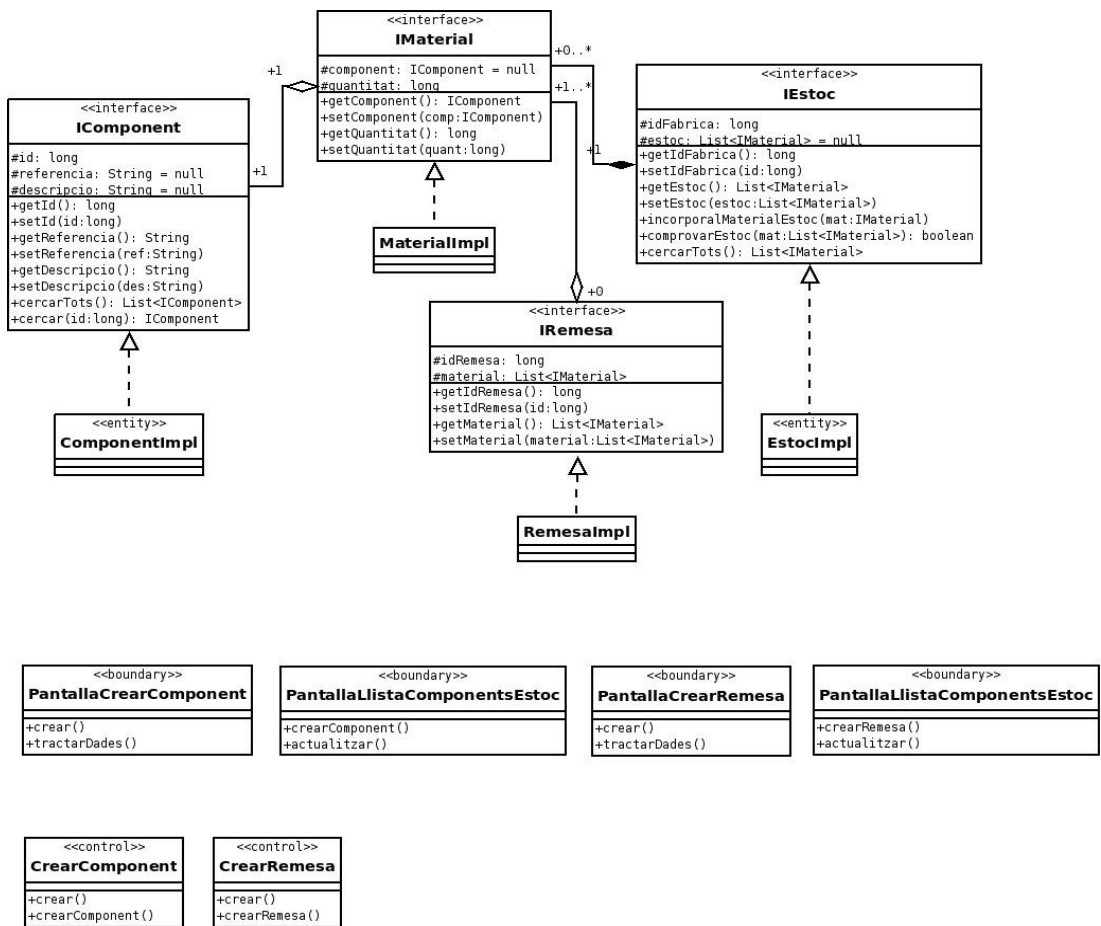
- **Gestió estoc**
 - Consultar estoc
 - Gestionar estoc

4.3 Diagrama estàtic de classes

Cal tenir present en tot moment que per a construir els diferents diagrames estàtics de classes s'han seguit els següents passos:

1. Construcció inicial del diagrama de classes identificant només les **classes d'entitat** i les possibles **relacions** entre elles.
2. Es procedeix a la construcció dels **diagrames de seqüència**.
3. Es revisa el diagrama de classes inicial per a incorporar les **classes frontera i controladores** en funció a les detectades en la elaboració dels diagrames de seqüència.

4.3.1 Diagrama estàtic de classes per a la gestió de l'estoc



Il·lustració 99: Diagrama estàtic de classes per a la gestió de l'estoc

A la il·lustració 9 es presenta el diagrama estàtic de classes de la part del sistema encarregada de la gestió de l'estoc. Aquesta és la segona revisió on ja tenim identificades tant les classes d'entitat com les classes frontera i de control.

Com a classes d'entitat, tenim les implementacions de les interfícies IComponent i IEstoc. Cadascuna representa el que el seu nom indica: IComponent per a representar un component d'un televisor o monitor i IEstoc com l'estoc de components d'una fàbrica en concret.

L'estoc es representa internament a partir d'un identificador de fàbrica, ja que tenim diferents estocs per a diferents fàbriques, i d'una llista de IMaterial. Aquesta interfície agrupa un IComponent i un enter per a definir la quantitat de component, d'aquesta manera, quan accedir a l'estoc d'una fàbrica, bastarà amb recuperar aquesta llista de l'objecte IEstoc i aplicar les operacions de cerca i tractament de llistes on a cada element tenim un component i una quantitat que en diu la quantitat del mateix a l'estoc. Amb aquesta estructura de dades també fem escalabre el fet que si per cada component necessitem més informació addicional a a quantitat, podem afegir més propietats a la interfície IMaterial. Finalment, la interfície IRemesa permet accedir a una llista de material el qual servei per a sumar o restar material a l'estoc actual per aquell component en una fàbrica concreta. De fet, el camp quantitat de la interfície IMaterial no te cap restricció de signe, per tant, podem tenir estoc 'negatiu'. Per tant la idea és que sempre que hi hagi un moviment d'estoc, aquest es defineix en termes d'increment o decrement de la quantitat d'aquell component en el número d'unitats que especifiqui aquesta propietat.

4.3.2 Diagrama estàtic de classes per a la gestió d'OF i FR

Aquest diagrama de classes de la il·lustració 10 s'ha construït exactament amb el mateix procediment que el de l'apartat 4.3.1 identificant primer les classes d'entitat i després revisant-lo per incorporar les classes frontera i de control.

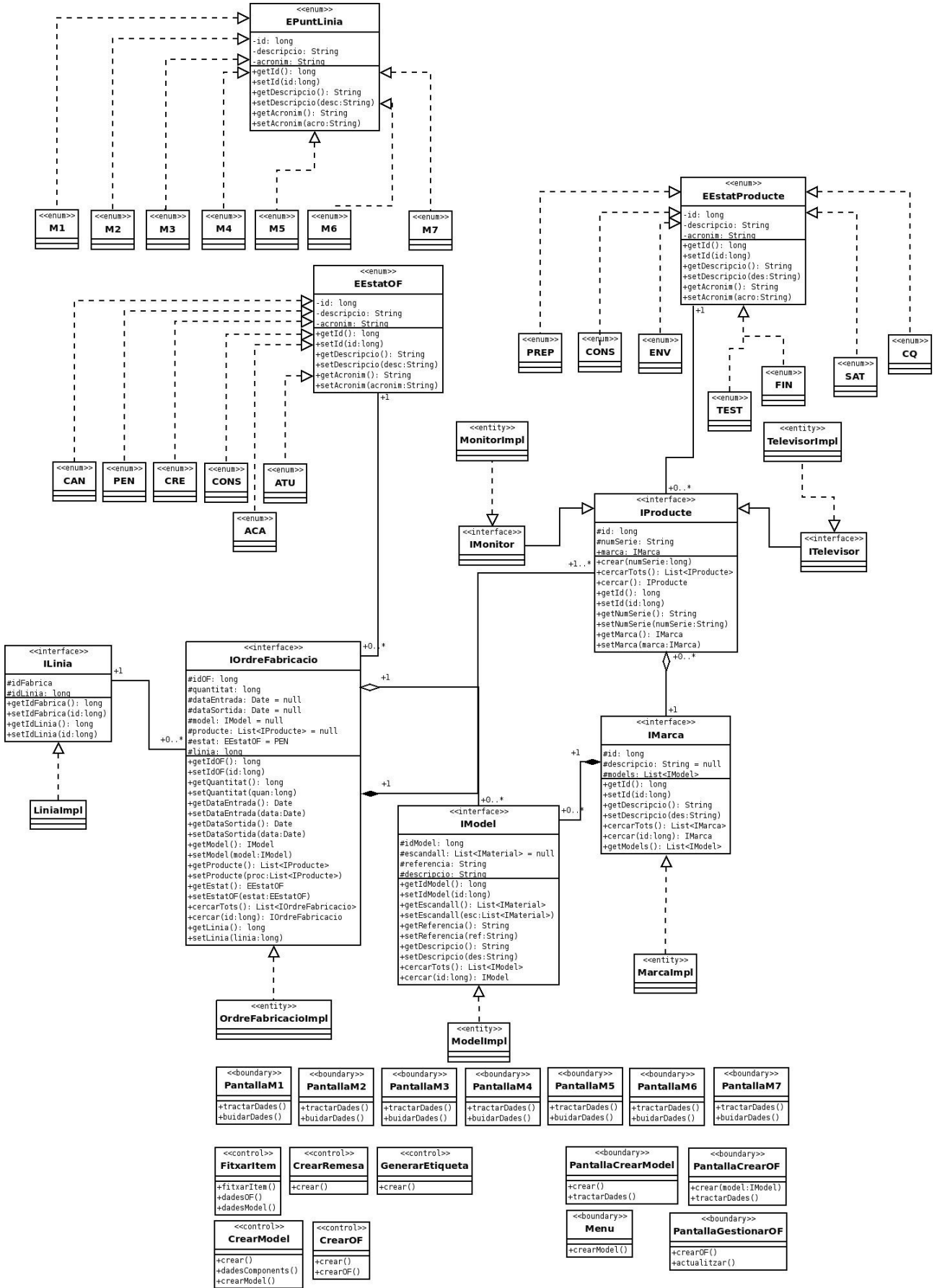
En aquest diagrama es fan presents tres tipus enumerats:

- EPuntLinia: representa un punt de la línia de muntatge. El número de punts i la seva especificació estan presents a l'annex del document 'Pla de Treball' d'aquest mateix projecte.
- EEstadOF: representa un estat en que es pot trobar una ordre de fabricació. La definició d'aquests estats es pot trobar a l'annex el document 'Pla de Treball' d'aquest mateix projecte.
- EEstadProducte: representa l'estat en que es pot trobar un monitor o un televisor. Donat que tots dos tipus de productes tenen els mateixos estats, aquesta definició es pot abstrure i per tant aplicable a tots dos tipus de productes. La definició d'aquests estats es pot trobar a l'annex el document 'Pla de Treball' d'aquest mateix projecte.

Les classes d'entitat que s'han identificat en aquesta àrea del sistema són:

- IProducte: el qual representa un producte construït o per construir. De fet tenim dos tipus de productes fins al moment i són els que hereten d'aquesta definició com a ITelevisor i IMonitor. La respectives implementacions són les classes d'entitat associades a un producte. També representen el respectiu full de ruta, ja que tot canvi en l'estat del mateix es materialitza com una canvi en la propietat estat de l'objecte que el representa.
- IMarca: Defineix una marca de producte a construir. Això és deu a que les nostres fàbriques podem construir productes de diferents marques com Hyundai, Sharp, i altres. Com que tot producte pertany a una marca, llavors hi ha una agregació entre les implementacions d'aquestes dues definicions.
- IModel: defineix un model per a una marca. Una marca pot tenir n models i de fet són aquests els que defineixen la construcció d'un producte ja que involucren les especificacions de la marca de forma explícita.
- IOrdreFabricacio: defineix que és una ordre de fabricació en termes de fabricació de producte. És la classe d'entitat central ja que la tota la gestió de la fabricació es centra en aquesta definició.

Finalment, tenim la definició de que és una línia de fabricació amb la interfície ILinia. Per a tot producte d'una mateixa ordre de fabricació, aquests sempre es construeixen a la mateixa línia.



Il·lustració 10 10: Diagrama estàtic de classes per a la gestió d'OF i FR

4.4 Diagrames de seqüència

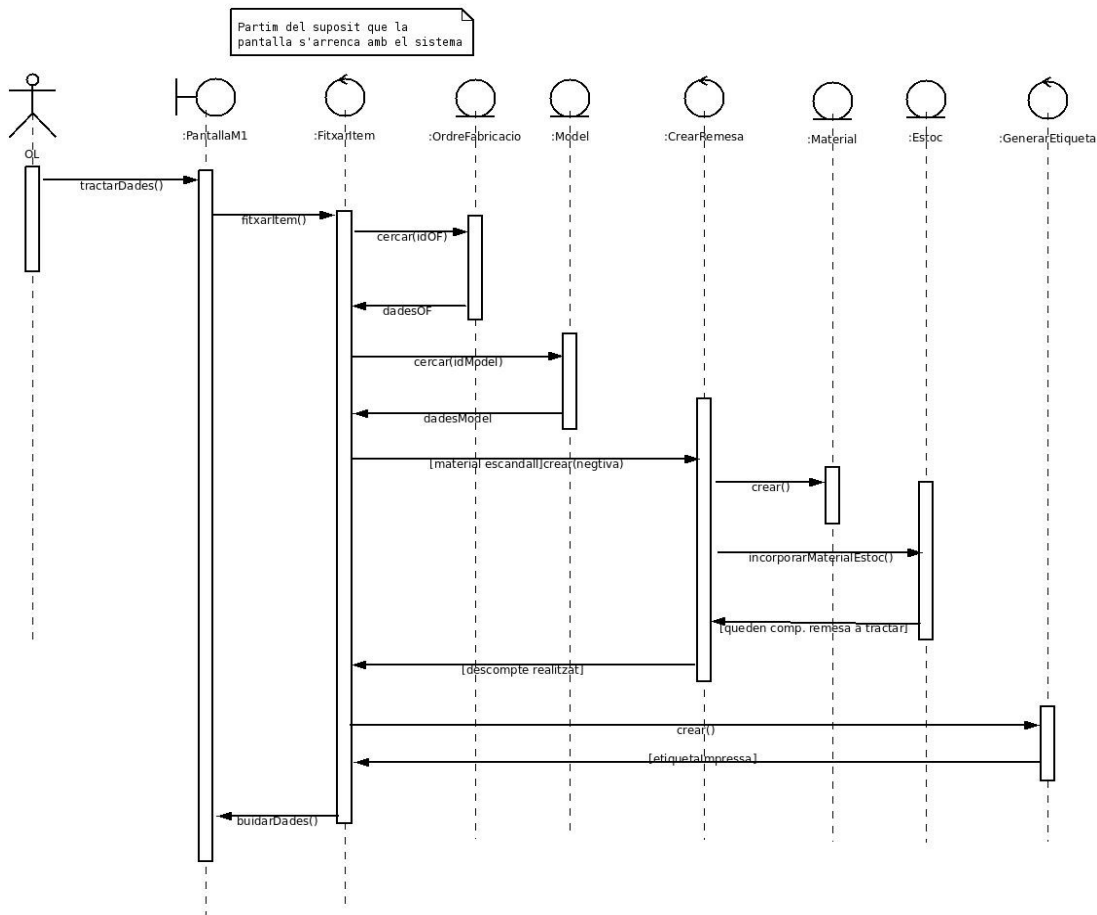
A continuació es presenten els diferents diagrames de seqüència corresponents al diferents casos d'ús presentats als apartats 4.1.1 i 4.1.2 del present document.

4.4.1 Diagrama de seqüència per al cas d'ús 'Fitxar Item'

Per tal de simplificar, i tenint en compte que el cas d'ús 'Fitxar Item' és un cas d'ús abstracte del qual deriven els casos d'ús particularitzats 'Fitxar Televisor' i 'Fitxar Monitor', el següent diagrama de seqüència presenta l'escenari més representatiu que és quan un 'Item' entra en la línia.

Amb aquest diagrama podem veure clarament quines accions duu a terme el sistema, no només per el cas del fitxatge al M1 que és el més complex, sinó a qualsevol altre punt de la línia. També cal tenir present que en tot cas, cada cop que es fitxa un 'Item' es realitza un canvi d'estat del 'Item' on al fitxar al M1 a més a més es realitza el descompte d'estoc i s'imprimeix l'etiqueta identificativa del Televisor o Item en funció del model i la OF a la que pertany.

FITXAR TV/MONITOR A M1

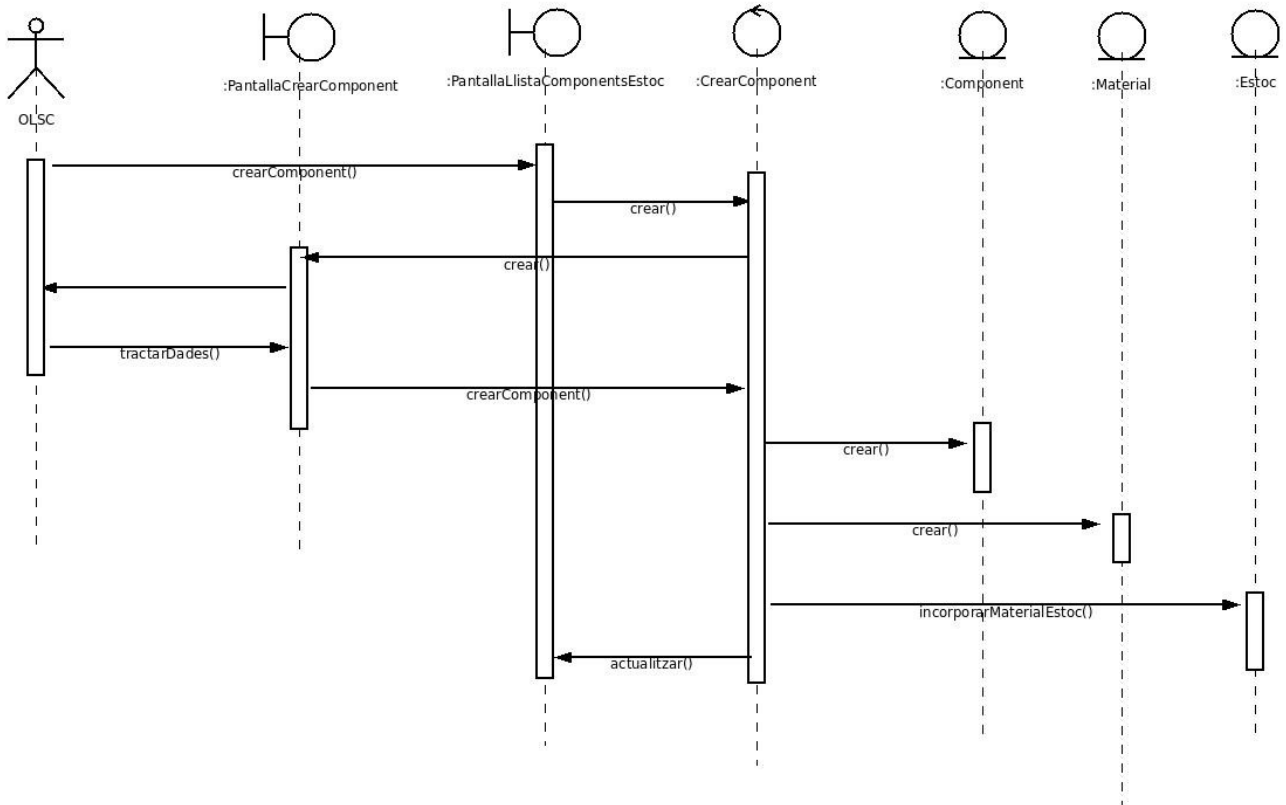


Il·lustració 1111: Diagrama de seqüència del fitxatge d'un item al M1 - Cas representatiu.

4.4.2 Diagrama de seqüència per al cas d'ús 'Gestionar Estoc'

El cas d'ús 'Gestionar Estoc' té relació a totes les possibles operacions d'alta, baixa i modificació de components que la central logística gestiona amb els proveïdors per tal d'abastir les diferents fàbriques que té en el seu domini. Donat que les tres operacions són similars en quan a la seqüència a realitzar s'ha triat el cas més representatiu que és el de crear un component per a incorporar-lo a l'estoc.

CREAR UN COMPONENT



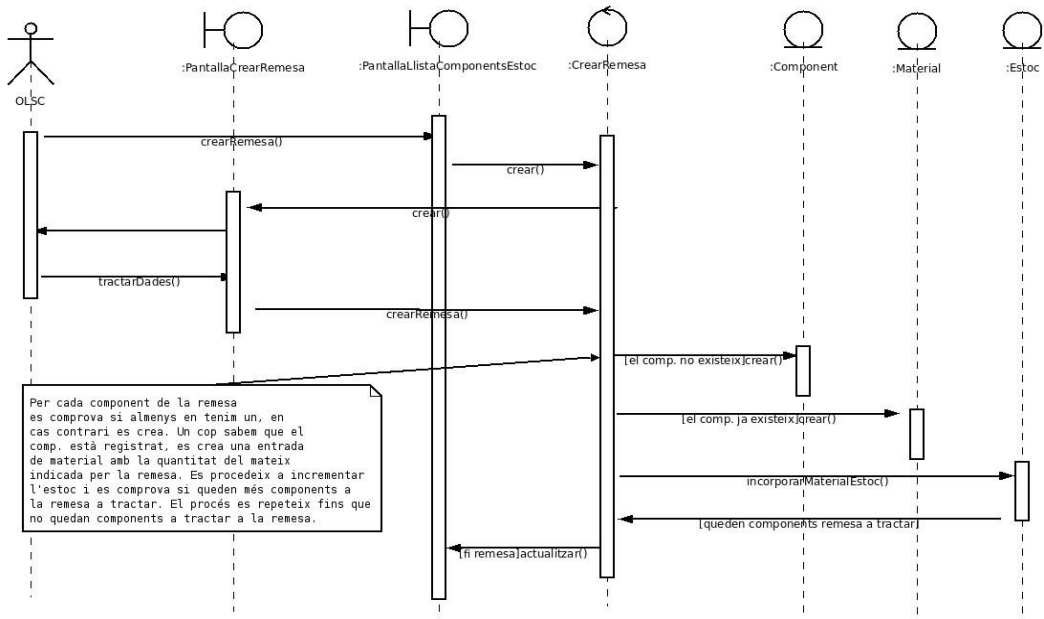
Il·lustració 1212: Diagrama de seqüència de la creació d'un component - Cas més representatiu

Tal com podem veure a la il·lustració 12, per a crear un component l'actor cal que faciliti les dades corresponents al component (referència, descripció i quantitat inicial com a mínim). Un cop el sistema rep aquestes dades procedeix a crear el component com a entitat amb les seves dades però també incorpora la quantitat com a part de l'estoc materialitzat com una entrada de material. L'estoc és l'estoc d'una fàbrica concreta que rep el material que és la quantitat de component que s'ha creat.

A continuació podem observar un cas concret que està contemplat dins del mateix cas d'ús que és la gestió d'una remesa. Una remesa és una entrada massiva de material. Poden haver entrades a la remesa que incrementin l'estoc per a uns components (entrada) i poden haver també entrades a la remesa que decrementin l'estoc per a uns components (sortida). El diagrama de seqüència és el de la il·lustració 13.

Val a dir que la crida 'incorporarMaterialEstoc()' rep com a paràmetre un valor enter, és a dir, un increment d'estoc (valor positiu més gran que zero) o bé un decrement de l'estoc (un valor negatiu més petit que zero).

CREAR UNA REMESA

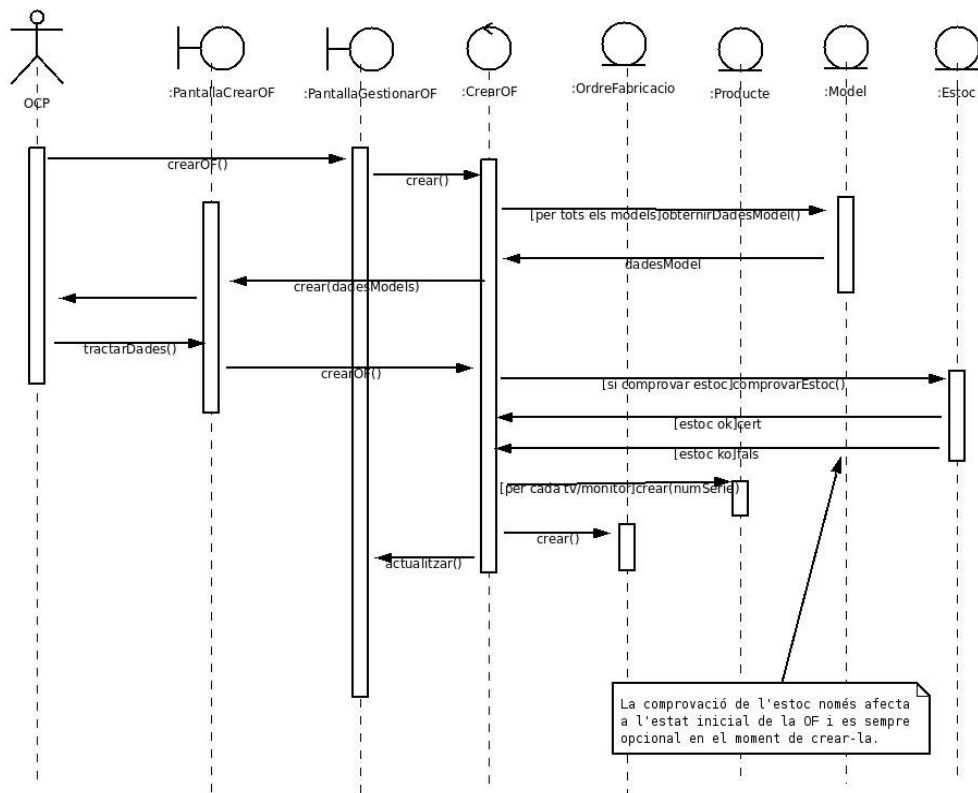


Il·lustració 1313: Diagrama de seqüència de creació d'una remesa - Cas particular

El funcionament consisteix en, donada una remesa de material, mentre quedi material aplicar la funció 'incorporarMaterialEstoc()' per aquell material i la quantitat indicada.

4.4.3 Diagrama de seqüència per al cas d'ús 'Crear OF'

El diagrama de la il·lustració 8 es correspon al cas d'ús de crear una ordre de fabricació. També és el cas d'ús més representatiu pel que fa a la gestió d'una ordre de fabricació.



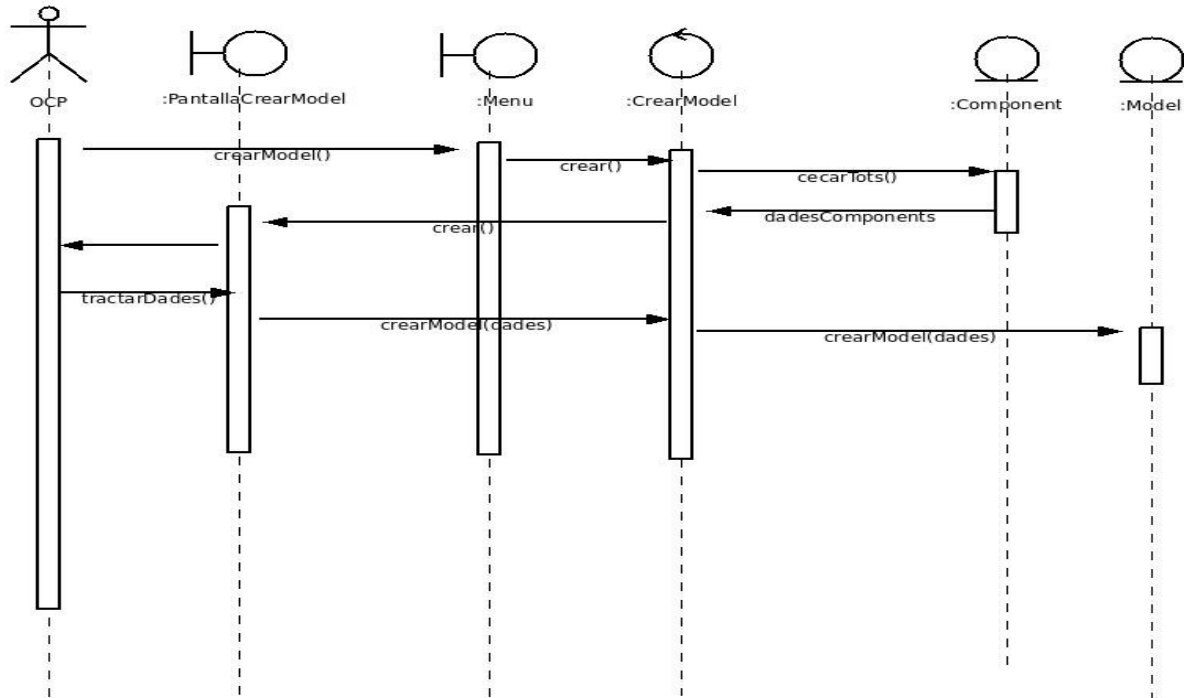
Il·lustració 1414: Diagrama de seqüència de creació d'una OF - Cas més representatiu.

Un cop l'operador de control de producció accedeix a la pantalla de gestió d'ordres de fabricació, aquest té l'opció de crear una nova ordre de fabricació. L'operador facilitarà les dades necessàries per a la creació de l'ordre de fabricació (el model, la quantitat a produir, la data aproximada d'entrada en línia i la data prevista de sortida de línia com a mínim). A més a més, té l'oportunitat de poder comprovar en el moment de la creació si hi ha estoc disponible per a poder engegar l'ordre de fabricació. Si hi ha suficient estoc el sistema deixarà l'ordre de fabricació en estat de preparada i altrament la deixa en pendent de comprovar l'estoc (tant si no hi ha estoc suficient com si no es comprova l'estoc). Tot seguit, es procedeix a crear els números de sèrie de cada monitor en funció del número d'ordre de fabricació i del model en qüestió, sempre representat el format especificat pel client i començant pel número 0. Un cop el sistema ja té enllestit els números de sèrie, materialitzats en objectes 'Item', l'ordre de fabricació queda o pendent de comprovar estoc (segons els casos previstos comentats anteriorment) o bé com a preparada per entrar en línia.

En el moment que l'ordre de fabricació està enllestita, es procedeix a tornar a la pantalla de gestionar ordres de fabricació amb el corresponent refresc per tal de que aparegui la nova ordre de fabricació juntament amb les que ja hi havien.

4.4.4 Diagrama de seqüència per el cas d'ús 'Gestionar model'

Tal com es pot veure a la il·lustració 15, s'enuncia el cas més representatiu de la gestió de marques i models. Donat que no es pot construir un model sense tenir abans associada una marca, aquesta validació en la podem estalviar. Per a poder crear un model per a una marca el que necessitem és la descripció del model i l'escandall del que es compona. Per a fer això necessitem la llista de tots els components donats d'alta al sistema (per a totes les fàbriques). L'usuari introduirà, segons les especificacions tècniques, els components i la quantitat de cadascun que formen l'escandall del televisor o monitor que conforma aquell model. Un cop subministrades les dades al controlador simplement aquesta crearà el model per a que es pugui fer servir a qualsevol fàbrica per crear ordres de fabricació. Si una fàbrica no té estoc d'aquell component llavors s'aplica la lògica definida en el cas d'ús corresponent a la creació d'una ordre de fabricació en aquesta situació concreta.



Il·lustració 1515: Diagrama de seqüència per a la creació d'un model - Cas més representatiu
4.5 Pantalles

A continuació es presenten les pantalles que componen l'aplicació. Aquestes pantalles són una metàfora de la solució que finalment s'implementarà i per tant, no es tenen en compte aspectes d'estils i aparença però sí l'accessibilitat a les dades. Donat que l'empresa no està subjecta a cap legislació on se li exigeixi un cert nivell d'accessibilitat, aquesta queda limitada fins a on l'empresa desenvolupadora vulgui arribar a partir dels mínims fixats per l'empresa client. No obstant sí que es té en compte la capacitat de l'aplicació a acceptar millores en quan a l'accessibilitat.

4.5.1 Pantalla Mx



Il·lustració 1616: Pantalla de fitxar genèrica - Serveix per a tots els M de la línia.

A la il·lustració 16 es presenta la pantalla genèrica de fitxar a la línia. És una pantalla genèrica ja que a cada punt de M de la línia (M1, M2, ... M5, ... M7) l'aspecte i funcionalitat és idèntic. El que canvia és l'acció que es realitza segons els punt M de la línia (veure annex). El operador de la línia fitxa el televisor o monitor a partir de l'etiqueta identificadora que porta un codi de barres el qual és llegit per la pistola lector que porta l'operador de línia. A la il·lustració 16 es pot

veure el número de sèrie llegit per la pistola d'un monitor de la línia.

4.5.2 Pantalla gestionar estoc

Pàgina 1

Anar a pàgina [<](#) [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) [>](#)

Referència	Descripció	Quantitat
<input checked="" type="checkbox"/> AB33LG	Cable bus de dades	0
<input checked="" type="checkbox"/> 55GTYH	Pantalla plasma	200
<input checked="" type="checkbox"/> TTY1J	Cable alimentació	7
<input checked="" type="checkbox"/> GHT678	Resistència PT100	100
<input checked="" type="checkbox"/> RTGR78	Connector mascle placa principal	45
<input checked="" type="checkbox"/> 34EEREF	Diode fotolito	12
<input checked="" type="checkbox"/> 45TGH	Diode conrow	56
<input checked="" type="checkbox"/> 89JK0	Estany soldadures	34
<input checked="" type="checkbox"/> TY7	Connector USB	109

Il·lustració 1717: Pantalla de gestió d'estoc

Aquesta pantalla (veure il·lustració 17) permet al operador logístic de Serveis Centrals les següents funcions:

- Crear un nou component.
- Crear una nova remesa de components (tant de components nou com d'increment o decrement d'estoc).
- Modificar la quantitat i descripció d'un component existent.
- Eliminar un o més components existents.
- Tornar al menú principal.

Cal tenir en compte que a més a més, la pantalla presentarà un menú de paginació i per tant, el component de negoci adient ha d'oferir un mètode que permeti recuperar la pàgina enèsima demanada per la interfície amb un total de registres per pàgina. A més a més, la pantalla ha de calcular el total de pàgines considerant el total de registres i els registres per pàgina que manega.

4.5.3 Pantalla crear component

Crear nou component

Referència

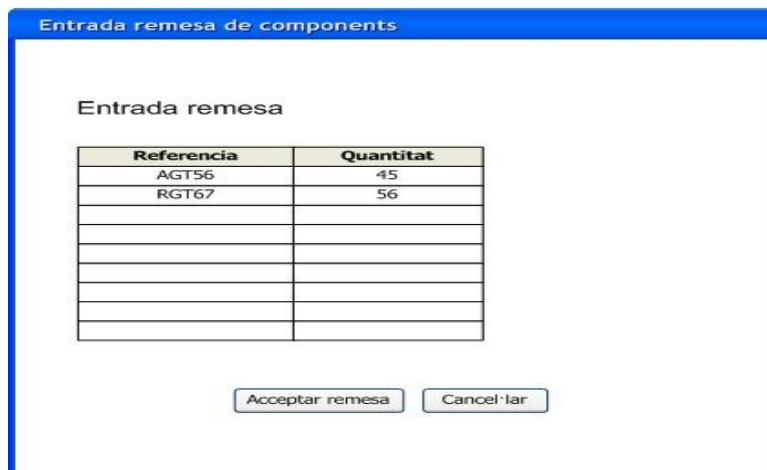
Descripció

Quantitat inicial

Il·lustració 1818: Pantalla de creació d'un component.

Aquesta pantalla recull les dades necessàries per a la creació d'un component. Així mateix també és la pantalla de modificació de les dades d'un component (es fa servir com una plantilla) canviant el text de 'crear' per el de 'modificar'.

4.5.4 Pantalla de creació de remesa



Referencia	Quantitat
AGT56	45
RGT67	56

Il·lustració 19 19: Pantalla de creació d'una remesa de components.

Aquesta pantalla permet l'entrada d'una remesa de components. Aquesta remesa pot tenir increments d'estoc però també decrements. La manera d'indicar-ho és sense signe pels increments i amb signe negatiu pels decrements.

4.5.5 Pantalla de gestionar marques

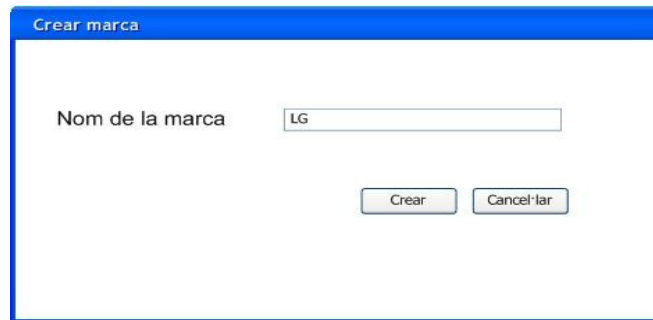


Il·lustració 2020: Pantalla de gestió de marques.

La pantalla de gestió de marques de televisors o monitors (il·lustració 20) permet les següents funcionalitats:

- Crear una nova marca.
- Crea un nou model.
- Modificar una marca existent o algun dels seus models.
- Eliminar una marca existent amb tots els seus models.
- Tornar al menú principal.

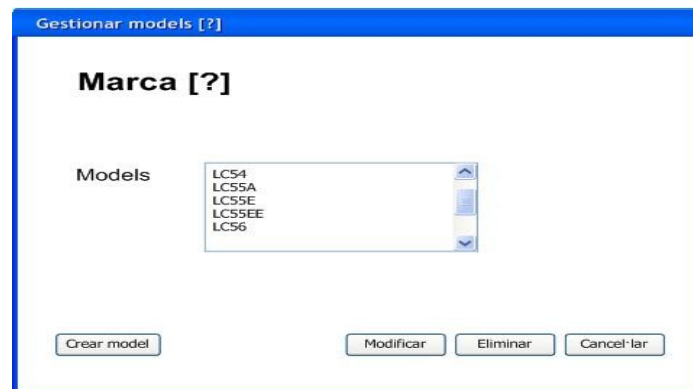
4.5.6 Pantalla crear una marca



Il·lustració 2121: Creació d'una nova marca

Per a crear una nova marca només cal indicar la seva descripció. Aquesta pantalla (veure il·lustració 21) també serveix per a modificar les dades d'una marca i permet accedir a la llista de models que s'han creat fins aleshores per també poder gestionar-los. La marca es crea per a totes les fàbriques de la companyia.

4.5.7 Pantalla gestionar models d'una marca



Il·lustració 2222: Pantalla de gestió dels models d'una marca de televisors o monitors.

Aquesta pantalla (veure il·lustració 22) només és accessible des de la pantalla de modificar dades d'una marca. Ens permet gestionar els models d'una marca. Concretament:

- Crear un nou model.
- Modificar les dades d'un model
- Eliminar un model.
- Cancel·lar la gestió de la marca.

4.5.8 Pantalla crear model

Accions	Referència	Descripció	Quantitat
Eliminar	AB33LG	Cable bus de dades	1
Eliminar	55GTYH	Pantalla plasma	1
Eliminar	TTY1J	Cable alimentació	1
Eliminar	GHT678	Resistència PT100	4
Eliminar	RTGR78	Connector mascle placa principal	1
Eliminar	34EEREF	Diode fotolito	30
Eliminar	45TGH	Diode conrow	2
Eliminar	89JK0	Estany soldadures	2
Eliminar	TY7	Connector USB	2

Il·lustració 2323: Pantalla de creació d'un model.

Aquesta pantalla ens permet crear un nou model. Per a la creació d'un model necessitem la seva descripció i la llista de components que conformen l'escandall. Per a poder seleccionar un component, aquest ha d'estar creat (encara que no quedi cap unitat en estoc). La quantitat indica la quantitat d'aquell component que es necessita per a la construcció de l'equip d'aquell model.

Es presenta una llista paginable dels components que formen l'escandall. Es poden afegir més components fent ús del botó 'afegir component' o bé es poden eliminar components una a un.

La llista de components que conformen l'escandall fins al moment es pagina si es necessari.

Finalment, un cop tinguem introduïda la descripció i la llista de components es fa ús del botó crear. Si volem cancel·lar la creació del model fem ús del botó cancel·lar.

4.5.9 Pantalla gestionar ordres de fabricació

OF	Model	Unitats	Fetes	Estat	Entrada	Sortida
00143	LC56	200	34	CONS	02/10/2008	04/10/2008
00144	LC56	20	0	PEN	04/10/2008	05/10/2008
00145	LC55	10	3	CONS	02/10/2008	02/10/2008

Il·lustració 2424: Pantalla de gestió d'ordres de fabricació.

Aquesta pantalla permet la gestió de totes les ordres de fabricació que tenim en estat de no finalitzades. Com podem veure a la il·lustració 24 tenim la següent informació:

- Número identificatiu de l'ordre de fabricació.
- El model que s'està fabricant en aquella OF.
- El total d'unitats de model que s'està construint.

- El tota d'unitats d'aquella OF que ja estan enllestides.
- L'estat de l'OF (veure annex 4 del document de pla de treball).
- Data d'entrada a la línia.
- Data prevista de sortida de la línia.

Seguint les especificacions funcionals dels requeriments, una OF no es pot ni modificar ni eliminar un cop creada i és per aquest motiu que no existeixen aquestes opcions a la interfície.

4.5.10 Pantalla crear ordre de fabricació

Il·lustració 2525: Pantalla de creació d'ordres de fabricació

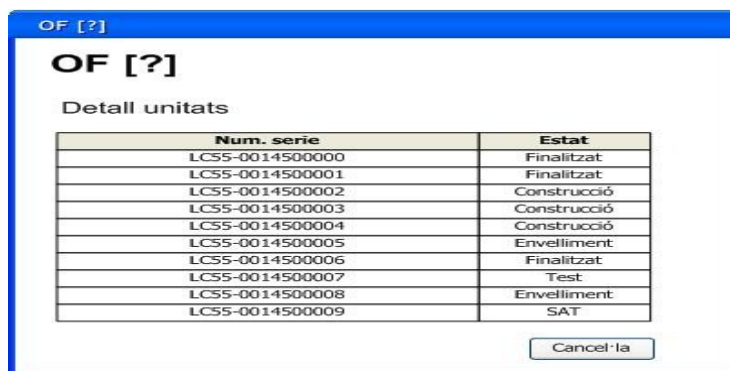
Per a crear una ordre de fabricació (il·lustració 25) cal especificar el model del producte a construir, la quantitat d'unitats, la data d'entrada prevista en línia i la data prevista de sortida de línia, la línia on es construirà i el paràmetre de la fàbrica bé com a dada de la sessió i determinada en la identificació d'usuari. També existeix la possibilitat de que el sistema comprovi automàticament la disponibilitat d'estoc a fàbrica en el moment de crear l'OF.

4.5.11 Pantalla de detall de l'ordre de fabricació

Il·lustració 2626: Pantalla de detall d'una ordre de fabricació.

La funcionalitat principal d'aquesta pantalla (veure il·lustració 26) és veure les dades de creació de l'OF i procedir a la comprovació d'estoc si no es va fer la comprovació en la creació de l'OF o si no hi havia estoc en un moment anterior. Aquesta validació provoca, en cas afirmatiu, un canvi d'estat de l'OF a preparada. A aquesta pantalla s'accedeix des de la pantalla de gestionar OF fent clic a l'enllaç que identifica l'OF.

4.5.12 Pantalla detall d'unitats d'ordre de fabricació



Num. serie	Estat
LCS5-001450000	Finalitzat
LCS5-001450001	Finalitzat
LCS5-001450002	Construcció
LCS5-001450003	Construcció
LCS5-001450004	Construcció
LCS5-001450005	Envelliment
LCS5-001450006	Finalitzat
LCS5-001450007	Test
LCS5-001450008	Envelliment
LCS5-001450009	SAT

Il·lustració 2727: Pantalla de detall d'unitat d'una ordre de fabricació.

Aquesta pantalla (veure il·lustració 27) té per objectiu presenta l'estat de cada unitat de producte per a una OF concreta que no està encara finalitzada.

5. Disseny de la solució

En el present apartat, es detalla les particularitzacions que cal tenir en compte respecte de l'anàlisi de la solució ja realitat amb la tecnologia que volem fer servir, que es tracta de J2EE/JEE. Per a poder realitzar aquesta tasca, aquesta documentació no només presenta una solució adaptada a la tecnologia en particular sinó també l'arquitectura necessària on es fonamenta l'execució de la solució realitzada. Per tant, en el disseny de la solució es té present els següents objectius:

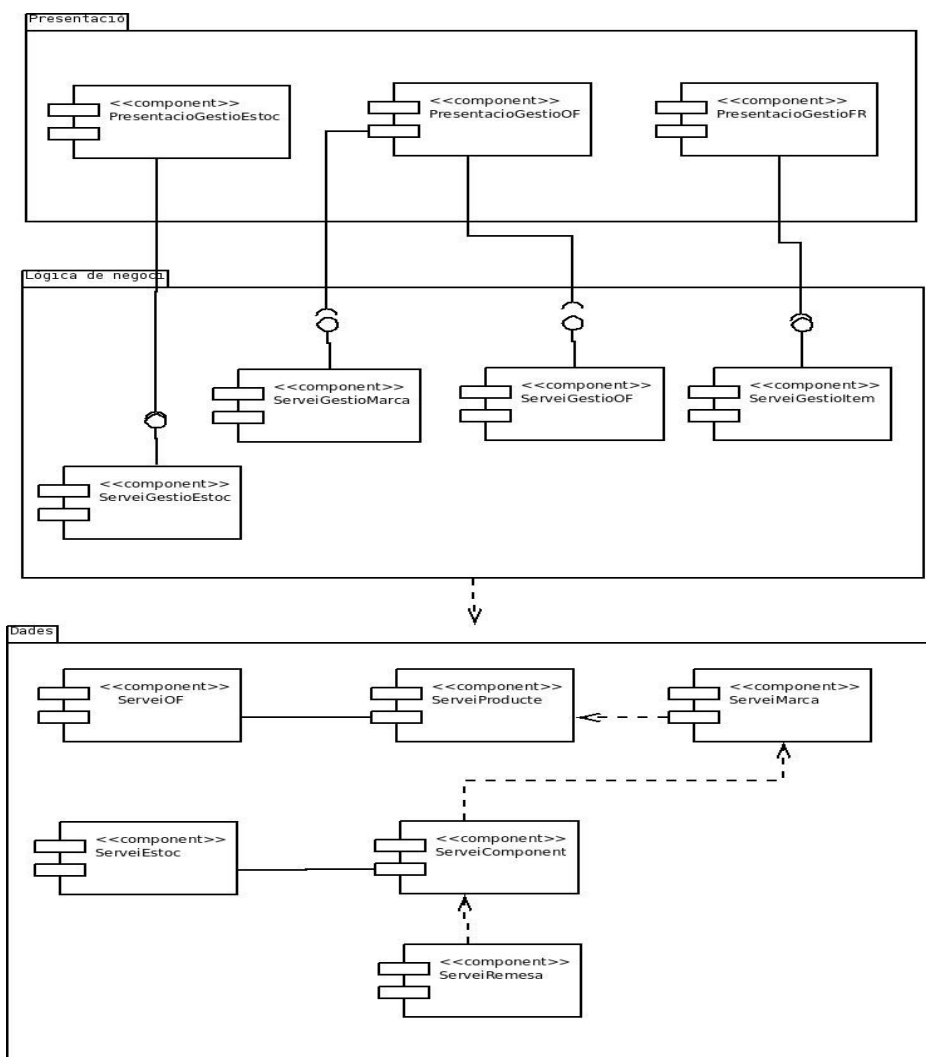
- Definició de l'arquitectura on s'executarà la solució i per a la qual es desenvolupa.
- Disseny de la solució en base a l'anàlisi realitzat de la mateixa tenint en compte l'arquitectura i tecnologia que es duu a terme.
- Disseny de la persistència com a cas concret del disseny de la solució.

5.1 Arquitectura

Per a poder descriure el disseny arquitectònic del nostre sistema farem servir l'estàndard RM-ODP amb el qual podrem realitzar un enfoc arquitectònic basat en punts de vista.

Per a duu a terme aquesta tasca, es seleccionen els següents tres punts de vista:

1. **Punt de vista de la computació:** volem el disseny intern de la funcionalitat de la solució mitjançant diagrames de components dintre d'una arquitectura en capes. Es necessari doncs descriure les interfícies de tots els components on es presenti la signatura dels serveis que ofereix cada component.
2. **Punt de vista de la informació:** relacionar cada component amb les classes d'entitat del diagrama estàtic de classes del disseny que el propi component necessita consultar/modificar per a realitzar les operacions que te assignades.
3. **Punt de vista de la tecnologia:** diagrama de lògic que presenta la infraestructura de maquinari, programari i telecomunicacions que necessita el nostre sistema.
4. **Punt de vista de la enginyeria:** diagrama de desplegament dels diferents components en els respectius nodes de la nostra plataforma distribuïda.

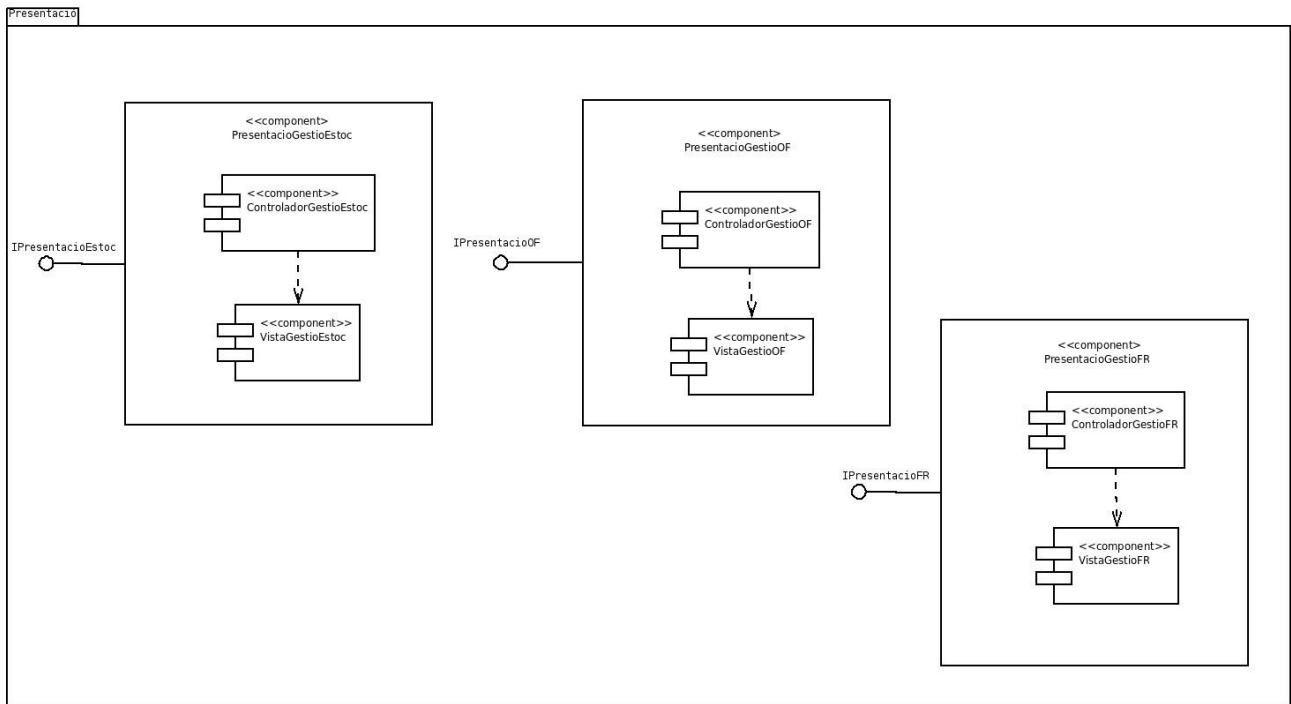


Il·lustració 2828: Representació de l'arquitectura de tres capes del disseny corresponent a la solució

5.1.1 Punt de vista de la computació

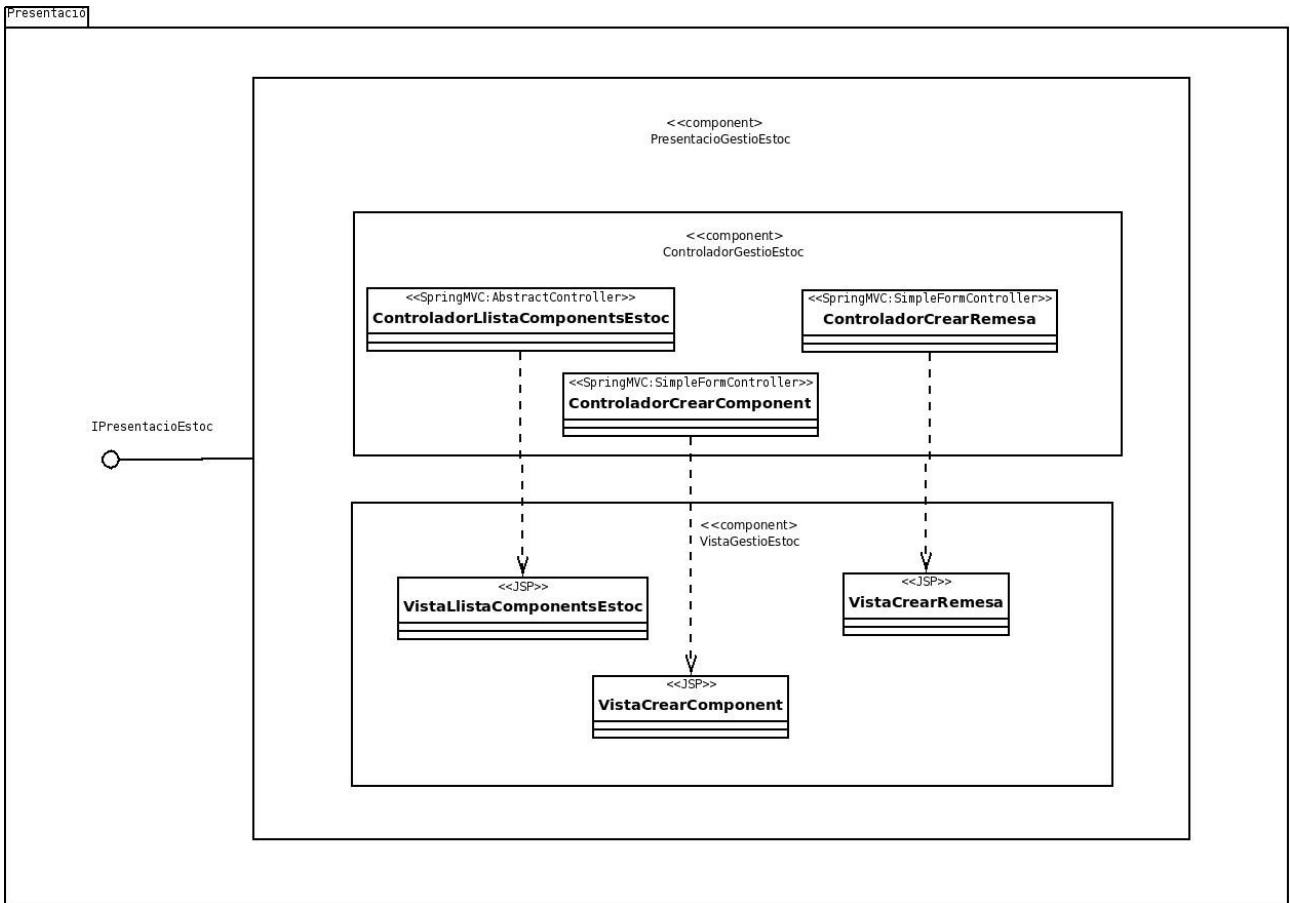
5.1.1.1 Capa de presentació

Donat que el Framework de desenvolupament que fem servir està basat en Spring MVC, la descomposició o refinament dels components de la capa de presentació s'ha de fer tenint en compte el patró de disseny que s'aplica segons aquest marc de desenvolupament o les possibles alternatives que pugui oferir. Tal com el seu propi nom indica, Spring MVC es basa en el patró de disseny MVC i per tant aquest és el que tenim en compte en la descomposició que podem observar a la il·lustració 29.

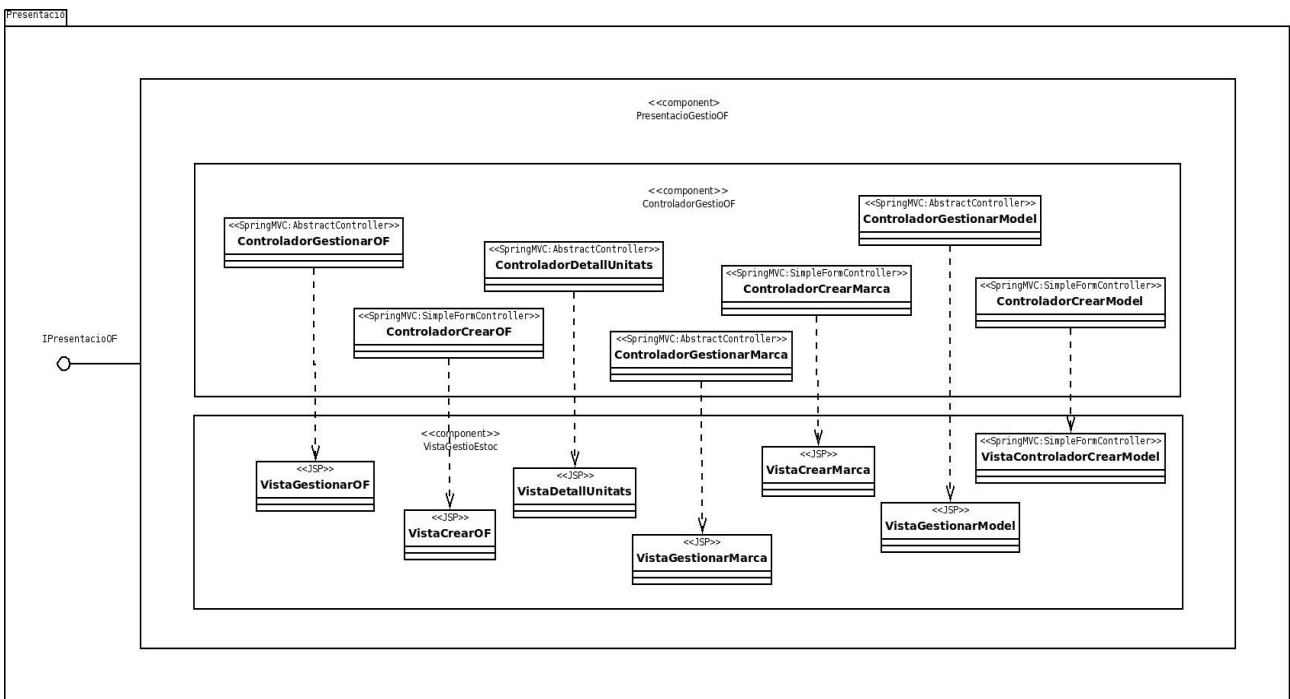


Il·lustració 29 29: Refinament amb model vista-controlador de la capa de presentació

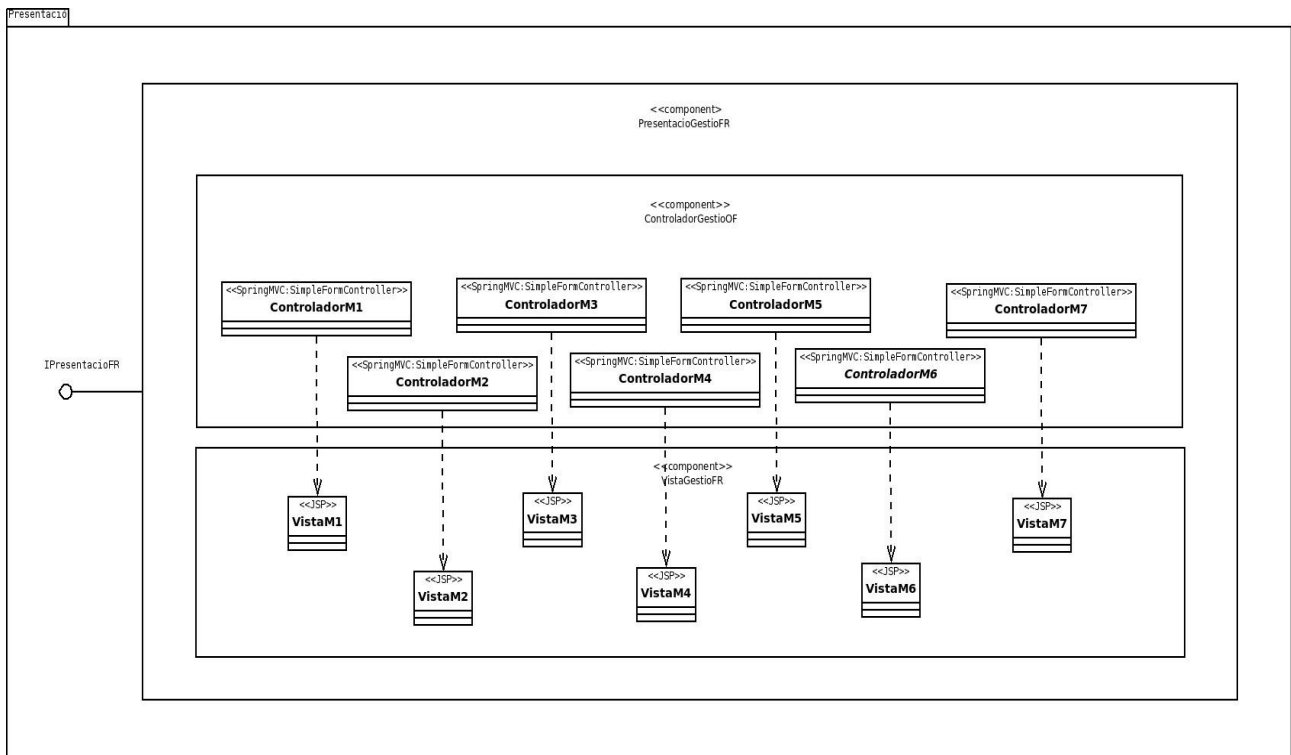
Considerant les operacions que el sistema ha de ser capaç de realitzar, detectades a la fase d'anàlisi, es crearà una vista i un controlador per a cada operació sempre intentant reaprofitar tota la lògica que es pugui sempre que el patró de disseny i el marc de desenvolupament ho permeti.



Il·lustració 3030: Refinament del component 'PresentacioGestioEstoc'



Il·lustració 3131: Refinament del component 'PresentacioGestioOF'



Il·lustració 3232: Refinament del component 'PresentacioGestioFR'

5.1.1.2 Capa de negoci

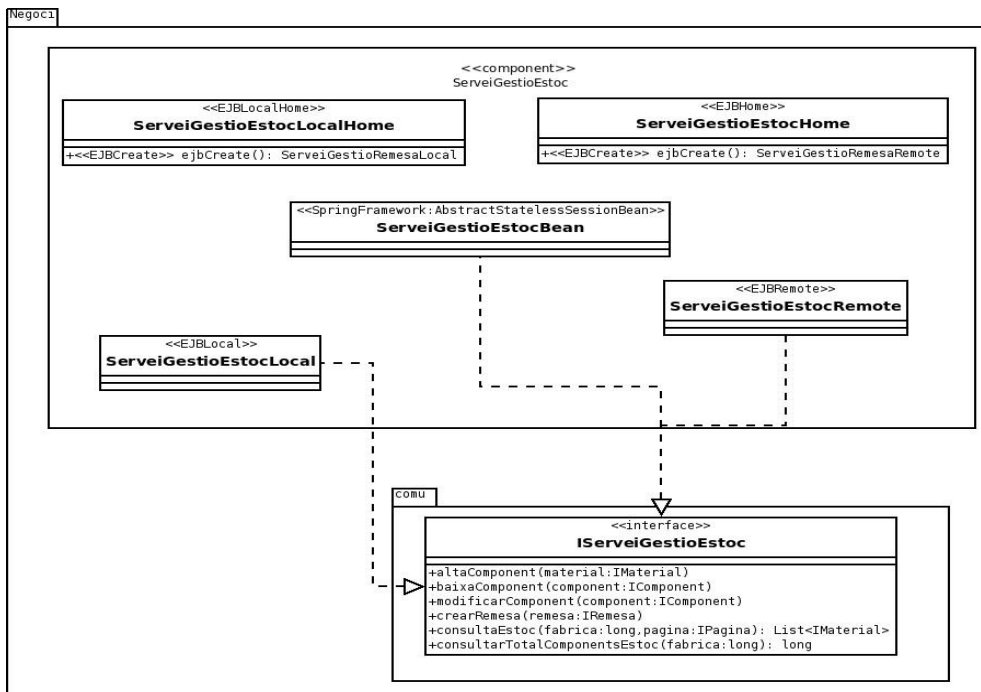
Des del punt de vista J2EE/JEE l'accés a la capa de negoci serà remot (veure punt de vista de la tecnologia) però per qüestions pràctiques també es considerarà l'accés en local a la capa de negoci per part dels components de presentació.

Tots els components de negoci s'implementen mitjançant una interfície de servei i una implementació per defecte. Pel que fa a la seva publicació, aquesta es realitza en un servidor d'aplicacions per a EJB, per tant, farem servir un patró de disseny de façana per tal que el *bean* EJB implementi els mètodes de la interfície de servei com un passa paraula a la implementació per defecte (o alguna implementació del servei concreta).

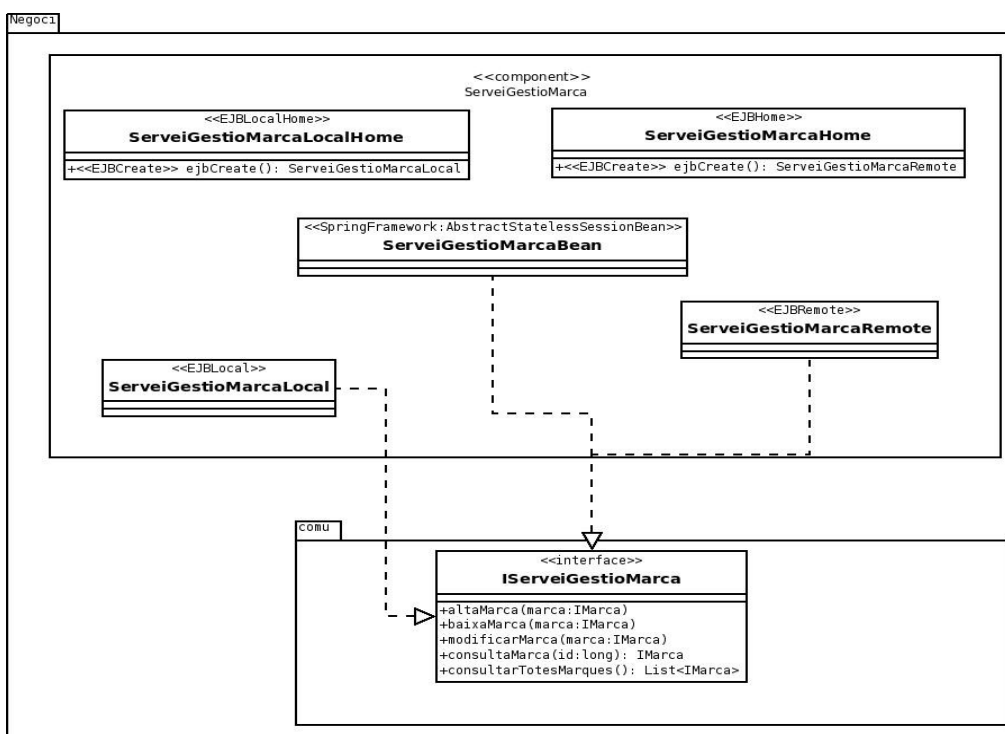
Respecte a la naturalesa d'aquest tipus de *Bean*, podem concretar que donat que la gran majoria d'operacions són altes, baixes, modificacions i consultes, aquestes no obliguen a haver de mantenir un estat en el *Bean* per tant els serveis seran publicats com a *Beans* de sessió sense estat.

Pel que fa a les transaccions, aquestes seran gestionades pel contenidor per tal d'estalviar feina ja que no cal particularitzar cap escenari en concret com per a impedir que aquesta gestió no la faci el servei adient del servidor d'aplicacions.

Finalment, no observem cap operació que requereixi encuar cap petició, per tant no necessitarem cap mètode o *Bean* per manegar cues de feina.

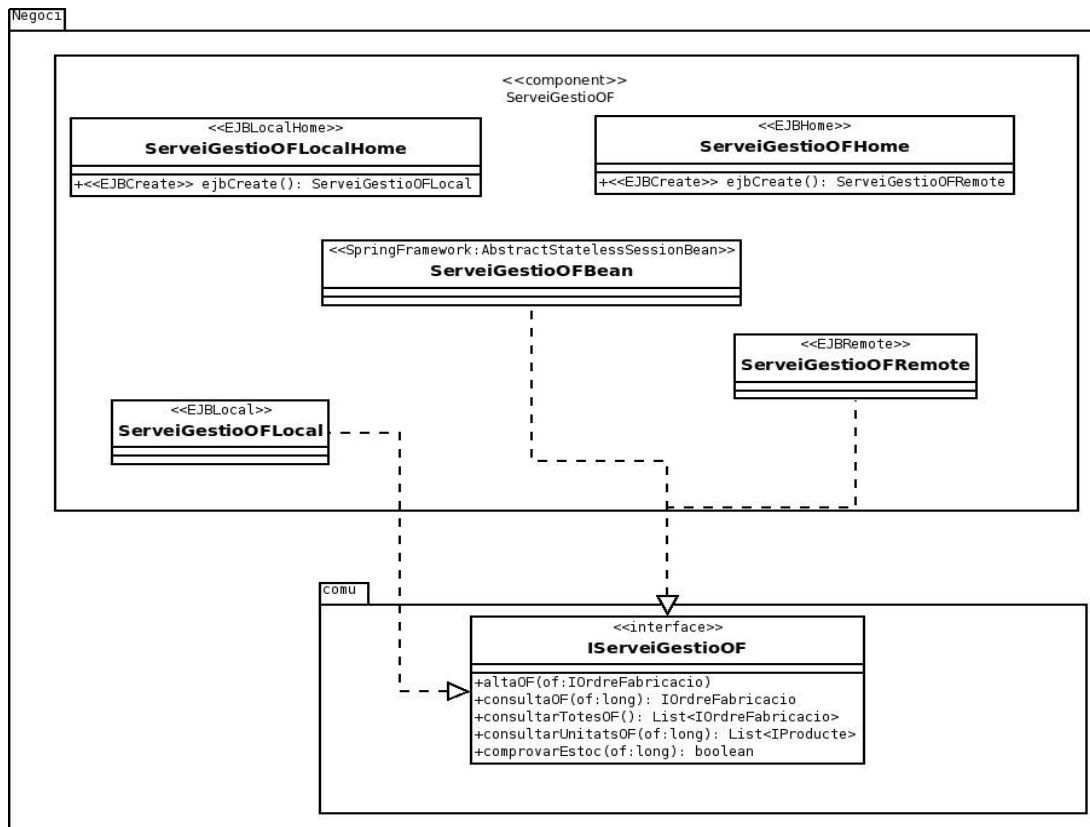


Il·lustració 3333: Component 'ServeiGestioEstoc'

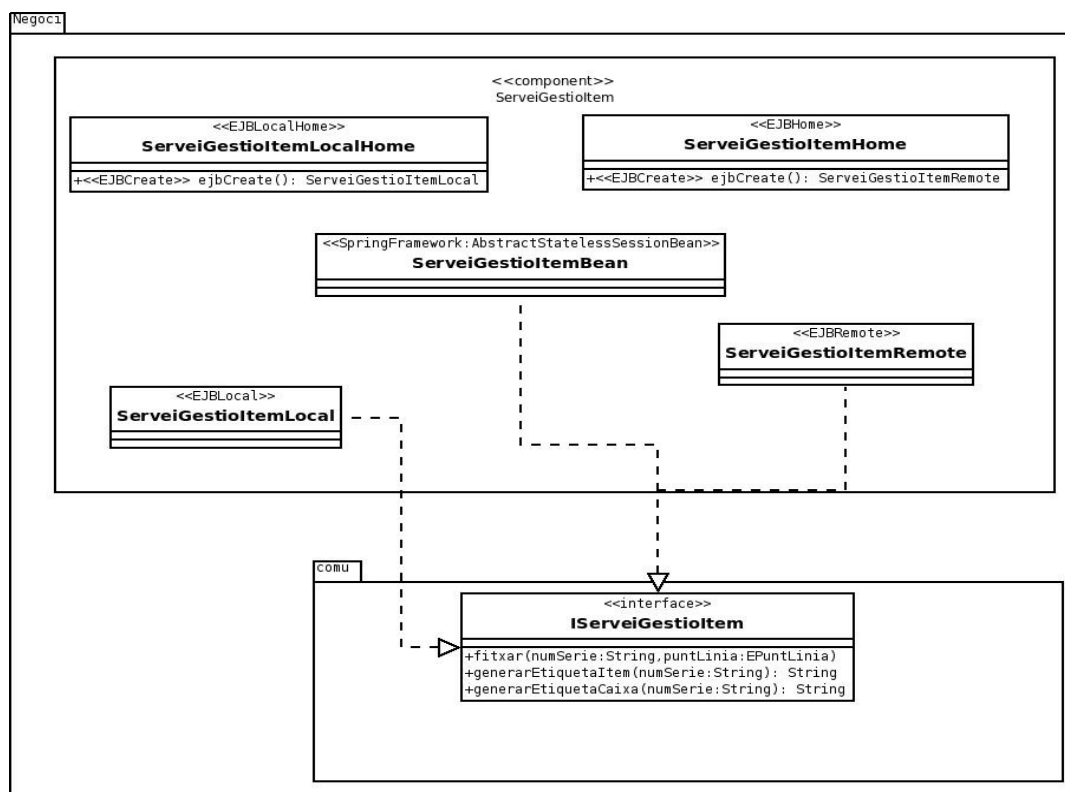


Il·lustració 3434: Component 'ServeiGestioMarca'

Val a dir que totes les operacions que es fan sobre un model, es faran a partir dels mètodes de gestió de llistes que proporciona la interfície java.util.List i que retorna el mètode Imarca.getModels().



Il·lustració 3535: Component 'ServeiGestioOF'



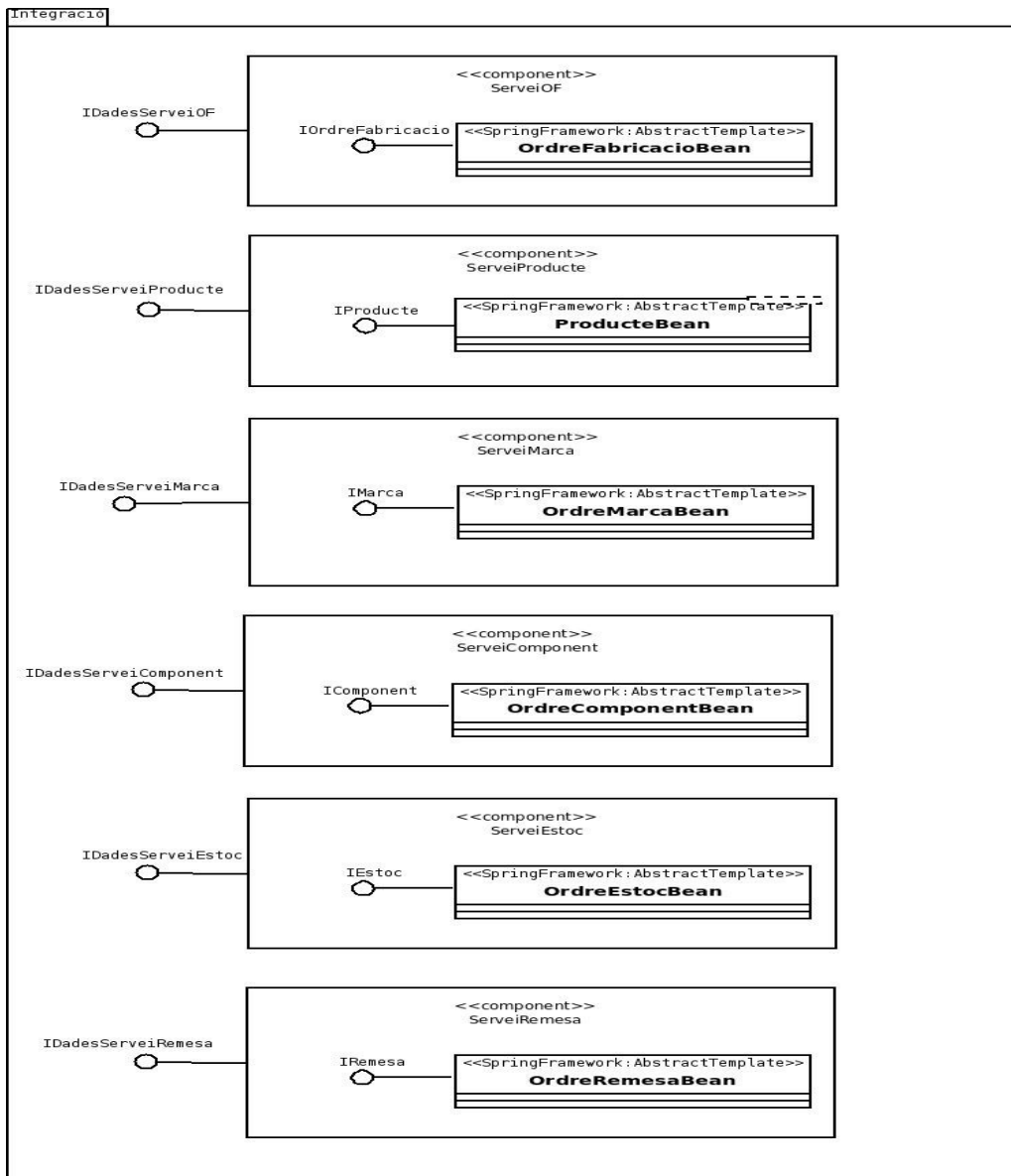
Il·lustració 3636: Component 'ServeiGestioItem'

Les etiquetes a generar són un codi XML estàndard a nivell d'aplicació. Cal aplicar després el connector corresponent

en funció del tipus d'impressora. Tal com es va especificar al pla de projecte, queda fora de l'abast d'aquest projecte l'especificació i implementació d'aquest connector. El que sí que és un requeriment imprescindible és que el codi d'etiqueta de caixa i d'item sigui sempre el mateix i homogeni a tota la solució.

En quan al fitxatge del 'item', és a partir del seu número de sèrie on s'obté les dades corresponents al codi de model, codi d'OF i finalment el codi d'unitat. Amb aquestes dades es pot procedir a realitzar un canvi d'estat del 'item', i totes les accions que comportin en funció del punt de la línia en que es trobi. Es considera el punt de la línia on es realitza el fitxatge.

5.1.1.3 Capa de persistència



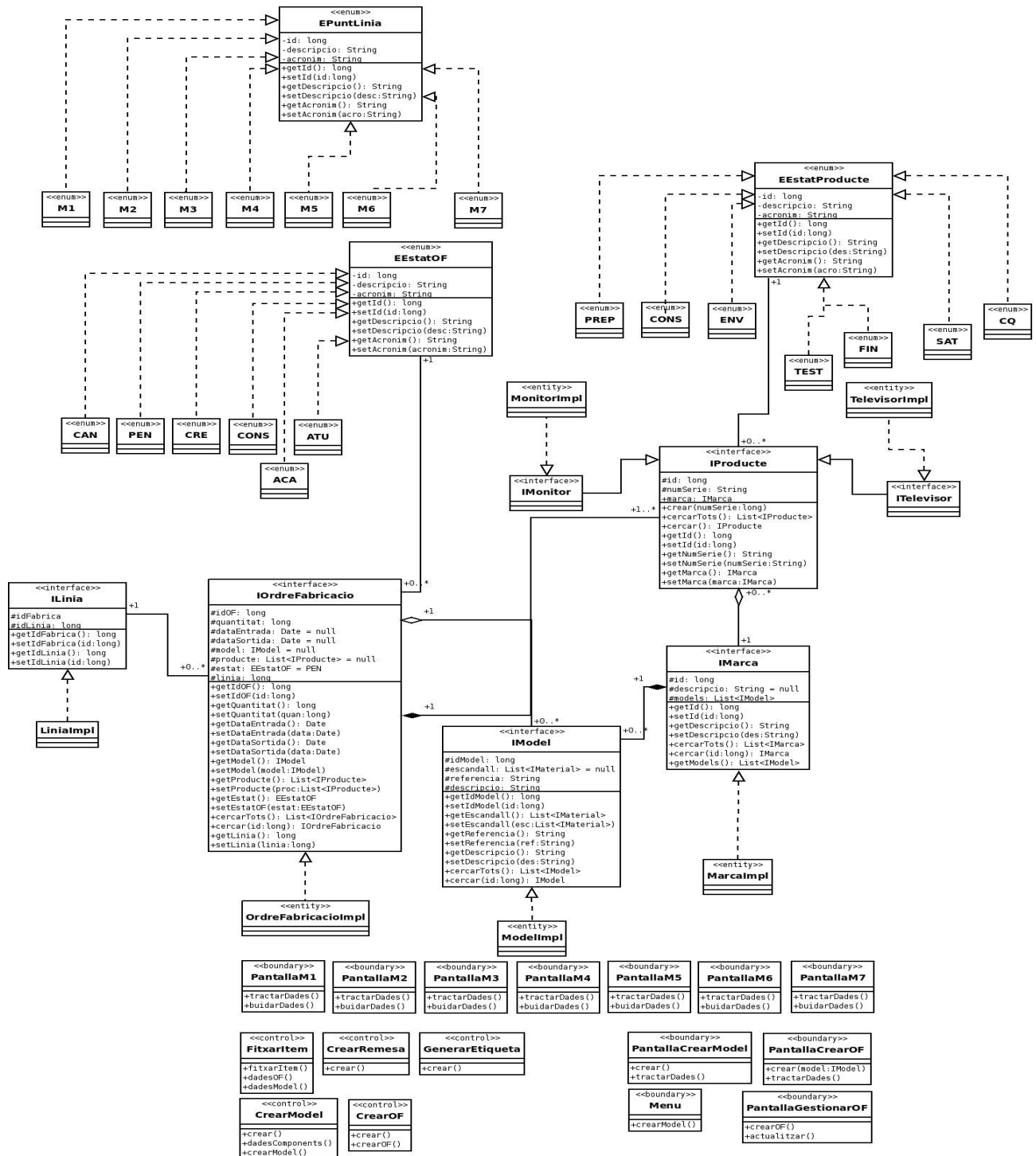
Il·lustració 3737: Capa de persistència

5.1.2 Punt de vista de la informació

En aquest punt de vista observarem quins tipus de dades gestiona la solució a implementar.

Val a dir que cal tenir en compte que a la part d'anàlisi de la solució ja es va tenir en compte com a estàndard de codificació dels mètodes i propietats de les classes, així com els noms de les mateixes, el proposat per l'especificació de Sun Microsystems per al llenguatge Java (getters, setters, noms d'interfície, implementacions , ...) per tant, al digrama de la il·lustració 37 és exactament el mateix que el de la part d'anàlisi en quan a la nomenclatura. De la mateixa forma, la part d'anàlisi continua sent independent de la plataforma amb la que es vulgui implementar ja que només es tracta d'una codificació i per tant es independent de la tecnologia malgrat que per costum jo faig servir sempre l'estàndard de codificació Java a la part d'anàlisi encara que per a la part de disseny la solució s'orienti cap a la implementació en una altra plataforma.

5.1.2.1 Diagrama estàtic de classes gestió ordres de fabricació i producció en línia



Il·lustració 3838: Diagrama estàtic de classes

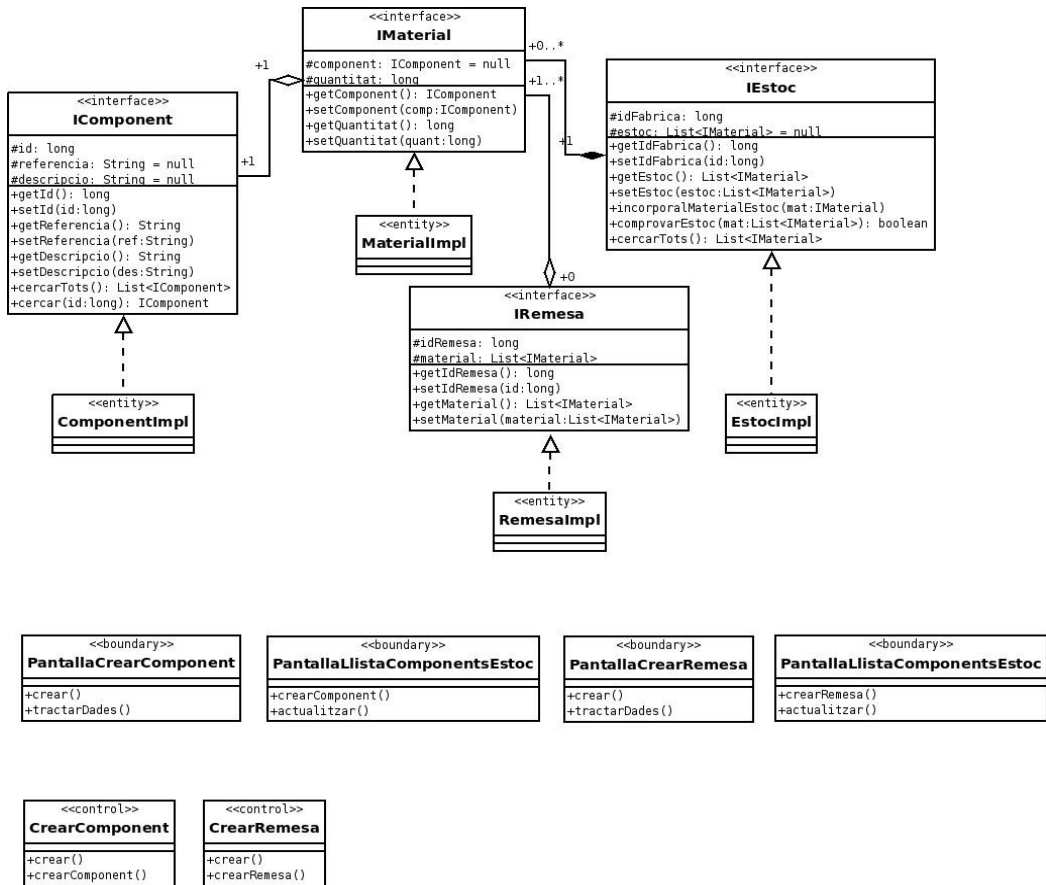
Al diagrama de la il·lustració 13 es pot apreciar que es persegueix una **disseny orientat al servei** i és per aquest motiu que es treballa constantment amb interfícies tant per definir els serveis com objectes d'entitat. Els diferents tipus d'estructures que ens trobem en aquest diagrama són:

- Interfícies de servei
- Implementacions (de les interfícies, ja siguin implementacions per defecte o siguin implementacions en forma de component de persistència o negoci).
- Enumerat
- Classes genèriques

Element	Tipus	Descripció	Tipus d'implementació
EestatOF	Enumerat	Modela els diferents estats en que es pot trobar una OF. Els elements d'aquest enumerat són CAN, PEN, CRE, CONS, ATU i ACA (que són tots els possibles estats d'una OF).	POJO
IProducte	Interfície de servei	Modela la classe d'entitat corresponent al producte. Un producte pot ser un monitor o un televisor.	Component de persistència anomenat 'ServeiProducte'
IOrdreFabricacio	Interfície de servei	Modela la classe d'entitat corresponent a una OF.	Component de persistència anomenat 'ServeiOF'
ILinia	Interfície	Modela una línia de fabricació d'una fàbrica.	POJO
IMarca	Interfície de servei	Modela la classe d'entitat corresponent a la marca.	Component de persistència anomenat 'ServeiMarca'.
IModel	Interfície de servei	Modela la classe d'entitat corresponent al model.	Component de persistència anomenat 'ServeiMarca'
FitxarItem	Interfície de servei	Modela la classe de control corresponent a la gestió del fitxatge d'items a la línia.	Component de negoci anomenat 'ServeiGestioItem'
CrearRemesa	Interfície de servei	Modela la classe de control corresponent a la gestió de les remeses.	Component de negoci anomenat 'ServeiGestioRemesa'
GenerarEtiqueta	Interfície de servei	Modela la classe de control corresponent a la gestió d'etiquetes.	Component de negoci anomenat 'ServeiGestioItem'
CrearModel	Interfície de servei	Modela la classe de control corresponent a la gestió de models.	Component de negoci anomenat 'ServeiGestioMarca'
CrearOF	Interfície de servei	Modela la classe de control corresponent a la gestió d'OF's	Component de negoci anomenat 'ServeiGestioOF'

Taula 7: Identificació de components per a ordre de fabricació i gestió de FR

5.1.2.2 Diagrama estàtic de classes per a la gestió d'estoc



Il·lustració 3939: Diagrama estàtic de classes

A la il·lustració 38 podem veure el diagrama estàtic corresponent a la gestió d'estoc. També és una aproximació orientada a interfícies.

Element	Tipus	Descripció	Tipus d'implementació
IComponent	Interfície de servei	Modela la classe d'entitat corresponent al component.	Component de persistència anomenat 'ServeiComponent'
IMaterial	Iterfície	Defineix que és un material.	POJO
IEstoc	Interfície de servei	Modela la classe d'entitat corresponent a l'estoc d'una fàbrica.	Component de persistència anomenat 'ServeiEstoc'
IRemesa	Interfície de servei	Modela la classe d'entitat corresponent al conjunt de remeses de material.	Component de persistència anomenat 'ServeiRemesa'

Taula 8: Identificació de components per a estoc

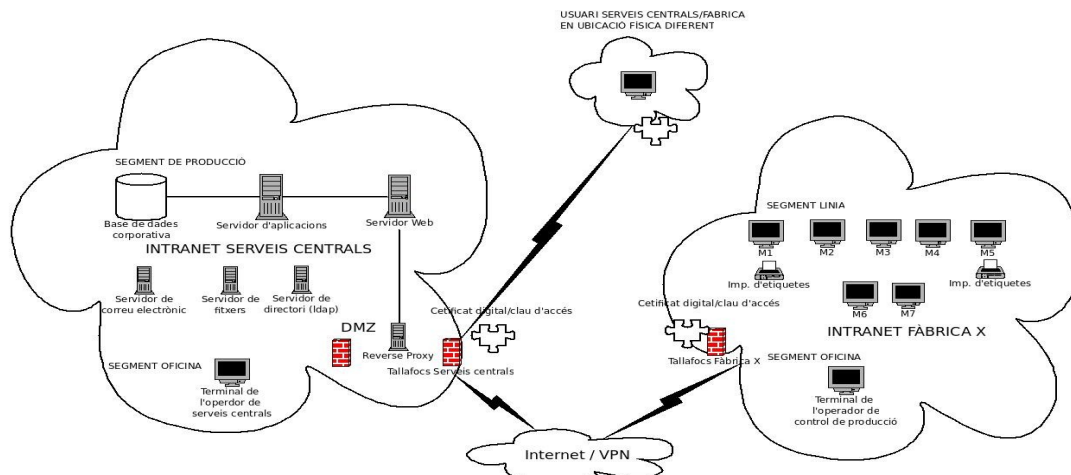
5.1.3 Punt de vista de la tecnologia

En aquest punt de vista tindrem en compte els següents aspectes:

- Diagrama de blocs de la infraestructura de maquinari, programari i comunicacions del sistema a implantar.
- Esquemes de seguretat a aplicar.
- Programari comercial o de codi obert a utilitzar.
- Quin programari a mida cal desenvolupar.

5.1.3.1 Diagrama de blocs de la infraestructura

A la il·lustració 39 es pot veure el diagrama de blocs de la infraestructura necessària per a implantar la solució.



Il·lustració 4040: Diagrama de blocs de la infraestructura

La idea bàsica és tenir la Intranet de Serveis Centrals com a centre de processament de dades i com a centre de serveis auxiliars, com ara correu electrònic i magatzem de fitxers i a on també s'executa la gran part del programari distribuït deixant només a les fàbriques, l'execució dels clients Web.

D'aquesta forma, en Serveis Centrals es centra la massa crítica de manteniment de programari i servidors mentre que les fàbriques només necessiten els equips client i l'enllaç de comunicacions, juntament amb els paràmetres de seguretat per a poder fer ús del programari contingut als servidors d'aplicacions de Serveis Centrals.

A la il·lustració 39 només tenim una fàbrica a títol d'exemple, però es pot veure a simple cop de vista que el sistema és escalable a N fàbriques simplement configurant adequadament els paràmetres de seguretat de la passarel·la de Serveis Centrals i de la fàbrica remota que vol fer ús del programari.

A la taula 9 es pot apreciar el detall de l'inventari tecnològic per a cada element de la plataforma, ja sigui del costat de Serveis Centrals com dels recursos de les fàbriques.

Element	Sistema operatiu	Servei / Aplicació
Workstation	Microsoft Windows XP Professional Ed. SP2	Sistema operatiu amb els elements comuns com navegador Internet Explorer 7 SP2 i paquet Open Office 2.4.0.
Servidor Proxy / Tallafocs	Linux Ubuntu Server 8.10	Servidor Proxy SQUID 2.6 i Tallafocs IPTABLES – NetFilter
Servidor Web de reverse proxy.	Linux Ubuntu Server 8.10	Apache 2.2.3 en mode reverse proxy.
Servidor de Correu	Linux Ubuntu Server 8.10	Servidor QMail
Servidor de fitxers	Linux Ubuntu Server 8.10	SAMBA File Server 3.0
Servidor de Base de Dades	Linux Ubuntu Server 8.10	MySQL 5.0
Servidor d'aplicacions	Linux Ubuntu Server 8.10	Jboss 4.2.x
Servidor Web	Linux Ubuntu Server 8.10	Apache 2.2.3 + Tomcat 6
Impressora d'etiquetes		Controlador específic de fabricant i connector desenvolupat a mida per a fer l'embolcall respecte a solució que la fa servir.

Taula 9: Elements de la plataforma

5.1.3.2 Esquemes de seguretat a aplicar.

Tota fàbrica que faci ús del programari de la solució plantejada ha d'estar donada d'alta al sistema de seguretat o control d'accés de la nostra plataforma. Aquest sistema de seguretat consisteix en:

- **Tallafocs amb un conjunt de regles** que només donen pas a determinades IP's fixes, que aquestes són les de les passarel·les de les fàbriques o ordinadors personals (portàtils normalment) d'usuaris de Serveis Centrals o Operadors de Control de Producció que necessitin per raons de la seva feina, connectar-se des d'ubicacions físiques diferents a les de Serveis Centrals i fàbriques. A Serveis Centrals hi han dos tallafocs on l'espai que queda entre ells dos és l'espai de DMZ.
- **Reverse Proxy** que són servidors Web configurats en aquest mode i la seva missió és adreçar les peticions contra el servidor Web intern a la xarxa del segment de producció. Amb aquesta aproximació aconseguim:
 - Suport a aconseguir un servei 24x7 ja que, en el cas que repliquem tot el segment de producció, el reverse proxy apuntaria a un dels dos mentre l'altre està en fase de manteniment.
 - Escalabilitat cap a un balanceig de càrrega, ja que podem balancejar l'accés als segments de producció a través de balancejadors (solució per a grans segments de producció accedits des de reverse proxy).
- **Certificat digital de client** per a tota passarel·la o usuari que vulgui fer ús del programari de Serveis Centrals.
- **Certificat digital de servidor** per a poder autenticar des del costat client al servidor al qual es connecta.

La autoritat certificadora (CA) que emet i valida els certificats de client i servidor i que també dona serveis de validació de signatura digital serà l'Agència Catalana de Certificació¹¹.

Només en casos molt concrets en que l'autenticació de certificat de client no sigui aplicable per manca de certificats, targetes amb xip criptogràfic o incompatibilitats de programari, es podrà realitzar un accés bàsic mitjançant autenticació per formulari (usuari i contrasenya).

Finalment, tot enllaç de connexió entre fàbriques i Serveis Centrals es realitzarà per un d'aquests dos canals:

- Internet
- Xarxa privada virtual (sobre Internet)

En qualsevol dels dos canals s'aplicaran igualment les mesures d'autenticació i autorització comentades.

¹¹ <http://www.catcert.cat>

5.1.3.3 Programari comercial o de codi obert a fer servir

Podem classificar aquest programari en les següents categories:

- SCM
- Framework o marc de desenvolupament
- Programari de servidor

Tenim el conjunt de peces de programari que conformen el SCM i el Framework de desenvolupament. Totes aquestes peces de programari i API's de construcció d'aplicacions queden especificades en el document '*Framework Personalitzat de Desenvolupament*' que s'adjunta amb aquest projecte.

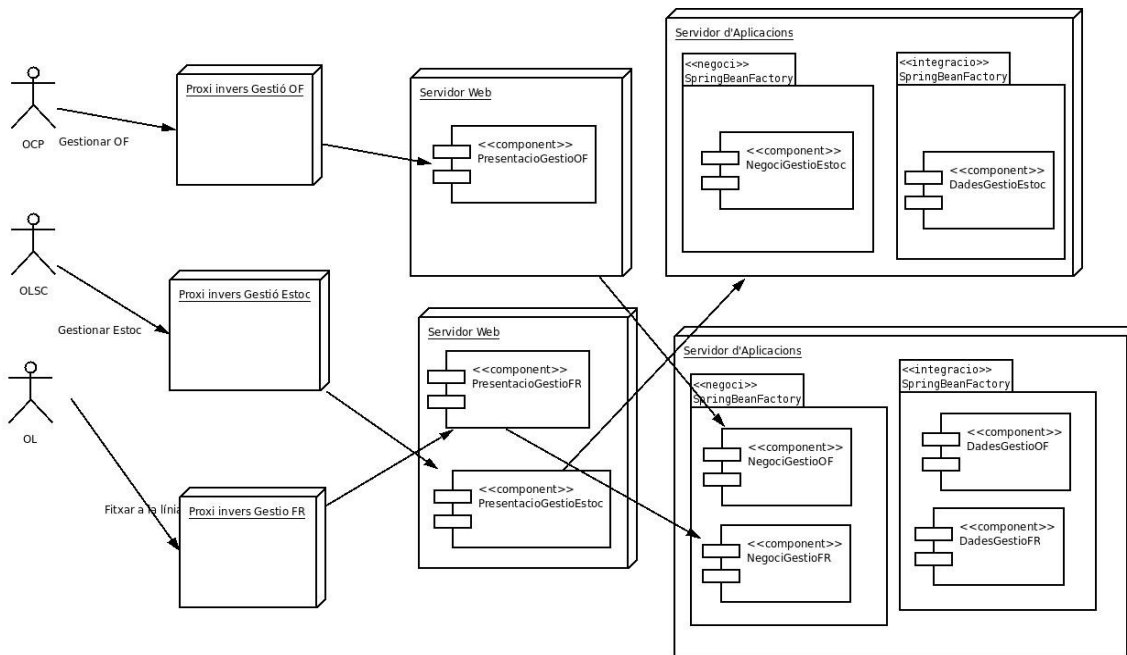
5.1.3.4 Quin programari a mida cal desenvolupar

Bàsicament tenim les següents peces a desenvolupar per a poder duu a terme la implantació d'aquesta solució:

- Les API's no presents al Framework sobre el que es basa el '*Framework Personalitzat de Desenvolupament*'
- Els descriptors de configuració de les peces que conformen el SCM.
- La solució a construir.

5.1.4 Punt de vista de l'enginyeria

El refinament de cada capa realitzat al punt de vista de la computació permet ja realitzar una distribució per nodes (servidors) lo qual conforma el diagrama de desplegament de la solució. Aquest diagrama el tenim disponible a la figura 40.



Il·lustració 4141: Diagrama de desplegament de la solució

Tal i com em dit anteriorment tenim una solució distribuïda basada en components. En el cas que tinguem colls d'ampolla, caigudes de rendiment o la necessitat de garantir un servei 24x7 sempre podem fer servir un segment de servidors web normals configurat en mode 'proxy invers' on redireccionaran les peticions dels usuaris al servidor on es trobi el component de la capa de presentació addient. Per tant, a la figura 16 veiem com desplegar els diferents components a quins nodes de l'arquitectura, és a dir, dos servidors físics: un per la presentació amb tots els components de presentació de la solució i un altre servidor per als components de negoci i persistència. Evidentment existeix un tercer servidor per a la base de dades. A la figura 16 podem veure com podria quedar el sistema optimitzat per garantir 24x7, rendiment i evitar coll d'ampolla segons el raonament exposat.

6. Disseny del Framework personalitzat de desenvolupament

La solució empresarial proposada promou la creació d'un Framework de desenvolupament per tal de poder realitzar les diferents implementacions, no només d'aquest projecte, sinó de qualsevol altre que pugui donar-se en un futur. Així mateix aquest Framework també ha de donar cobertura en l'etapa de manteniment, evolució i correcció segons les circumstàncies que puguin aparèixer a cada moment. Concretament, es vol crear un Framework de desenvolupament per a la creació de solucions basades en tecnologia J2EE/JEE. A més a més també defineix els diferents elements que constitueixen el SCM i l'entorn de desenvolupament. Tot plegat amb codi obert i sota llicència no propietària, permetent així la lliure selecció i incorporació d'elements en aquest marc de desenvolupament i per tant la lliure distribució d'aquest ja que també té per objectiu la distribució sota llicència no propietària.

El Framework presentat en aquest document, vol proporcionar una sèrie d'especificacions que proporcionen la infraestructura bàsica per crear aplicacions distribuïdes J2EE/JEE. Per altra banda l'objectiu que també es persegueix amb tot plegat és oferir una eina que permeti accelerar el desenvolupament d'aplicacions J2EE/JEE, simplificant el cicle de desenvolupament, l'operació i gestió d'aplicacions generades, minimitzar la corba d'aprenentatge pel seu ús i proporcionar una arquitectura d'aplicacions consistent i sòlida.

6.1 Base tecnològica

La base tecnològica d'aquest Framework de desenvolupament es basa en un conjunt provat de patrons i una arquitectura d'aplicacions que té com a base principal Spring Framework per a totes les capes (presentació, negoci i integració). Spring Framework és molt complet i per tant no es creu necessari incloure cap millora però si definir quines parts seran les protagonistes principals en gairebé tots els desenvolupaments empresarials. Per tant es consideren els següents aspectes com a parts interessants d'aquest Spring Framework:

- Spring Framework com a aplicació del control d'inversió
- AOP per intercepció de codi (les propietes API's que ja inclou Spring Framework)
- Spring MVC com a Framework de presentació (les propietes API's que ja inclou Spring Framework)
- Spring sobre EJB per a objectes de negoci (les propietes API's que ja inclou Spring Framework a més a més de les API's J2EE/JEE també incloses)
- JDBC, Hibernate o iBatis com a mapejador d'objectes a relacional (fent ús de les API's ja incloses amb Spring Framework i els patrons amb Templates del propi Spring).
- AJAX pel desenvolupament d'aplicacions RIA (acoplat a Spring Framework gràcies al Framework DWR¹²).

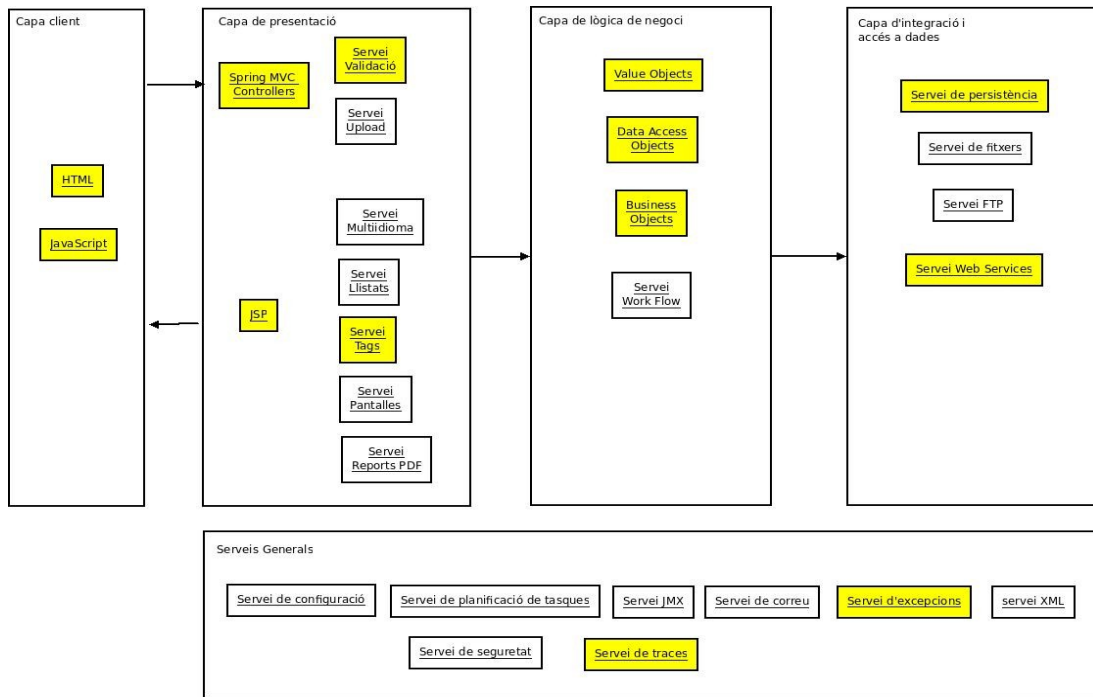
Per altra banda també es fonamenta en:

- Programació orientada a interfícies de servei.
- Configuració declarativa sense afectar al codi font.
- Solució oberta
- Simplificar la complexitat present i implícita en l'especificació J2EE/JEE
- Oferir components de desenvolupament
- Proporcionar eines de suport que faciliti el cicle de desenvolupament

6.2 Especificació de serveis

A la il·lustració 42 podem observar el diagrama de blocs corresponent a l'especificació de disseny d'aquest Framework. Els blocs de color groc són aquells blocs que es preveu que siguin implementats dins d'aquest projecte.

12 <http://directwebremoting.org/>



Il·lustració 4242: Diagrama de blocs de l'especificació del Framework

A continuació es realitza una breu descripció de que vol dir cada bloc, com s'implementa i quin objectiu té. No es realitza la descripció dels blocs de la capa de client ja que és obvi la seva utilitat, definició i objectiu.

Serveis de la capa de presentació	
Servei de validació	Basat en l'API d'Spring Modules Validator. Te per objectiu proporcionar una classe validadora de dades per cada formulari per tal d'implementar la lògica de validació de dades i format al formulari Web amb Spring MVC.
Servei d'upload	Basat en Commons File Upload. La seva finalitat és facilitar la puada de fitxers des d'un formulari Web a un directori concret del servidor Web. També proporciona filtres per controlar el tipus de fitxer a pujar.
Servei multiidioma	Basat en Spring MVC. La seva finalitat és facilitar el desenvolupament d'aplicacions amb text internacionalitzat on el canvi d'idioma no suposi cap modificació del codi font.
Servei de llistats	Basat en Value List i en tags d'Spring MVC. Permet generar llistats en forma de taules amb capçaleres, ordenació de files, paginació, accés a detall i personalització de controls.
Servei de tags	Basat en Spring MVC i Jakarta Taglibs. Aquests taglibs es faran servir directament a les pàgines JSP per tal d'evitar l'ús de codi <i>scriptlet</i> . Bàsicament permetran l'accés a dades enviades des del controlador, sessió, paràmetres de crides HTTP, iteració per a creació de llistats, fixació de variables i lectura de variables i presentació de dades.
Servei de pantalles	Basat en Tiles i té per objectiu vestir una aplicació amb un Look&Field. Els canvis que es realitzin en aquest Look&Field seran reflectits a tot arreu sense tenir que anar formulari per formulari adaptant-lo al nou estil. També permet la creació de pantalles mitjançant l'acoblament de vàries parts, herència i orientació/estil (portal, efectes vertical o efectes horitzontal).
Servei de reports PDF	Basat en Jasper Reports. Bàsicament permet crear documents en format PDF mitjançant l'ús de plantilles. És possible incorporar altres API's com iText i POI per a poder presentar reports en altres formats com Excel, Word, ...

Taula 10: Serveis de la capa de presentació

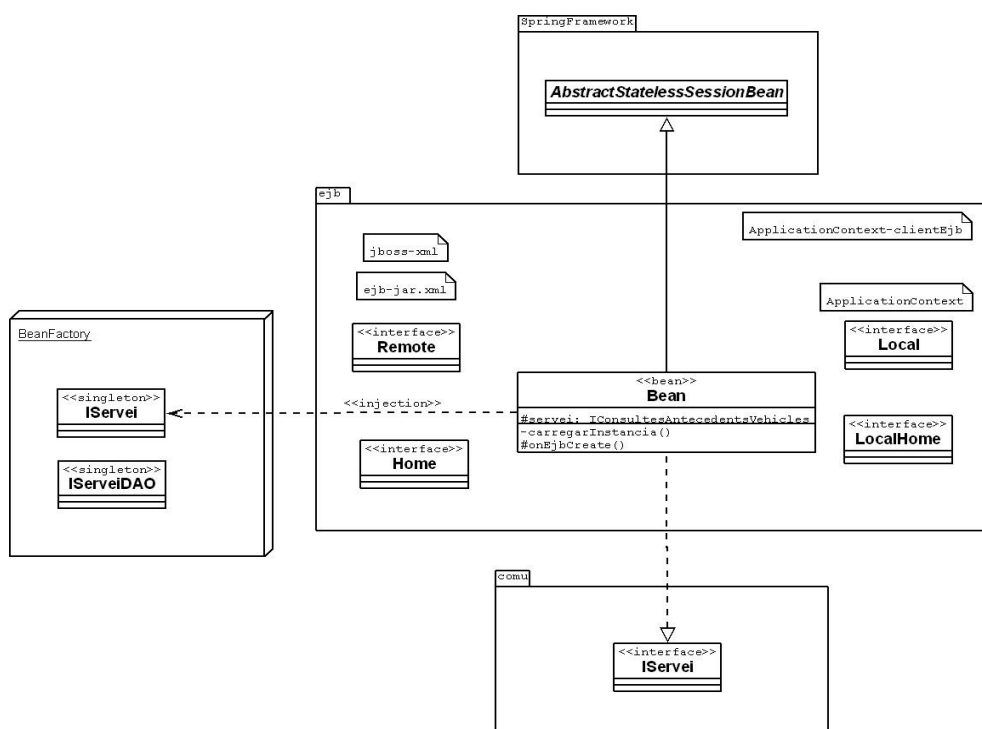
A la capa de negoci tenim tots els recursos que permeten crear la lògica de la solució. El nucli on es sustenta tot això són els objectes de negoci (*Business Objects*).

Aquests BO podem ser o bé EJB's (*Enterprise Javabeans*) que implementen la lògica de negoci o bé POJO's (*Plain Old Java Object*) que implementen una interfície de servei.

En aquest Framework l'enfocament és fer servir interfícies de servei i una implementació per defecte. En quan a la publicació d'aquest servei al servidor d'aplicacions J2EE/JEE, s'utilitza l'especificació EJB per tal d'implementar el component de negoci amb les seves regles de publicació però la implementació d'aquest objecte el que realitza bàsicament és un 'passa paraula' als mètodes de la interfície de servei.

Serveis de la capa de negoci	
Servei de Work Flow	Basat en JBPM. Aquest servei permet definir la lògica de negoci mitjançant fluxos de treball. Permet emmagatzemar definicions de processos que descriuen un flux de treball amb estats, transicions, activitats i tasques.

Taula 11: Serveis de la capa de negoci



Il·lustració 4343: Estructura de la capa de negoci proposada per aquest Framework.

Pel que fa a la capa de persistència, el conjunt de serveis que la conformen tenen per objectiu l'accés a dades, ja sigui en models relacionals, fitxers, serveis i/o fitxers remots.

Serveis de la capa de persistència	
Servei de persistència	Basat en Spring Framework amb una de les tres implementacions següents: JDBC, iBATISo Hibernate. L'objectiu és l'accés de forma totalment transparent a les dades de la base de dades mitjançant objectes Java. La idea també és evitar programar cap línia de codi SQL. Cal destacar la presència de gestor de transaccions, caches de dades i suport a més d'una base dades.
Servei de fitxers	Basat en Commons File. Permet la gestió d'un sistema físic de fitxers, proporcionant operacions de creació, còpia, esborrat i obtenció d'informació de fitxers.
Servei d'FTP	Permet enviar i rebre arxius viat FTP/SFTP tot definint el nombre màxim de connexions FTP obertes, quan temps ha de transcórrer entre dues transferències i el número màxim d'intents en cas de fallada.
Servei de Web Services	Basat en Axis i xFire sobre Spring Web Services i amb suport wssecurity. Bàsicament la idea és oferir la possibilitat de realitzar una publicació de POJO's mitjançant Web Services i per altra banda la possibilitat de crear clients (stubs) a partir de fitxers de descripció de servei web wsdl.

Taula 12: Serveis de la capa de persistència

Finalment, es presenten els serveis que són globals a qualsevol capa ja que el seu propòsit és d'abast general.

Serveis generals	
Servei de configuració	Basat en AOP. El seu objectiu és la configuració de qualsevol element de l'aplicació de forma externa al codi. Bàsicament és fa ús de la utilització de contexts i factories d'Spring Framework. L'aplicació d'aquest servei és de forma no intrusiva, és a dir, no s'aplica al codi font directament ja que s'implementa mitjançant AOP.
Servei de planificació de tasques	Basat en Quartz. Permet configurar l'execució de tasques diferides en els moments i periodicitats que es determini.
Servei JMX	Permet exposar qualsevol mètode de qualsevol Bean de l'aplicació de manera que pugui ser consultat o executat des d'una consola JMX o des d'un client JMX (per exemple un mxbean de JBoss).
Servei de correu	Basat en Spring Mail. Permet enviament de correus electrònics a múltiples destinataris. Permet l'ús d'HTML en el cos de missatge i annexar fitxers.
Servei d'excepcions	Basat en Java. Permet gestionar excepcions de forma transparent a la implementació que pugui haver per sota. Per altra banda també permet afegir detalls que en una excepció no personalitzada potser no apareixeria, deixar informació a una traça, i informar via correu electrònic entre altres que es puguin afegir amb el pas del temps en les revisions d'aquesta especificació.
Servei XML	Basat en Xerces i Xalan. Té com objectiu proporcionar les bases de la manipulació de fiters XML. Té una doble orientació: manipulació de documents XML (accessibilitat a la informació dels nodes XML) i la serialització i deserialització d'objectes Java.
Servei de seguretat	Basat en Spring Security i Acegi Security. Permet gestionar l'autenticació i autorització d'usuaris o actors del sistema a recursos del mateix. L'objectiu és la securització de recursos del sistema, per tant si un usuari o actor vol accedir a un recurs securitzat haurà d'identificar-se. Es contempla també el cas d'autenticació mitjançant certificat electrònic de client.
Servei de traces	Basat en sl4j. Permet gestionar els missatges de log mitjançant mètodes d'API. Les traces es poden generar a diferents nivells com informació, depuració, error o avís. El servei de configuració pot definir sobre quin o quins fitxers o dispositius es deixen les traces.

Taula 13: Serveis generals

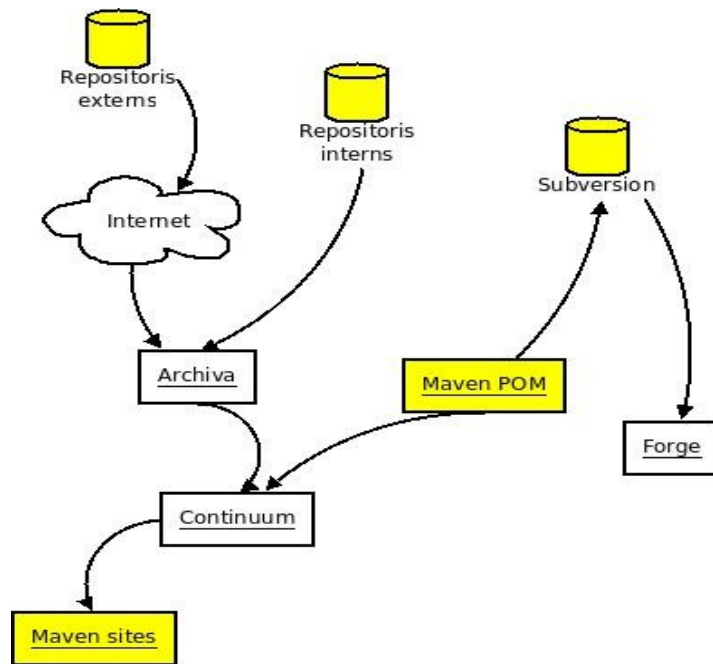
6.3 Especificació de l'SCM

A la il·lustració 44 es presenta el diagrama de bloc que conforma l'especificació de l'SCM com a peça complementaria al Framework comentat en apartats anteriors. Els elements de color groc són els que queden dins de l'abast del projecte i la resta són els que completarien l'especificació.

L'objectiu es aconseguir un valor afegit a l'especificació del Framework de desenvolupament oferint una sèrie d'eines que permetin treballar amb el Framework de forma més automatitzada i àgil. Per tant orientem el següent SCM a aconseguir els següents objectius:

- Automatització de proves unitàries
- Automatització de proves d'integració

- Automatització de proves de rendiment
- Anàlisi de codi estàtic: cobertura, complexitat ciclomàtica i duplicitat.



Il·lustració 4444: Diagrama de blocs de l'especificació de l'SCM

L'especificació de cada peça que conforma l'SCM es pot veure a la taula 14.

Elements de l'SCM		
Element	Descripció	Referències
Subversion	Eina de control i repositori de codi font. L'accés als repositoris es realitza mitjançant eines client com TortoiseSVN. També està disponible l'accés via Web i mitjançant altres protocols com WebDAV.	<ul style="list-style-type: none"> ● SVN: http://subversion.tigris.org/ ● TortoiseSVN: http://tortoisesvn.tigris.org/
Continuum	Servidor d'integració contínua. Es pot planificar les proves i generar informes corresponents als resultats de les mateixes. Està perfectament integrat amb Maven 2 el qual permet definir en els POM's dels projectes la URL del repositori SVN on es troba el codi font a compilar i executar els tests.	http://continuum.apache.org
Maven 2	Eina de construcció de projectes basada en el concepte <i>Project Object Model</i> també conegut com POM. Aquesta eina permet construir estructures de directoris i fitxers amb la configuració associada a un esquelet d'aplicació o <i>archetype</i> . També permet compilar, empaquetar i desplegar de manera automatitzada i d'aquí la seva perfecta integració amb continuum o qualsevol altre servidor d'integració contínua com Cruise Control. Actualment hi han dos línies de desenvolupament d'aquest projecte i que tenen característiques comunes però també diferenciades. Entre la versió 1 i la 2, aquest SCM farà servir exclusivament la 2, també conegut amb el <i>codename mvn2</i> .	http://maven.apache.org
Forge	Eina de col·laborativa i de publicació de projectes al estil de la coneguda <i>source forge</i> . Hi han diferents implementacions al mercat. Con a diferents alternatives es tria <i>trac</i> però qualsevol altre implementació seria igual d'útil. Com a característiques a destacar tenim una interfície web bastant intuïtiva, fàcil seguiment de projectes i reporting de bugs o incidències, integració amb SVN, manteniment d'esdeveniments i seguiment de l'evolució de processos.	http://trac.edgewall.org/
Archiva	Repositori de components Java o <i>artifacts</i> de Maven. Complementa perfectament les necessitats de llibreries ja programades de forma que els desenvolupadors unifiquen biblioteques utilitzades. Es pot administrar via Web.	http://archiva.apache.org/

Taula 14: Elements de l'SCM

Com a recolzament al Framework i al SCM, es presenta l'entorn integrat de desenvolupament que el basarem el Eclipse IDE + complements.

Gràcies a la integració de complements via connector o *plugin*, Eclipse IDE es converteix en una eina molt atractiva per a poder integrar tots els serveis i eines de desenvolupament on una extensa comunitat de desenvolupadors realitzen aportacions molt valuoses tant en iniciatives noves com en manteniment i evolució de les ja existents.

Tot seguit s'enumeren les peces que es consideren essencials per l'assistència al desenvolupador:

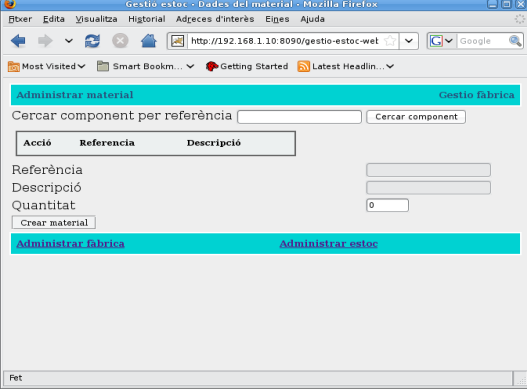
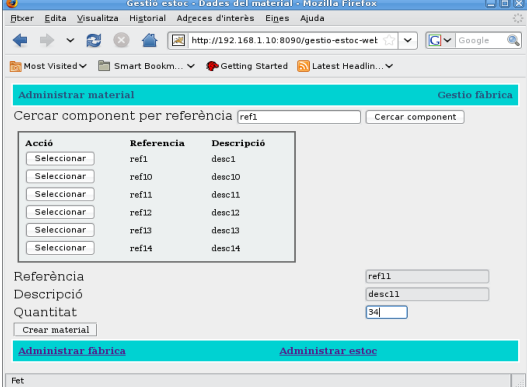
Elements de suport al desenvolupament	
jBPM/JPDL	Plugin de productivitat que permet dissenyar definicions de processos de jBPM a fer servir amb el servei de workflow.
Hibernate Tools	Plugin de productivitat que permet crear els <i>value</i> objects i <i>mappings</i> a fer servir amb el servei de persistència en quan a la implementació amb Hibernate.
Abator	Plugin de productivitat que permet crear els <i>mappings</i> a fer servir amb el servei de persistència en quan a la implementació amb iBatis.
Spring IDE	Plugin de productivitat que permet un treball més amigables amb els fitxers que defineixen el context d'aplicació basat en Spring.
Maven 2	Plugin d'integració de Maven 2 amb eclipse.
FindBugs	Plugin de qualitat que permet detectar <i>bugs</i> potencials en l'aplicació.
FireBug	Complement de FireFox per a depurar codi JavaScript i HTML.

7. Implementació

La implementació s'ha dut a terme tenint en compte tot els aspectes d'anàlisi i disseny però adaptant certs contextos a la realitat pràctica que implica trobar-se detalls no detectats ni a l'anàlisi ni en el disseny. És per aquest motiu que les metàfores de pantalles s'han fet servir com a guia visual i no como a esquemes intocables de com ha de quedar definitivament aquella pantalla. Això és dona a que a la pràctica, es poden respectar totes les funcionalitats sense tenir que calca explícitament el disseny, ja que aquest pot no preveure circumstàncies o dificultats en la implementació sobre tot quan es tracta de la primera posada en pràctica d'un nou Framework, metodologia o marc de treball.

7.1 Decisions en quan a l'ús de la tecnologia Ajax

Per explicar les motivacions d'aquestes decisions, explicarem la filosofia d'aplicació mitjançant un exemple. Volem crear una nova entrada de material per a l'estoc que estem gestionant. Per a poder realitzar això necessitem les dades del component i la quantitat el mateix que volem assignar.

Pantalla	Acció
	<p>Pantalla de creació de material. La manera d'assegurar-nos que el component triat existeixi és recuperar-lo a través d'una cerca. També es podria haver incorporat la possibilitat, a més a més, de poder comprovar el codi de referència, on aquesta comprovació es podria també fer per Ajax al igual que la cerca del component que si està implementada. La decisió optada va ser no sobrecarregar la interfície i limitar les cerques només a fer-les per descripció.</p>
	<p>Un cop introduïda la descripció la interfície genera la taula de resultat (no paginada) amb la qual es pot seleccionar l'entrada corresponent la qual les seves dades passaran a omplir els camps que només són de lectura per a l'usuari. Finalment, aquest introdueix la quantitat de material i es crea el material.</p>

Per tant, pe a tot formulari en que em de crear algun concepte en funció d'elements ja existents es seguirà aquesta línia d'acord amb l'anàlisi i el disseny per tal de resoldre les dependències funcionals de l'objectiu que volem assolir al realitzar una operació concreta amb el programari.

7.2 Decisions en quan als tipus de controladors de les vistes

Les decisions tant de disseny com d'implementació són les següents i en tot cas:

- Per a pantalles tipus llista on s'espera realitzar una operació amb un element seleccionat en una altra pantalla: controlador abstracte, amb o sense control de sessió, per generar la llista i els botons de comandaments (AbstractController / AbstractControllerSession)
- Per a pantalles tipus formulari de consulta, alta, baixa i modificació: controlador simple de formulari, amb o sense control de sessió (SimpleFormController / SimpleFormControllerSession)
- Per a pantalles tipus menú on es selecciona una acció a realitzar: controlador multifunció amb o sense control de sessió (MultiActionController / MultiActionControllerSession)
- Per a pantalles tipus report o llistes paginades enllestides per a ser impreses: controladors per a la generació de transformacions Xslt
- Els filtres i escoltadors s'implementaran sempre directament amb la tecnologia base J2EE/JEE segons la seva especificació.

7.3 Decisions en quan a l'aplicació del marc visual

El marc visual (fora de l'abast d'aquest projecte) identifica la imatge corporativa del programari així com les pautes d'accessibilitat i usabilitat del programari d'acord a la Llei o reglament intern de l'organització. En el nostre cas, les CSS i l'aspecte visual de l'aplicació intenta ser homogeni i d'acord amb la imatge corporativa de l'empresa del client (verd i blanc). La forma d'aplicar aquest estil és amb l'eina bàsica que incorpora el nucli el Framework que és l'*Spring Theme*. D'aquesta forma la gestió dels fulls d'estil es pot fer en calent a partir d'un fitxer de recursos en comptes de dependre directament del fitxer de CSS. També és possible aplicar amb aquest sistema un marc visual basat en *Skin's*. Per tant, tot JSP incorpora la lògica necessària per a recuperar l'estil i aplicar-lo.

7.4 Decisions en quan a la validació de dades

Tota validació de dades es pot realitzar, segons el cas per dos vies:

- Aplicació de la classe validadora associada en l'estructura de dades que estem manegant.
- Mitjançant JavaScript

En el segon cas la validació es realitza en el client i en el primer cas es realitza en el servidor. Totes dues poden anar conjuntades, és a dir podem realitzar una validació a nivell de client i després a la part servidora aplicar els validadors a cada capa (no exclusivament a la capa de presentació), per tant, es poden dissenyar validadors vàlids tant per la capa de persistència, negoci i presentació.

7.5 Decisions en l'organització del serveis i components

Les capes de negoci faran passa paraula cap a la capa de persistència quan no hi hagi cap necessitat d'aplicar cap transformació a les dades que rebem directament de la lògica de presentació. Només en els casos que s'hagin de fer operacions distribuïdes, el component de negoci decidirà quines són les validacions i crides necessàries als diferents components de persistència.

7.6 Components de persistència

Tot component de persistència ofereix les operacions bàsiques d'alta, consulta, baixa i modificació del concepte que manega però també pot oferir operacions més o menys complexes si el concepte que modela requereix, per exemple, més d'una taula o interacció amb interdependències amb altres models de dades. És per aquest motiu que la capa de negoci no sempre té que fer cap tractament de dades i fa un passa paraula cap als mètodes dels components de persistència.

7.7 Decisions en quan a la gestió del codi, qualitat i metodologia

El principi per el qual es regeix tot desenvolupament realitzat segons les pautes metodològiques i l'SCM del que es compon aquest marc de desenvolupament dissenyat a mida, comença per la qualitat del codi i la gestió de les dependències del mateix. Tot codi es guardarà en un repositori basat en un sistema de control de codi font, que en el nostre cas s'ha dut a terme amb l'eina Subversion (veure especificació de l'SCM d'aquest Framework) i tota dependència es gestiona a partir de l'eina de construcció de projectes, que en el nostre cas és Maven 2. Finalment, no s'ha obtingut per aplicar una eina del tipus *CheckStyle* per a detectar errors de format en la codificació del codi font ni tampoc una eina de detecció de punts febles en el codi.

8. Valoració i conclusions generals

Aquest desenvolupament s'ha realitzat partint gairebé des de zero, en quan a la mentalitat del disseny basat en injecció de dependències i inversió de control com per la selecció i aprenentatge d'una tecnologia que implementa aquests paradigmes. La conclusió a la que s'arriba és que un Framework es va construir dia a dia sobre la base que es va decidir en funció de les necessitats i orientació que es vol donar, constituint-se d'aquesta manera un nucli on es va aplicant una evolució i revisió contínua per tal que sempre estigui alineat amb la realitzat de les necessitats del moment i previstes a curt i mig termini de l'empresa on es fa servir. Fer madurar el Framework és l'objectiu que l'equip de desenvolupament ha d'aconseguir per a poder estar segurs que és realment una eina útil i imprescindible.

Annexes

Annex 1. Actors del sistema

- **Personal administratiu o logístic de Serveis centrals:** és el personal que s'encarregarà de realitzar les gestions de comanda, rebuda de material del proveïdor i enviament a fàbrica del mateix.
- **Personal de control de producció:** són els membres de l'equip de producció d'una fàbrica. Concretament fan tasques de control i supervisió de la producció per tal d'aconseguir els objectius previstos en la planificació d'aquell producte a fabricar i distribuir. Les seves tasques són concretament les següents:
 - gestió d'ordres de fabricació (OF)
 - creació de l'OF
 - verificació d'estoc
 - entrada en línia
 - sortida de línia
 - reportar incidències
 - cancel·lar o aturar l'OF
 - assegurar la disponibilitat dels recursos de la fàbrica
 - determinar el perfil del personal necessari
 - gestió administrativa de recursos i materials
 - sol·licitud a RRHH de personal per a la línia
- **Personal de línia:** són els diferents tècnics que es troben a diferents punts de la línia realitzant la tasca concreta que tenen encomanda en aquell punt. A més a més són els que fitxen els monitors quan als reben en el canvi de fase i els que enganxen l'adhesiu corresponent al televisor/monitor i l'etiqueta de caixa.

Annex 2. Definicions

Nom	Acrònim	Descripció
Ordre de fabricació	OF	Comanda que es realitza a la línia de producció. Aquesta comanda indica la quantitat de televisors o monitors a crear d'un determinat model. També indica el temps màxim de sortida del lot de la línia per a que es pugui distribuir a temps.
Full de ruta	FR	Document (físic o virtual) amb les especificacions del model (número de sèrie, model, marca, observacions, ...)

Annex 3. Estat d'un monitor / fases de la línia

Nom	Punt de la línia	Estat	Descripció
Pendent d'entrar en línia	M0	Preparat	L'escandall està preparat per a entrar en línia però encara no ho ha fet. És l'estat en que es troben tots els monitors quan es crea l'OF.
Entrada de control en línia	M1	En construcció	S'imprimeix l'adhesiu identificador del monitor en format de codi de barres per tal que es pugui identificar el monitor en les diferents fases de la línia. El seu estat canvia a M1. Quan entra el primer monitor d'una OF en línia aquest esdeveniment provoca el canvi d'estat de l'OF que passa de creada a en construcció.
Assamblatge	M2	En construcció	Es munta l'escandall del monitor i els accessoris.
Envelliment	M3	Envelliment	El monitor entra en una càmera d'envelliment per a fer el 'rodatge' del mateix.
Test de circuits	M4	Test	Es comprova que el televisor o monitor efectivament funciona. Es realitza el test de circuits i de funcionalitats.
Embalat	M5	Finalitzat	El televisor o monitor es fica en una caixa i s'imprimeix la serva etiqueta de caixa. El monitor està complement acabat i llest per ser distribuït. Quan entra l'últim monitor del lot en aquesta fase, provoca un canvi d'estat en la OF que passarà de en construcció a finalitzada.
SAT (servei d'assistència tècnica)	M6	SAT	El monitor té algun problema i no pot passar a la següent fase, llavors es fica en aquesta fase per a que un tècnic especialitzat pugui solventar l'error i tornar-lo a ficar en línia.
Control de qualitat	M7	CQ	El monitor (juntament amb altres del mateix lot) ha estat seleccionat (al atzar) per passar el control de qualitat, que és un test de circuits més acurat on es revisen a més a més la qualitat de les soldadures, el tipus d'acabat i altres.

Annex 4. Estats d'una OF

Nom	Acrònim	Estat	Descripció
Creació	PEN	Pendent	La OF està creada en quan s'han introduït totes les dades necessàries per a començar la fabricació però falta la comprovació d'escandall o no hi ha suficient escandall en estoc per tal de poder garantir que es podrà construir tot el lot.
	CRE	Creada	La OF està preparada. Hi ha suficient estoc d'escandall per a construir el lot d'aquell marca/model. En aquesta fase es fa el descompte de material de l'estoc (de tot el material necessari per el lot).
En construcció	CONS	En construcció	S'està fabricant les unitats d'aquella OF.
Finalitzada	ACA	Finalitzada	S'han construït totes les unitats de la OF i ja es pot distribuir el lot d'unitats. La OF ha finalitzat correctament.
Aturada	ATU	Aturada	Hi ha algun problema tècnic (màquines, electre, ...) i es decideix aturar la OF. Quan aquests problemes estigui resolt llavors es pot procedir a tornar a engegar la OF des d'on es va quedar.
Cancel·lada	CAN	Cancel·lada	Hi ha hagut algun error irrecuperable en la construcció (errors en els esquemes, escandall incorrecte, ...) i es decideix cancel·lar l'OF. Un cop cancel·lada no es pot tornar a engegar.

Annex 5. Codificació i format del números de sèrie.

La codificació de totes les etiquetes de qualsevol marca o model es correspon al següent patró:

Codi de model + codi d'OF + codi d'unitat.

Val a dir que per contracte i copyright, no es possible que diferents marques codifiquin els seus models amb les mateixes sigles per tant, les etiquetes ja no presenten d'entrada el nom del fabricant.

El total de dígit reservats a cada camps són:

Camp	Tipus de longitud	Dígits reservats
Codi de model	Variable	Fins a 7
Codi d'OF	Constant	5
Codi d'unitat	Constant	5

Exemple: OF=143 i model=LC56, es volen crear 200 unitats, llavors el primer número de sèrie serà LC56-0014300001. Es pot veure que són quatre dígit per a codificar el model, cinc dígit per identificar l'OF i cinc dígit per identificar el televisor o monitor. Així mateix l'últim televisor o monitor del lot és el LC56-0014300200.

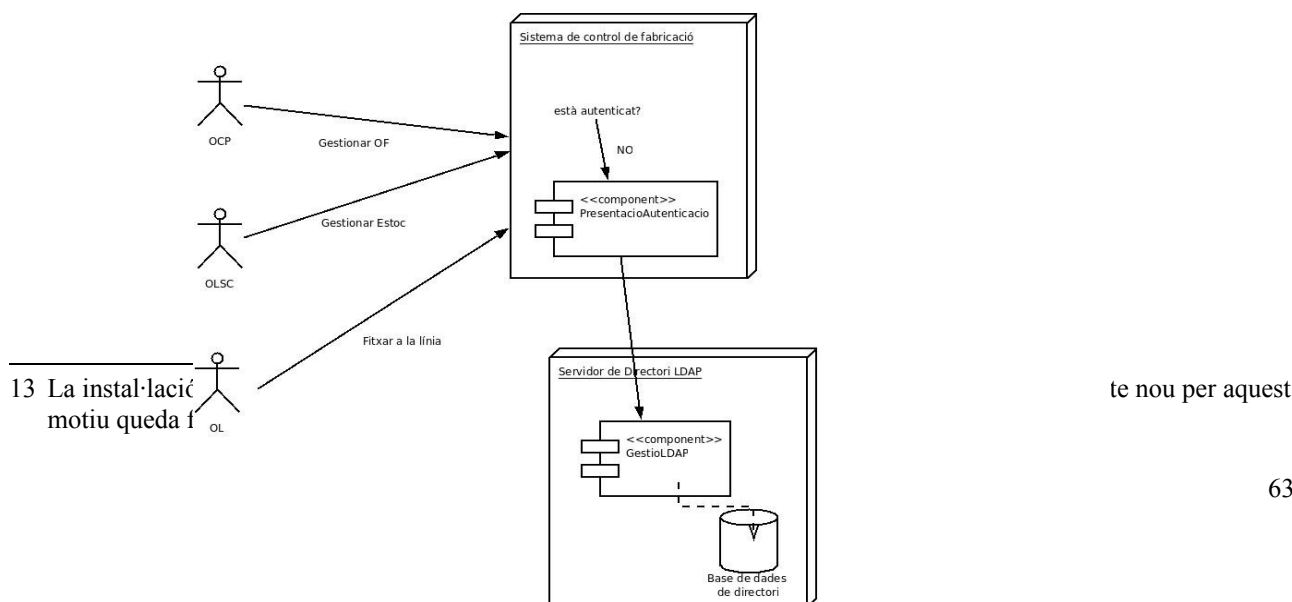
Annex 6. El sistema d'autenticació i autorització

El nostre sistema ha de ser capaç d'autenticar tant per formulari com per certificat digital. En aquest últim cas els terminals clients han d'estar equipats amb un lector de targetes criptogràfiques o en el seu defecte, als usuaris se'ls hi facilitarà una clau USB amb el certificat a dins (veure <http://www.catcert.net> apartat IdCAT).

El sistema ha de disposar doncs, d'un component que permeti aquesta autenticació. Concretament a la plataforma J2EE/JEE, Sun Microsystems ofereix una solució anomenada **Sun Java System Access Manager** (veure <http://docs.sun.com/app/docs/coll/1292.2>). La seva lògica és molt simple, quan un usuari vol accedir a una pàgina de la solució, si aquest no té un 'token' de sessió de l'Access Manager que controla aquella solució, aquest presenta un formulari d'autenticació (també amb la possibilitat de fer ús de certificat digital per l'autenticació). Si l'usuari es valida correctament llavors se li dona un token que l'identifica en la sessió que acaba d'obrir i que per a tot recurs que accedeixi Access Manager comprovarà si el perfil associat al 'token' que és el que dona el rol d'usuari, permet o no accedir en aquell recurs. Aquest sistema treballa al damunt d'una base de dades de directori ja sigui per exemple Active Directory de Microsoft, OpenLDAP o Sun Java System Identity Manager.

L'abast d'aquest projecte no contempla la complexa configuració de Sun Java System Access Manager però si la gestió d'identitats per a l'autenticació. El servidor de directori seleccionat és OpenLDAP disponible tant per sistemes Unix com per sistemes Windows.

Per tant, caldrà incorporar un nou component per a poder validar l'entrada al sistema dels usuaris i cada component a de consultar la sessió de l'usuari el perfil que té per si té o no accés en aquell recurs (que és l'alternativa tradicional a l'Access Manager¹³).



Il·lustració 45: Arquitectura general amb el sistema d'autenticació.

Annex 7. Llicència GPL v3

GNU GENERAL PUBLIC LICENSE
Version 3, 29 June 2007

Copyright (C) 2007 Free Software Foundation, Inc. <<http://fsf.org/>>
Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies
of this license document, but changing it is not allowed.

Preamble

The GNU General Public License is a free, copyleft license for
software and other kinds of works.

The licenses for most software and other practical works are designed
to take away your freedom to share and change the works. By contrast,
the GNU General Public License is intended to guarantee your freedom to
share and change all versions of a program--to make sure it remains free
software for all its users. We, the Free Software Foundation, use the
GNU General Public License for most of our software; it applies also to
any other work released this way by its authors. You can apply it to
your programs, too.

When we speak of free software, we are referring to freedom, not
price. Our General Public Licenses are designed to make sure that you
have the freedom to distribute copies of free software (and charge for
them if you wish), that you receive source code or can get it if you
want it, that you can change the software or use pieces of it in new
free programs, and that you know you can do these things.

To protect your rights, we need to prevent others from denying you
these rights or asking you to surrender the rights. Therefore, you have
certain responsibilities if you distribute copies of the software, or if
you modify it: responsibilities to respect the freedom of others.

For example, if you distribute copies of such a program, whether
gratis or for a fee, you must pass on to the recipients the same
freedoms that you received. You must make sure that they, too, receive
or can get the source code. And you must show them these terms so they
know their rights.

Developers that use the GNU GPL protect your rights with two steps:
(1) assert copyright on the software, and (2) offer you this License
giving you legal permission to copy, distribute and/or modify it.

For the developers' and authors' protection, the GPL clearly explains
that there is no warranty for this free software. For both users' and
authors' sake, the GPL requires that modified versions be marked as
changed, so that their problems will not be attributed erroneously to
authors of previous versions.

Some devices are designed to deny users access to install or run
modified versions of the software inside them, although the manufacturer
can do so. This is fundamentally incompatible with the aim of
protecting users' freedom to change the software. The systematic
pattern of such abuse occurs in the area of products for individuals to
use, which is precisely where it is most unacceptable. Therefore, we

have designed this version of the GPL to prohibit the practice for those products. If such problems arise substantially in other domains, we stand ready to extend this provision to those domains in future versions of the GPL, as needed to protect the freedom of users.

Finally, every program is threatened constantly by software patents. States should not allow patents to restrict development and use of software on general-purpose computers, but in those that do, we wish to avoid the special danger that patents applied to a free program could make it effectively proprietary. To prevent this, the GPL assures that patents cannot be used to render the program non-free.

The precise terms and conditions for copying, distribution and modification follow.

TERMS AND CONDITIONS

0. Definitions.

"This License" refers to version 3 of the GNU General Public License.

"Copyright" also means copyright-like laws that apply to other kinds of works, such as semiconductor masks.

"The Program" refers to any copyrightable work licensed under this License. Each licensee is addressed as "you". "Licensees" and "recipients" may be individuals or organizations.

To "modify" a work means to copy from or adapt all or part of the work in a fashion requiring copyright permission, other than the making of an exact copy. The resulting work is called a "modified version" of the earlier work or a work "based on" the earlier work.

A "covered work" means either the unmodified Program or a work based on the Program.

To "propagate" a work means to do anything with it that, without permission, would make you directly or secondarily liable for infringement under applicable copyright law, except executing it on a computer or modifying a private copy. Propagation includes copying, distribution (with or without modification), making available to the public, and in some countries other activities as well.

To "convey" a work means any kind of propagation that enables other parties to make or receive copies. Mere interaction with a user through a computer network, with no transfer of a copy, is not conveying.

An interactive user interface displays "Appropriate Legal Notices" to the extent that it includes a convenient and prominently visible feature that (1) displays an appropriate copyright notice, and (2) tells the user that there is no warranty for the work (except to the extent that warranties are provided), that licensees may convey the work under this License, and how to view a copy of this License. If the interface presents a list of user commands or options, such as a menu, a prominent item in the list meets this criterion.

1. Source Code.

The "source code" for a work means the preferred form of the work for making modifications to it. "Object code" means any non-source form of a work.

A "Standard Interface" means an interface that either is an official standard defined by a recognized standards body, or, in the case of interfaces specified for a particular programming language, one that is widely used among developers working in that language.

The "System Libraries" of an executable work include anything, other than the work as a whole, that (a) is included in the normal form of packaging a Major Component, but which is not part of that Major Component, and (b) serves only to enable use of the work with that Major Component, or to implement a Standard Interface for which an implementation is available to the public in source code form. A "Major Component", in this context, means a major essential component (kernel, window system, and so on) of the specific operating system (if any) on which the executable work runs, or a compiler used to produce the work, or an object code interpreter used to run it.

The "Corresponding Source" for a work in object code form means all the source code needed to generate, install, and (for an executable work) run the object code and to modify the work, including scripts to control those activities. However, it does not include the work's System Libraries, or general-purpose tools or generally available free programs which are used unmodified in performing those activities but which are not part of the work. For example, Corresponding Source includes interface definition files associated with source files for the work, and the source code for shared libraries and dynamically linked subprograms that the work is specifically designed to require, such as by intimate data communication or control flow between those subprograms and other parts of the work.

The Corresponding Source need not include anything that users can regenerate automatically from other parts of the Corresponding Source.

The Corresponding Source for a work in source code form is that same work.

2. Basic Permissions.

All rights granted under this License are granted for the term of copyright on the Program, and are irrevocable provided the stated conditions are met. This License explicitly affirms your unlimited permission to run the unmodified Program. The output from running a covered work is covered by this License only if the output, given its content, constitutes a covered work. This License acknowledges your rights of fair use or other equivalent, as provided by copyright law.

You may make, run and propagate covered works that you do not convey, without conditions so long as your license otherwise remains in force. You may convey covered works to others for the sole purpose of having them make modifications exclusively for you, or provide you with facilities for running those works, provided that you comply with the terms of this License in conveying all material for which you do not control copyright. Those thus making or running the covered works for you must do so exclusively on your behalf, under your direction and control, on terms that prohibit them from making any copies of your copyrighted material outside their relationship with you.

Conveying under any other circumstances is permitted solely under the conditions stated below. Sublicensing is not allowed; section 10 makes it unnecessary.

3. Protecting Users' Legal Rights From Anti-Circumvention Law.

No covered work shall be deemed part of an effective technological measure under any applicable law fulfilling obligations under article 11 of the WIPO copyright treaty adopted on 20 December 1996, or similar laws prohibiting or restricting circumvention of such measures.

When you convey a covered work, you waive any legal power to forbid circumvention of technological measures to the extent such circumvention is effected by exercising rights under this License with respect to the covered work, and you disclaim any intention to limit operation or modification of the work as a means of enforcing, against the work's users, your or third parties' legal rights to forbid circumvention of technological measures.

4. Conveying Verbatim Copies.

You may convey verbatim copies of the Program's source code as you receive it, in any medium, provided that you conspicuously and appropriately publish on each copy an appropriate copyright notice; keep intact all notices stating that this License and any non-permissive terms added in accord with section 7 apply to the code; keep intact all notices of the absence of any warranty; and give all recipients a copy of this License along with the Program.

You may charge any price or no price for each copy that you convey, and you may offer support or warranty protection for a fee.

5. Conveying Modified Source Versions.

You may convey a work based on the Program, or the modifications to produce it from the Program, in the form of source code under the terms of section 4, provided that you also meet all of these conditions:

- a) The work must carry prominent notices stating that you modified it, and giving a relevant date.
- b) The work must carry prominent notices stating that it is released under this License and any conditions added under section 7. This requirement modifies the requirement in section 4 to "keep intact all notices".
- c) You must license the entire work, as a whole, under this License to anyone who comes into possession of a copy. This License will therefore apply, along with any applicable section 7 additional terms, to the whole of the work, and all its parts, regardless of how they are packaged. This License gives no permission to license the work in any other way, but it does not invalidate such permission if you have separately received it.
- d) If the work has interactive user interfaces, each must display Appropriate Legal Notices; however, if the Program has interactive interfaces that do not display Appropriate Legal Notices, your work need not make them do so.

A compilation of a covered work with other separate and independent works, which are not by their nature extensions of the covered work, and which are not combined with it such as to form a larger program, in or on a volume of a storage or distribution medium, is called an

"aggregate" if the compilation and its resulting copyright are not used to limit the access or legal rights of the compilation's users beyond what the individual works permit. Inclusion of a covered work in an aggregate does not cause this License to apply to the other parts of the aggregate.

6. Conveying Non-Source Forms.

You may convey a covered work in object code form under the terms of sections 4 and 5, provided that you also convey the machine-readable Corresponding Source under the terms of this License, in one of these ways:

- a) Convey the object code in, or embodied in, a physical product (including a physical distribution medium), accompanied by the Corresponding Source fixed on a durable physical medium customarily used for software interchange.
- b) Convey the object code in, or embodied in, a physical product (including a physical distribution medium), accompanied by a written offer, valid for at least three years and valid for as long as you offer spare parts or customer support for that product model, to give anyone who possesses the object code either (1) a copy of the Corresponding Source for all the software in the product that is covered by this License, on a durable physical medium customarily used for software interchange, for a price no more than your reasonable cost of physically performing this conveying of source, or (2) access to copy the Corresponding Source from a network server at no charge.
- c) Convey individual copies of the object code with a copy of the written offer to provide the Corresponding Source. This alternative is allowed only occasionally and noncommercially, and only if you received the object code with such an offer, in accord with subsection 6b.
- d) Convey the object code by offering access from a designated place (gratis or for a charge), and offer equivalent access to the Corresponding Source in the same way through the same place at no further charge. You need not require recipients to copy the Corresponding Source along with the object code. If the place to copy the object code is a network server, the Corresponding Source may be on a different server (operated by you or a third party) that supports equivalent copying facilities, provided you maintain clear directions next to the object code saying where to find the Corresponding Source. Regardless of what server hosts the Corresponding Source, you remain obligated to ensure that it is available for as long as needed to satisfy these requirements.
- e) Convey the object code using peer-to-peer transmission, provided you inform other peers where the object code and Corresponding Source of the work are being offered to the general public at no charge under subsection 6d.

A separable portion of the object code, whose source code is excluded from the Corresponding Source as a System Library, need not be included in conveying the object code work.

A "User Product" is either (1) a "consumer product", which means any tangible personal property which is normally used for personal, family, or household purposes, or (2) anything designed or sold for incorporation

into a dwelling. In determining whether a product is a consumer product, doubtful cases shall be resolved in favor of coverage. For a particular product received by a particular user, "normally used" refers to a typical or common use of that class of product, regardless of the status of the particular user or of the way in which the particular user actually uses, or expects or is expected to use, the product. A product is a consumer product regardless of whether the product has substantial commercial, industrial or non-consumer uses, unless such uses represent the only significant mode of use of the product.

"Installation Information" for a User Product means any methods, procedures, authorization keys, or other information required to install and execute modified versions of a covered work in that User Product from a modified version of its Corresponding Source. The information must suffice to ensure that the continued functioning of the modified object code is in no case prevented or interfered with solely because modification has been made.

If you convey an object code work under this section in, or with, or specifically for use in, a User Product, and the conveying occurs as part of a transaction in which the right of possession and use of the User Product is transferred to the recipient in perpetuity or for a fixed term (regardless of how the transaction is characterized), the Corresponding Source conveyed under this section must be accompanied by the Installation Information. But this requirement does not apply if neither you nor any third party retains the ability to install modified object code on the User Product (for example, the work has been installed in ROM).

The requirement to provide Installation Information does not include a requirement to continue to provide support service, warranty, or updates for a work that has been modified or installed by the recipient, or for the User Product in which it has been modified or installed. Access to a network may be denied when the modification itself materially and adversely affects the operation of the network or violates the rules and protocols for communication across the network.

Corresponding Source conveyed, and Installation Information provided, in accord with this section must be in a format that is publicly documented (and with an implementation available to the public in source code form), and must require no special password or key for unpacking, reading or copying.

7. Additional Terms.

"Additional permissions" are terms that supplement the terms of this License by making exceptions from one or more of its conditions. Additional permissions that are applicable to the entire Program shall be treated as though they were included in this License, to the extent that they are valid under applicable law. If additional permissions apply only to part of the Program, that part may be used separately under those permissions, but the entire Program remains governed by this License without regard to the additional permissions.

When you convey a copy of a covered work, you may at your option remove any additional permissions from that copy, or from any part of it. (Additional permissions may be written to require their own removal in certain cases when you modify the work.) You may place additional permissions on material, added by you to a covered work, for which you have or can give appropriate copyright permission.

Notwithstanding any other provision of this License, for material you add to a covered work, you may (if authorized by the copyright holders of that material) supplement the terms of this License with terms:

- a) Disclaiming warranty or limiting liability differently from the terms of sections 15 and 16 of this License; or
- b) Requiring preservation of specified reasonable legal notices or author attributions in that material or in the Appropriate Legal Notices displayed by works containing it; or
- c) Prohibiting misrepresentation of the origin of that material, or requiring that modified versions of such material be marked in reasonable ways as different from the original version; or
- d) Limiting the use for publicity purposes of names of licensors or authors of the material; or
- e) Declining to grant rights under trademark law for use of some trade names, trademarks, or service marks; or
- f) Requiring indemnification of licensors and authors of that material by anyone who conveys the material (or modified versions of it) with contractual assumptions of liability to the recipient, for any liability that these contractual assumptions directly impose on those licensors and authors.

All other non-permissive additional terms are considered "further restrictions" within the meaning of section 10. If the Program as you received it, or any part of it, contains a notice stating that it is governed by this License along with a term that is a further restriction, you may remove that term. If a license document contains a further restriction but permits relicensing or conveying under this License, you may add to a covered work material governed by the terms of that license document, provided that the further restriction does not survive such relicensing or conveying.

If you add terms to a covered work in accord with this section, you must place, in the relevant source files, a statement of the additional terms that apply to those files, or a notice indicating where to find the applicable terms.

Additional terms, permissive or non-permissive, may be stated in the form of a separately written license, or stated as exceptions; the above requirements apply either way.

8. Termination.

You may not propagate or modify a covered work except as expressly provided under this License. Any attempt otherwise to propagate or modify it is void, and will automatically terminate your rights under this License (including any patent licenses granted under the third paragraph of section 11).

However, if you cease all violation of this License, then your license from a particular copyright holder is reinstated (a) provisionally, unless and until the copyright holder explicitly and finally terminates your license, and (b) permanently, if the copyright holder fails to notify you of the violation by some reasonable means prior to 60 days after the cessation.

Moreover, your license from a particular copyright holder is reinstated permanently if the copyright holder notifies you of the violation by some reasonable means, this is the first time you have received notice of violation of this License (for any work) from that copyright holder, and you cure the violation prior to 30 days after your receipt of the notice.

Termination of your rights under this section does not terminate the licenses of parties who have received copies or rights from you under this License. If your rights have been terminated and not permanently reinstated, you do not qualify to receive new licenses for the same material under section 10.

9. Acceptance Not Required for Having Copies.

You are not required to accept this License in order to receive or run a copy of the Program. Ancillary propagation of a covered work occurring solely as a consequence of using peer-to-peer transmission to receive a copy likewise does not require acceptance. However, nothing other than this License grants you permission to propagate or modify any covered work. These actions infringe copyright if you do not accept this License. Therefore, by modifying or propagating a covered work, you indicate your acceptance of this License to do so.

10. Automatic Licensing of Downstream Recipients.

Each time you convey a covered work, the recipient automatically receives a license from the original licensors, to run, modify and propagate that work, subject to this License. You are not responsible for enforcing compliance by third parties with this License.

An "entity transaction" is a transaction transferring control of an organization, or substantially all assets of one, or subdividing an organization, or merging organizations. If propagation of a covered work results from an entity transaction, each party to that transaction who receives a copy of the work also receives whatever licenses to the work the party's predecessor in interest had or could give under the previous paragraph, plus a right to possession of the Corresponding Source of the work from the predecessor in interest, if the predecessor has it or can get it with reasonable efforts.

You may not impose any further restrictions on the exercise of the rights granted or affirmed under this License. For example, you may not impose a license fee, royalty, or other charge for exercise of rights granted under this License, and you may not initiate litigation (including a cross-claim or counterclaim in a lawsuit) alleging that any patent claim is infringed by making, using, selling, offering for sale, or importing the Program or any portion of it.

11. Patents.

A "contributor" is a copyright holder who authorizes use under this License of the Program or a work on which the Program is based. The work thus licensed is called the contributor's "contributor version".

A contributor's "essential patent claims" are all patent claims owned or controlled by the contributor, whether already acquired or hereafter acquired, that would be infringed by some manner, permitted by this License, of making, using, or selling its contributor version, but do not include claims that would be infringed only as a consequence of further modification of the contributor version. For

purposes of this definition, "control" includes the right to grant patent sublicenses in a manner consistent with the requirements of this License.

Each contributor grants you a non-exclusive, worldwide, royalty-free patent license under the contributor's essential patent claims, to make, use, sell, offer for sale, import and otherwise run, modify and propagate the contents of its contributor version.

In the following three paragraphs, a "patent license" is any express agreement or commitment, however denominated, not to enforce a patent (such as an express permission to practice a patent or covenant not to sue for patent infringement). To "grant" such a patent license to a party means to make such an agreement or commitment not to enforce a patent against the party.

If you convey a covered work, knowingly relying on a patent license, and the Corresponding Source of the work is not available for anyone to copy, free of charge and under the terms of this License, through a publicly available network server or other readily accessible means, then you must either (1) cause the Corresponding Source to be so available, or (2) arrange to deprive yourself of the benefit of the patent license for this particular work, or (3) arrange, in a manner consistent with the requirements of this License, to extend the patent license to downstream recipients. "Knowingly relying" means you have actual knowledge that, but for the patent license, your conveying the covered work in a country, or your recipient's use of the covered work in a country, would infringe one or more identifiable patents in that country that you have reason to believe are valid.

If, pursuant to or in connection with a single transaction or arrangement, you convey, or propagate by procuring conveyance of, a covered work, and grant a patent license to some of the parties receiving the covered work authorizing them to use, propagate, modify or convey a specific copy of the covered work, then the patent license you grant is automatically extended to all recipients of the covered work and works based on it.

A patent license is "discriminatory" if it does not include within the scope of its coverage, prohibits the exercise of, or is conditioned on the non-exercise of one or more of the rights that are specifically granted under this License. You may not convey a covered work if you are a party to an arrangement with a third party that is in the business of distributing software, under which you make payment to the third party based on the extent of your activity of conveying the work, and under which the third party grants, to any of the parties who would receive the covered work from you, a discriminatory patent license (a) in connection with copies of the covered work conveyed by you (or copies made from those copies), or (b) primarily for and in connection with specific products or compilations that contain the covered work, unless you entered into that arrangement, or that patent license was granted, prior to 28 March 2007.

Nothing in this License shall be construed as excluding or limiting any implied license or other defenses to infringement that may otherwise be available to you under applicable patent law.

12. No Surrender of Others' Freedom.

If conditions are imposed on you (whether by court order, agreement or otherwise) that contradict the conditions of this License, they do not

excuse you from the conditions of this License. If you cannot convey a covered work so as to satisfy simultaneously your obligations under this License and any other pertinent obligations, then as a consequence you may not convey it at all. For example, if you agree to terms that obligate you to collect a royalty for further conveying from those to whom you convey the Program, the only way you could satisfy both those terms and this License would be to refrain entirely from conveying the Program.

13. Use with the GNU Affero General Public License.

Notwithstanding any other provision of this License, you have permission to link or combine any covered work with a work licensed under version 3 of the GNU Affero General Public License into a single combined work, and to convey the resulting work. The terms of this License will continue to apply to the part which is the covered work, but the special requirements of the GNU Affero General Public License, section 13, concerning interaction through a network will apply to the combination as such.

14. Revised Versions of this License.

The Free Software Foundation may publish revised and/or new versions of the GNU General Public License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns.

Each version is given a distinguishing version number. If the Program specifies that a certain numbered version of the GNU General Public License "or any later version" applies to it, you have the option of following the terms and conditions either of that numbered version or of any later version published by the Free Software Foundation. If the Program does not specify a version number of the GNU General Public License, you may choose any version ever published by the Free Software Foundation.

If the Program specifies that a proxy can decide which future versions of the GNU General Public License can be used, that proxy's public statement of acceptance of a version permanently authorizes you to choose that version for the Program.

Later license versions may give you additional or different permissions. However, no additional obligations are imposed on any author or copyright holder as a result of your choosing to follow a later version.

15. Disclaimer of Warranty.

THERE IS NO WARRANTY FOR THE PROGRAM, TO THE EXTENT PERMITTED BY APPLICABLE LAW. EXCEPT WHEN OTHERWISE STATED IN WRITING THE COPYRIGHT HOLDERS AND/OR OTHER PARTIES PROVIDE THE PROGRAM "AS IS" WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EITHER EXPRESSED OR IMPLIED, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. THE ENTIRE RISK AS TO THE QUALITY AND PERFORMANCE OF THE PROGRAM IS WITH YOU. SHOULD THE PROGRAM PROVE DEFECTIVE, YOU ASSUME THE COST OF ALL NECESSARY SERVICING, REPAIR OR CORRECTION.

16. Limitation of Liability.

IN NO EVENT UNLESS REQUIRED BY APPLICABLE LAW OR AGREED TO IN WRITING WILL ANY COPYRIGHT HOLDER, OR ANY OTHER PARTY WHO MODIFIES AND/OR CONVEYS THE PROGRAM AS PERMITTED ABOVE, BE LIABLE TO YOU FOR DAMAGES, INCLUDING ANY

GENERAL, SPECIAL, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES ARISING OUT OF THE USE OR INABILITY TO USE THE PROGRAM (INCLUDING BUT NOT LIMITED TO LOSS OF DATA OR DATA BEING RENDERED INACCURATE OR LOSSES SUSTAINED BY YOU OR THIRD PARTIES OR A FAILURE OF THE PROGRAM TO OPERATE WITH ANY OTHER PROGRAMS), EVEN IF SUCH HOLDER OR OTHER PARTY HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

17. Interpretation of Sections 15 and 16.

If the disclaimer of warranty and limitation of liability provided above cannot be given local legal effect according to their terms, reviewing courts shall apply local law that most closely approximates an absolute waiver of all civil liability in connection with the Program, unless a warranty or assumption of liability accompanies a copy of the Program in return for a fee.

END OF TERMS AND CONDITIONS

How to Apply These Terms to Your New Programs

If you develop a new program, and you want it to be of the greatest possible use to the public, the best way to achieve this is to make it free software which everyone can redistribute and change under these terms.

To do so, attach the following notices to the program. It is safest to attach them to the start of each source file to most effectively state the exclusion of warranty; and each file should have at least the "copyright" line and a pointer to where the full notice is found.

```
<one line to give the program's name and a brief idea of what it does.>  
Copyright (C) <year> <name of author>
```

This program is free software: you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU General Public License as published by the Free Software Foundation, either version 3 of the License, or (at your option) any later version.

This program is distributed in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU General Public License for more details.

You should have received a copy of the GNU General Public License along with this program. If not, see <http://www.gnu.org/licenses/>.

Also add information on how to contact you by electronic and paper mail.

If the program does terminal interaction, make it output a short notice like this when it starts in an interactive mode:

```
<program> Copyright (C) <year> <name of author>  
This program comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY; for details type `show w'.  
This is free software, and you are welcome to redistribute it  
under certain conditions; type `show c' for details.
```

The hypothetical commands `show w' and `show c' should show the appropriate parts of the General Public License. Of course, your program's commands might be different; for a GUI interface, you would use an "about box".

You should also get your employer (if you work as a programmer) or school, if any, to sign a "copyright disclaimer" for the program, if necessary.

For more information on this, and how to apply and follow the GNU GPL, see <http://www.gnu.org/licenses/>.

The GNU General Public License does not permit incorporating your program into proprietary programs. If your program is a subroutine library, you may consider it more useful to permit linking proprietary applications with the library. If this is what you want to do, use the GNU Lesser General Public License instead of this License. But first, please read <http://www.gnu.org/philosophy/why-not-lgpl.html>.