

Disseny i implementació d'una base de dades relacional per al manteniment d'aparells d'una empresa

Memòria

David Puchercós Ferrer

Enginyeria en Informàtica

Juan Martínez Bolaños

Consultor Treball Final de Carrera

15 de Gener de 2012

Resum

Una empresa que actualment té 32 centres de treball necessita controlar la gestió del manteniment de tots els equips que té instal·lats als seus centres (calderes, aire condicionat, extintors, ordinadors, fotocopiadores, destructores de paper,...) i del qual s'encarreguen diverses empreses de serveis especialitzades.

En aquest treball s'analitzaran els requeriments del nou sistema així com la posterior implementació de la base de dades per satisfer-los.

Tota la gestió i accés a la informació es farà mitjançant procediments de base de dades, sent aquesta l'única manera d'accedir-hi.

La BD ha de permetre la gestió del manteniment de tot l'equipament instal·lat, tenint present que pot haver diferents tipus de manteniment –preventius (revisions periòdiques fixades pel fabricant del producte per garantir-ne el correcte funcionament. Ex: extintors, calderes...) i correctius (reparació d'un aparell avariats o que no funciona adequadament). Per aquest últim tipus de manteniment s'ha de poder assignar una prioritat segons la urgència que tingui la reparació i també es vol tenir constància de qui introdueix i qui resol la incidència.

La BD haurà de ser escalable per poder anar incorporant progressivament totes aquelles necessitats que sorgeixen durant la seva vida.

També es voldria definir un magatzem de dades (*data warehouse*) per extreure estadístiques d'incidències que serveixin per prendre decisions sobre la substitució dels equips que sovint presenten més problemes, o per obtenir estadístiques sobre la diligència de les empreses que fan el manteniment (si solucionen les incidències en el termini de temps fixat, si prioritzen correctament la resolució d'avaries, si compleixen els manteniments periòdics preventius, etc.) .

El projecte està dividit en tres blocs principals, l'anàlisi de requeriments per avaluar l'abast i cost del projecte, el desenvolupament de programari per a la base de dades i els procediments emmagatzemats per a l'accés d'aquesta i, en la darrera fase, el desenvolupament del magatzem de dades.

Índex de contingut

1. Introducció.....	7
1.1. Justificació del PFC i context en el qual es desenvolupa: punt de partida i aportació del PFC.....	7
1.2. Objectiu del PFC	8
2. Enfocament i mètode seguit	9
3. Planificació del projecte.....	11
3.1. Estudi del projecte proposat.....	11
3.1.1. Definició d'objectius : Disseny i implementació d'una base de dades relacional per al manteniment d'aparells d'una empresa.....	11
3.1.2. Definició característiques del projecte.....	11
3.2. Definició de l'abast:.....	12
3.2.1. Anàlisi dels requeriments bàsics del sistema.....	12
3.2.2. Anàlisi de possibles funcionalitat addicionals de valor afegit.....	13
3.3. Gestió del temps.....	14
3.3.1. Definició de les activitats del EDT.....	14
3.3.2. Establiment del cronograma i de les fites.....	18
3.3.3. Establiment del control del cronograma.....	19
3.4. Gestió de riscos.....	19
3.4.1. Establiment del pla de riscos.....	19
3.5. Gestió de la qualitat.....	20
3.5.1. Establiment del pla de qualitat.....	20
3.6. Elaboració de pressupost	20
3.6.1. Estimació econòmica.....	20
3.6.2. Pla de control de costos.....	20
3.7. Elecció de programari, plataforma de desenvolupament i material necessari.....	21
4. Productes obtinguts	22

5. Construcció de la base de dades relacional.....	23
5.1. Anàlisi dels requeriments bàsics del sistema.....	23
5.2. Requeriments funcionals de la base de dades.....	23
5.2.1. Diagrames de casos d'ús.....	24
5.2.2. Casos d'ús: descripció textual.....	26
5.3. Disseny conceptual de la base de dades.....	36
5.3.1. Diagrama conceptual UML.....	38
5.4. Disseny lògic de la base de dades: el model relacional.....	39
5.4.1. Model relacional i diagrama.....	39
5.5. Disseny físic de la base de dades.....	46
5.5.1. Creació de l'esquema	46
5.5.2. Creació de les taules i les sentències de creació de les restriccions d'integritat.....	46
5.6. Disseny dels procediments d'accés a la base de dades.....	46
5.6.1. Usuaris d'accés a la base de dades.....	46
5.6.2. Procediments emmagatzemats d'accés a la base de dades.....	47
5.6.2.1. Procediments d'inserció de registres	48
5.6.2.2. Procediments d'esborrat de registres.....	50
5.6.2.3. Procediments d'actualització de registres.....	51
5.6.2.4. Procediments de consulta de registres.....	51
5.7. Disseny dels disparadors de registre per a la integració amb altres plataformes.....	55
5.7.1. Configuració de l'auditoria	55
5.7.2. Exportació del registre a fitxer de log.....	56
5.8. Proves: disseny de mecanismes de testeig de la base de dades i jocs de proves.....	56
6. Construcció del magatzem de dades	57

6.1. Anàlisi dels requeriments bàsics del sistema.....	57
6.2. Casos d'ús: diagrama UML.....	58
6.3. Casos d'ús: descripció textual.....	59
6.4. Disseny conceptual i lògic del magatzem de dades.....	61
6.4.1. Fets i indicadors.....	62
6.4.2. Dimensions.....	64
6.4.3. Matriu d'indicadors i càlcul de viabilitat.....	65
6.5. Model conceptual : diagrama UML.....	66
6.6. Disseny físic del magatzem de dades.....	68
6.7. Elaboració del procediments automatitzats de càrrega del magatzem de dades.....	69
6.8. Proves: disseny de mecanismes de testeig del magatzem de dades i jocs de prova.....	70
6.9. Anàlisi solucions de processament analític en línia (<i>on-line analytical processing</i> o OLAP).....	72
7. Valoració econòmica.....	73
8. Conclusions.....	74
9. Glossari.....	75
9. Bibliografia.....	78

Índex Il·lustracions

Il·lustració 1: Taula de les fases del projecte	pàgina 14
Il·lustració 2: Taula dels lliuraments per fases del projecte	pàgina 14
Il·lustració 3: taula de les tasques per fase i recursos assignats	pàgina 17
Il·lustració 4: Cronograma i fites del projecte	pàgina 18
Il·lustració 5: Diagrama de casos d'ús de la base de dades I	pàgina 24
Il·lustració 6: Diagrama de casos d'ús de la base de dades II	pàgina 25
Il·lustració 7: Diagrama de casos d'ús de la base de dades III	pàgina 26
Il·lustració 8: Diagrama conceptual UML	pàgina 38
Il·lustració 9: Diagrama disseny lògic de la base de dades	pàgina 45
Il·lustració 10: Taula de procediments d'inserció de registres	pàgines 48 a 50
Il·lustració 11: Taula de procediments d'esborrat de registres	pàgina 50
Il·lustració 12: Taula de procediments d'actualització de registres	pàgina 51
Il·lustració 13: Taula de procediments de consulta per clau primària	pàgines 51 i 52
Il·lustració 14: Taula de procediments de consulta per columna	pàgines 53 i 54
Il·lustració 15: Diagrama casos d'ús del magatzem de dades	pàgina 58
Il·lustració 16: Taula de dimensions del magatzem de dades	pàgina 64
Il·lustració 17: Matriu d'indicadors	pàgina 65
Il·lustració 18: Diagrama casos d'ús del magatzem de dades	pàgina 66
Il·lustració 19: Diagrama del disseny físic del magatzem de dades	pàgina 68
Il·lustració 20: Taula de procediments de càrrega del magatzem de dades	pàgina 70
Il·lustració 21: Exemple de configuració de les prioritats i temps de resolució	pàgina 71
Il·lustració 22: Taula de valoració econòmica	pàgina 73

1. Introducció

1.1. Justificació del PFC i context en el qual es desenvolupa: punt de partida i aportació del PFC.

La gestió i seguiment del manteniment dels equips d'una empresa és necessari per a garantir la correcta operativitat de la mateixa.

El punt de partida és el desenvolupament d'un sistema de gestió del manteniment, així com d'un magatzem de dades per a l'explotació de les dades generades.

En concret, en el nostre treball haurem de proporcionar la plataforma per a la persistència d'aquest sistema de gestió que compleixi els següents requeriments:

- El disseny d'una base de dades per la gestió del manteniment dels equips, que sigui escalable.
- Implementar l'accés a aquesta base de dades amb procediments emmagatzemats.
- El disseny d'un magatzem de dades per a l'explotació de dades i suport per a la presa de decisions.

El present projecte pretén lliurar un producte que compleixi amb els requeriments esmentats, de la manera més òptima i amb el menor cost possible.

1.2. Objectiu del PFC

Aquest projecte és el Projecte Fi de Carrera (PFC) de l'alumne David Puchercós Ferrer.

És la seva última assignatura de la Enginyeria Informàtica i l'àrea seleccionada és el de les Bases de Dades.

El PFC té com objectiu realitzar un treball on es posarà en pràctica els coneixements adquirits durant la carrera, especialment en les assignatures relacionades amb les de l'àrea de les bases de dades així com les de metodologia de desenvolupament de programari i de la gestió de projectes.

Aquest treball consisteix en el disseny i la implementació d'una base de dades (BD) relacional que proporcioni els mecanismes de persistència d'un nou sistema de gestió per el manteniment d'aparells d'una empresa que s'ajustin als requeriments inicials proposats pel consultor així com una proposta de magatzem de dades (*Data Warehouse DW*) per a obtenir estadístiques que proporcionen una base de coneixement per a la presa de decisions.

S'han realitzat els scripts de creació de la BD i del DW i també s'ha definit una interfície d'accés a aquesta BD mitjançant el desenvolupament dels procediments que encapsulen les funcions d'accés i s'han creat els procediments automatitzats de càrrega del DW..

El resultat del treball és el lliurament d'un producte -que inclou els fitxers fonts i una guia d'instal·lació- que resol les necessitats dels requeriments de persistència proposats.

El resultat del projecte seran la present memòria, el producte més amunt descrit i una presentació d'aquest.

2. Enfocament i mètode seguit

La gestió d'aquest PFC ha seguit, sempre que ha estat necessari, les bones pràctiques definides al *Project Management Body of Knowledge (PMBOK)*.

En concret s'han definit els cinc processos bàsics recollits en el PMBOK

- La iniciació i la planificació del projecte, que venen recollits en el punt 2 i 3 d'aquesta memòria.
- L'execució, que ha significat el desenvolupament del producte.
- El seguiment i control, que han assegurat l'execució i han gestionat riscos i canvis.
- El tancament del projecte, que suposa el lliurament del producte elaborat així com la seva documentació.

Donades les característiques d'aquest projecte -que definirem en l'apartat següent-, les àrees de coneixement que s'inclouen en aquest projecte són:

- La gestió del l'abast, tot i que s'han proporcionat uns requeriments que determinen les funcionalitats del producte, també s'ha proposat la detecció de possibles funcionalitats pel que haurem de definir clarament l'abast d'aquest project i l'estructura de definició de treball (EDT).
- La gestió del temps; es defineixen les activitats recollides al EDT que tindran cadascuna una durada determinada i s'estableixen les fites. Es construeix un cronograma en forma de diagrama de Gantt on hi han 4 fites principals que han coincidit amb els tres lliuraments parcials i amb el final que es requereixen en l'avaluació de l'assignatura.
- La gestió de riscos; s'ha realitzat un anàlisi dels possibles riscos del projecte i una planificació de resposta als mateixos. També s'han destinat recursos addicionals, en forma de temps, com a reserva.
- La gestió de la qualitat; establint estàndards de codificació i mitjançant jocs de proves unitaris i funcionals.
- La gestió de costos; realitzant una estimació econòmica inicial. Com es tracta bàsicament

d'un desenvolupament de *software*, i el producte és els seus fonts i la documentació relacionada, aquests costos seran generats pels les hores de treball. Hem establert un control de les hores emprades fins el tancament del projecte per tal de poder avaluar desviacions en el pressupost.

Durant desenvolupament del producte hem utilitzat el model en cascada, també conegut com l'estratègia del cicle de vida clàssic.

Hem usat aquest tipus de metodologia envers a metodologies àgil degut a que aquest projecte té un abast i unes tasques associades ben definides. Les metodologies àgils són especialment adients en entorns on l'adaptabilitat als canvis és més necessària.

Detallarem aquesta estratègia al punt 3.2 Definició de l'abast.

3. Planificació del projecte

3.1. Estudi del projecte proposat

3.1.1. Definició d'objectius : Disseny i implementació d'una base de dades relacional per al manteniment d'aparells d'una empresa.

Aquesta base de dades haurà de proporcionar tots els requeriments de persistència del nou sistema de gestió del manteniment dels equips instal·lats als 32 centres d'aquesta empresa.

Aquest manteniment és realitat per diverses empreses de serveis especialitzades.

Haurem d'analitzar detalladament els requeriments del nou sistema així com realitzar la implementació de la base de dades per satisfer-los.

S'haurà de construir un magatzem de dades com a suport a la presa de decisions i implementar els procediments de càrrega del mateix.

S'han de detectar punts de millores -noves funcionalitats- que afegixin valor al projecte.

3.1.2. Definició característiques del projecte

La data d'inici del projecte és el 21 de Setembre.

La data de tancament del projecte és el 15 de Gener. Aquesta data no pot ser aplaçada.

Aquest projecte serà dut a terme per una persona.

Les característiques d'aquest projecte venen definides en aquesta memòria.

3.2. Definició de l'abast:

3.2.1. Anàlisi dels requeriments bàsics del sistema

El sistema sol·licitat inclou dues solucions:

- Una base de dades relacional com a sistema de persistència del sistema de gestió de manteniment dels aparell d'una empresa.
- Un magatzem de dades com a suport per el sistema de presa de decisions.

Es tracta doncs de dos productes diferents, si bé el segon -el magatzem de dades, especialment els procediments de càrrega del mateix- depenen de la implementació del primer. Així doncs aquest projecte es compon del desenvolupament de dos productes.

Tal i com s'indicava al punt 2 -metodologia del projecte de final de carrera- utilitzarem el mètode de desenvolupament en cascada. Aquest model s'aplicarà de forma independent en cadascun dels dos desenvolupaments anteriors.

Per tant aquesta estratègia inclourà -en cadascuna de les fases 2 i 3 d'execució del projecte corresponents al desenvolupament dels dos productes com es recull en l'apartat 3.3.1 Definició de les activitats del EDT_- les següents etapes:

- Anàlisi de requisits.
- Disseny de la solució (en la fase 3 correspon a la DB i els seus procediments d'accés i en la fase 3 al DW i els procediments de càrrega del mateix).
- Codificació del disseny anterior.
- Proves unitàries i proves d'integració. Verificació funcional i de requeriments.
- Implantació en entorn de desenvolupament.

No es realitzarà la implantació en el sistema de producció, ni es realitzaran proves d'integració amb el sistema de gestió.

Tampoc no es realitzarà dins d'aquest projecte el manteniment del sistema desenvolupat.

Tota la gestió i accés a la informació del nou sistema de gestió del manteniment de l'equipament instal·lat es farà mitjançant procediments de base de dades.

Hi ha dos tipus de manteniment:

- preventius (revisions periòdiques fixades pel fabricant del producte per garantir-ne el correcte funcionament. Ex: extintors, calderes...)
- correctius (reparació d'un aparell avariats o que no funciona adequadament). Per aquest tipus de manteniment s'ha de poder assignar una prioritat segons la urgència que tingui la reparació i també es vol tenir constància de qui introdueix i qui resol la incidència.

La BD haurà de ser escalable per poder afegir-se noves funcionalitats quan es requereixin i/o nous requeriments en la persistència.

Per a la presa de decisions es definirà un magatzem de dades, que ha de poder respondre a qüestions com:

- la substitució dels equips que sovint presenten més problemes,
- obtenir estadístiques sobre la diligència de les empreses que fan el manteniment (si solucionen les incidències en el termini de temps fixat, si prioritzen correctament la resolució d'avaries, si compleixen els manteniments periòdics preventius, etc) .

3.2.2. Anàlisi de possibles funcionalitat addicionals de valor afegit

Es proposen dues funcionalitats addicionals:

- Definir un registre (*log*) de les accions fetes amb la BD
- Mecanismes per testejar la funcionalitat de la BD

Durant l'execució del projecte s'ha de destinar recursos a la detecció de noves funcionalitats que generin valor afegit al projecte.

També es defineix una tasca per realitzar un estudi de possibles solucions de *Business Intelligence* per a l'explotació de DW que s'ha d'implementar.

3.3. Gestió del temps

3.3.1. Definició de les activitats del EDT

El projecte es dividirà en les 4 fases següents

TASCA	DATA INICI	DATA FINAL
Fase 1: L'elaboració del pla de treball	21/09/11	09/10/11
Fase 2: Disseny de la base de dades	10/10/11	13/11/11
Fase 3: Disseny del magatzem de dades	14/11/11	14/12/11
Fase 4: Tancament del projecte	15/12/11	15/01/11

Il·lustració 1: Taula de les fases del projecte

Els productes resultants es detallen en la següent taula:

FITA	CONTINGUT	DATA DE LLIURAMENT
PAC 1 Pla de treball	Pla de Treball i anàlisi preliminar de requeriments	09/10/11
PAC 2 Solució de base de dades	Anàlisi de requeriments, disseny conceptual i tècnic de la BD , implantació de la solució, procediments d'accés a la BD, proves i registres d'integració	13/11/11
PAC 3 Solució de magatzem de dades	Anàlisi de requeriments, disseny conceptual i tècnic del DW , implantació de la solució, proves i estudi de solucions d'anàlisi i generació d'informes	14/12/11
PAC 4 Lliurament final	Producte implementat, presentació i memòria del projecte	15/01/12

Il·lustració 2: Taula dels lliuraments per fases del projecte

En la taula que s'inclou tot seguit es defineixen les activitats del EDT i els recursos estimats necessaris per a dur-les a terme.

Aquests recursos seran els diferents perfils que venen determinats per la tasca a realitzar: cap de projecte, analista funcional, programador i *tester*.

TASCA	ROL	JORNAD ES*
Fase 1: L'elaboració del pla de treball		19
1.1. Estudi del projecte proposat	Cap de projecte	
1.1.1 Lectura del cas i definició d'objectius	Cap de projecte	3
1.1.2 Definició característiques del projecte	Cap de projecte	2
2. Definició de l'abast	Cap de projecte	
2.1 Anàlisi dels requeriments bàsics del sistema	Cap de projecte	0'5
2.2 Anàlisi de possibles funcionalitat addicionals de valor afegit	Cap de projecte	0'5
2.3 Establiment de l'estructura de distribució de treball EDT	Cap de projecte	0'5
3. Gestió del temps	Cap de projecte	
3.1 Definició de les activitats del EDT	Cap de projecte	1
3.2 Establiment del cronograma (diagrama de Gantt) i de les fites	Cap de projecte	1
3.2 Establiment del control del cronograma	Cap de projecte	0'5
4. Gestió de riscos	Cap de projecte	
4.1 Establiment del pla de riscos	Cap de projecte	0'5
5. Gestió de la qualitat ¹	Cap de projecte	
5.1 Establiment del pla de qualitat	Cap de projecte	0'5
6. Elaboració de pressupost	Cap de projecte	
6.1 Estimació econòmica	Cap de projecte	0'5
6.2 Pla de control de costos	Cap de projecte	0'5
7. Elecció de programari, plataforma de desenvolupament i material necessari	Cap de projecte	1
8. Elaboració i revisió del document de pla de treball	Cap de projecte	3
9. Contingències: Reserva temporal**		4

Fase 2: Disseny de la base de dades			35
1. Instal·lació del programari	Programador	2	
2. Especificació funcional	Analista	3	
3. Disseny conceptual i lògic de la base de dades (BBDD)	Analista	5	
4. Disseny físic de la BBDD	Programador	4	
5. Disseny dels procediments d'accés a la BBDD	Programador	5	
6. Disseny dels procediments de registre per a la integració amb altres plataformes	Programador	4	
7. Proves: disseny de mecanismes de testeig de la BBDD i jocs de proves	Tester	4	
8. Elaboració i revisió documentació de la fase 2	Analista Programador	3	
9. Contingències: Reserva temporal**		5	
Fase 3: Disseny del magatzem de dades			31
1. Recollida i anàlisi de requeriments del magatzem de dades (DW)	Analista	3	
2. Especificació funcional	Analista	3	
3. Disseny conceptual i lògic del DW	Analista	5	
4. Disseny físic del DW	Programador	4	
5. Elaboració del procediments automatitzats de càrrega del DW	Programador	5	
6. Proves: disseny de mecanismes de testeig del DW i jocs de prova	Tester	4	
7. Anàlisi solucions de processament analític en línia (<i>On-Line Analytical Processing</i> o OLAP) per a la extracció d'informació	Analista	3	
8. Elaboració i revisió documentació de la fase 3	Analista/Programador	3	
9. Contingències: Reserva temporal**		1	

Fase 4: Tancament del projecte		
1. Lectura dels materials de l'aula relacionats amb l'elaboració i presentació de la documentació		32
1.1 Lectura del mòdul "Redacció de textos científic tècnics"	Analista	1
1.2 Lectura del mòdul "Presentació de documents i elaboració de presentacions"	Cap de projecte	1
2. Elaboració de la memòria del Treball de final de carrera (TFC)	Analista/Programador	15
3. Realització de la presentació del projecte	Cap de projecte	5
4. Revisió de la documentació a lliurar	Cap de projecte	3
5. Contingències: Reserva temporal**		7

Il·lustració 3: taula de les tasques per fase i recursos assignats

* Cada jornada correspon a 2 hores

** No es tracta de cap tasca, si no que són reserves temporals que es detallaran al punt 3.4.1 establiment del pla de riscos, però s'inclouen aquí per completesa.

3.3.2. Establiment del cronograma i de les fites

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesors	01 octubre		01 noviembre		01 diciembre		01 enero					
						19/09	03/10	17/10	31/10	14/11	28/11	12/12	26/12	09/01			
1	Fase 1: L'elaboració del pla de treball	14 días	mié 21/09/11	mar 04/10/11		[Barra de fase]											
2	Estudi del projecte proposat	5 días	mié 21/09/11	dom 25/09/11		[Barra de fase]											
3	Lectura del cas i definició d'objectius	3 días	mié 21/09/11	vie 23/09/11		[Barra de fase]											
4	Definició característiques del projecte	2 días	sáb 24/09/11	dom 25/09/11	3	[Barra de fase]											
5	Definició de l'abast	2,5 días	lun 26/09/11	mié 28/09/11		[Barra de fase]											
6	Anàlisi dels requeriments bàsics del sistema	0,5 días	lun 26/09/11	lun 26/09/11	4	[Barra de fase]											
7	Anàlisi de possibles funcionalitat addicionals de valor afegit	0,5 días	lun 26/09/11	lun 26/09/11	6	[Barra de fase]											
8	Establiment de l'estructura de distribució de treball EDT	0,5 días	mié 28/09/11	mié 28/09/11	6	[Barra de fase]											
9	Gestió del temps	2,5 días	mié 28/09/11	vie 30/09/11		[Barra de fase]											
10	Definició de les activitats del EDT	1 día	mié 28/09/11	jue 29/09/11	8	[Barra de fase]											
11	Establiment del cronograma (diagrama de Gantt) i de les fites	1 día	jue 29/09/11	vie 30/09/11	10	[Barra de fase]											
12	Establiment del control del cronograma	0,5 días	vie 30/09/11	vie 30/09/11	11	[Barra de fase]											
13	Gestió de riscos	0,5 días	sáb 01/10/11	sáb 01/10/11		[Barra de fase]											
14	Establiment del pla de riscos	0,5 días	sáb 01/10/11	sáb 01/10/11	12	[Barra de fase]											
15	Gestió de la qualitat	0,5 días	sáb 01/10/11	sáb 01/10/11		[Barra de fase]											
16	Establiment del pla de qualitat	0,5 días	sáb 01/10/11	sáb 01/10/11	3	[Barra de fase]											
17	Elaboració de pressupost	1,5 días	sáb 01/10/11	dom 02/10/11		[Barra de fase]											
18	Estimació econòmica	0,5 días	sáb 01/10/11	sáb 01/10/11	12	[Barra de fase]											
19	Pla de control de costos	0,5 días	dom 02/10/11	dom 02/10/11	12	[Barra de fase]											
20	Elecció de programari, plataforma de desenvolupament i material necessari	1 día	lun 03/10/11	lun 03/10/11		[Barra de fase]											
21	Elaboració i revisió del document de pla de treball	1 día	mar 04/10/11	mar 04/10/11	14;15;18;19	[Barra de fase]											
22	Fase 2: Disseny de la base de dades	40 días	vie 30/09/11	mar 08/11/11		[Barra de fase]											
23	Instal·lació del programari	2 días	lun 10/10/11	mar 11/10/11		[Barra de fase]											
24	Especificació funcional	4 días	vie 30/09/11	vie 14/10/11		[Barra de fase]											
25	Disseny conceptual i lògic de la base de dades	5 días	sáb 15/10/11	mié 19/10/11	24	[Barra de fase]											
26	Disseny físic de la base de dades	4 días	jue 20/10/11	dom 23/10/11	25	[Barra de fase]											
27	Disseny dels procediments d'accés a la base de dades	5 días	lun 24/10/11	vie 28/10/11	26	[Barra de fase]											
28	Disseny dels procediments de registre per a la integració amb altres plataformes	4 días	sáb 29/10/11	mar 01/11/11	27	[Barra de fase]											
29	Proves: disseny de mecanismes de testeig de la base de dades i jocs de proves	4 días	mié 02/11/11	sáb 05/11/11	28	[Barra de fase]											
30	Elaboració i revisió documentació	3 días	dom 06/11/11	mar 08/11/11	29;23	[Barra de fase]											
31	Fase 3: Disseny del magatzem de dades	30 días	lun 14/11/11	mar 13/12/11		[Barra de fase]											
32	Recollida i anàlisi de requeriments del magatzem de dades	3 días	lun 14/11/11	mié 16/11/11		[Barra de fase]											
33	Especificació funcional	3 días	jue 17/11/11	sáb 19/11/11	32	[Barra de fase]											
34	Disseny conceptual i lògic del magatzem de dades	5 días	dom 20/11/11	jue 24/11/11	33	[Barra de fase]											
35	Disseny físic del magatzem de dades	4 días	vie 25/11/11	lun 28/11/11	34	[Barra de fase]											
36	Elaboració del procediments automatitzats de càrrega del magatzem de dades	5 días	mar 29/11/11	sáb 03/12/11	35	[Barra de fase]											
37	Proves: disseny de mecanismes de testeig del magatzem de dades i jocs de prova	4 días	dom 04/12/11	mié 07/12/11	36	[Barra de fase]											
38	Anàlisi solucions de processament analític en línia (On-Line Analytical Processing o	3 días	jue 08/12/11	sáb 10/12/11	37	[Barra de fase]											
39	Elaboració i revisió documentació	3 días	dom 11/12/11	mar 13/12/11	38	[Barra de fase]											
40	Fase 4: Finalització del projecte	25,13 días	jue 15/12/11	lun 09/01/12		[Barra de fase]											
41	Lectura dels materials de l'aula relacionats amb l'elaboració i presentació	2 días	jue 15/12/11	vie 16/12/11		[Barra de fase]											
42	Lectura del mòdul "Redacció de textos científico tècnics"	1 día	jue 15/12/11	jue 15/12/11		[Barra de fase]											
43	Lectura del mòdul "Presentació de documents i elaboració de presentacions"	1 día	vie 16/12/11	vie 16/12/11		[Barra de fase]											
44	Elaboració de la memòria del Treball de final de carrera	15 días	sáb 17/12/11	sáb 31/12/11	42;43	[Barra de fase]											
45	Realització de la presentació del projecte	5 días	dom 01/01/12	vie 06/01/12	42;43	[Barra de fase]											
46	Revisió de la documentació a lliurar	3 días	vie 06/01/12	lun 09/01/12	44;45	[Barra de fase]											

3.3.3. Establiment del control del cronograma

Setmanalment, cada diumenge, es realitza un informe de seguiment de l'execució de les tasques definides per a detectar retards en l'execució.

S'han reservat hores de treball al final de cada fase del projecte com a contingència en cas de retards, però en cas de que no fossin suficients es realitzaria una re-planificació del cronograma.

3.4. Gestió de riscos

3.4.1. Establiment del pla de riscos

El risc principal és l'endarreriment en la realització de les tasques definides.

Aquests endarreriments poden ser deguts a:

- Imprevistos personals o laborals que impedeixin l'execució d'alguna o algunes tasques en les dates previstes.
- Dificultats tècniques.

Com la data de lliurament és inamovible hem definim un 10% del temps total del projecte a contingències, inclòs al pressupost i a les previsions.

Aquesta reserva es fracciona i s'inclou una part a cada fase del projecte. A l'apartat 3.1 Definició de les activitats del EDT d'aquest document s'han inclòs aquestes partides com a contingències al final de cada fase.

Disposem de l'assessorament tècnic del consultor si trobem dificultats tècniques que poguessin endarrerir el compliment de la planificació del projecte.

Per tant disposem de mesures per absorbir els dos riscos detectats.

- Reserva en forma de jornades de treball dins la planificació temporal
- Suport tècnic en cas de dificultats en l'execució del desenvolupament.

Com es detalla al punt 3.7 Elecció de programari, plataforma de desenvolupament i material necessari es defineixen polítiques de còpies de seguretat per assegurar la disponibilitat de l'entorn de desenvolupament i eliminar riscos de pèrdua d'informació per fallada del sistema.

3.5. Gestió de la qualitat

3.5.1. Establiment del pla de qualitat

Per assegurar la qualitat dels productes implementats hem realitzat les següents tasques:

- verificació funcional
- verificació en la construcció

Pel tal de garantir-ne la primera es dissenyaran proves unitàries del dos productes. Els jocs de proves i els resultats seran lliurats en la documentació del projecte.

Aquestes proves realitzaran la verificació dels requeriments mitjançant casos de prova dissenyats a tal efecte.

La verificació en la construcció es desplegarà durant tota l'execució del projecte i es recolzarà amb la definició de:

- Uns estàndards de codificació.
- Un procés en la construcció basat en el model de desenvolupament en cascada.
- La revisió recurrent del codi en cerca d'errors.
- La verificació externa -per part del consultor- de l'arquitectura, disseny i codificació.
- Test unitari al final de cadascuna de les dues fases de construcció de producte.

3.6. Elaboració de pressupost

3.6.1. Estimació econòmica

L'estimació econòmica inicial es correspon a la valoració que podem trobar a l'apartat 6 Valoració econòmica d'aquesta memòria.

3.6.2. Pla de control de costos

S'han establert recursos -en forma de temps-, per a imprevistos i retards en el projecte, que haurien de garantir el control de costos.

El pressupost és el càlcul de les hores de treball, per tant setmanalment realitzarem un informe

d'hores reals treballades, per a poder determinar al final del projecte si han existit desviacions en les estimacions.

En cas de desviacions, en el tancament del projecte seran quantificades.

3.7. Elecció de programari, plataforma de desenvolupament i material necessari

Per al desenvolupament del sistema i la gestió del projecte s'utilitzarà :

Maquinari Portàtil HP Pavillion dv6 i memòria externa USB

Programari

- Processador de text *Open Office Writer*
- Programa de presentació *Open Office Impress*
- Fulls de càlcul *Open Office Calc*
- Base de dades *Oracle 10g Express*
- Sistema operatiu virtualitzat *Windows XP*
- Sistema de virtualització *Virtual Box* executant-se en sistema operatiu *Windows 7*
- Eina de modelatge i disseny de dades *Oracle SQL Developer Data Modeler*
- Eina d'accés i desenvolupament de la base de dades *Oracle SQL Developer*
- Llenguatges de programació *SQL i PL/SQL*

Còpies de seguretat:

Es realitzarà una còpia de seguretat diari de tots els fitxers del projecte que s'emmagatzemarà en dispositiu de memòria externa USB.

Es realitzarà una còpia inicial de la màquina virtual utilitzada en el desenvolupament, un cop instal·lat tot el programari necessari pel projecte.

4. Productes obtinguts

Els productes que s'han desenvolupat durant el projecte són els següents:

- Memòria: el present document que conté tota la informació del projecte; metodologia, planificació, objectius, feina realitzada i resultats del mateix.
- Presentació: document resum de la feina realitzada.
- Producte: consta de tots els desenvolupaments realitzats per assolir els objectius del projecte.

5. Construcció de la base de dades relacional

5.1. Anàlisi dels requeriments bàsics del sistema

El sistema sol·licitat ha d'incloure aquestes característiques:

- Una base de dades relacional com a sistema de persistència del sistema de gestió de manteniment dels aparells d'una empresa.
- La gestió i accés a la informació del nou sistema de gestió del manteniment de l'equipament instal·lat es farà mitjançant procediments emmagatzemats a la base de dades.
- Un registre d'accions realitzades en la BBDD per a la integració amb altres plataformes.
- Mecanismes de testeig de la BBDD.
- La BBDD ha de ser escalable; la BBDD haurà de poder incorporar progressivament totes aquelles necessitats que sorgeixen durant la seva vida.

5.2. Requeriments funcionals de la base de dades

L'empresa actualment té 32 centres de treball i necessita controlar la gestió del manteniment de tots els equips que té instal·lats als seus centres (calderes, aire condicionat, extintors, ordinadors, fotocopiadores, destructores de paper,...) .

El manteniment el realitzen diverses empreses de serveis especialitzades.

Hi ha dos tipus de manteniments:

- Preventius (revisions periòdiques fixades pel fabricant del producte per garantir-ne el correcte funcionament. Ex: extintors, calderes...)
- Correctius (reparació d'un aparell avariats o que no funciona adequadament). Per aquest tipus de manteniment s'ha de poder assignar una prioritat segons la urgència que tingui la reparació i també es vol tenir constància de qui introdueix i qui resol la incidència.

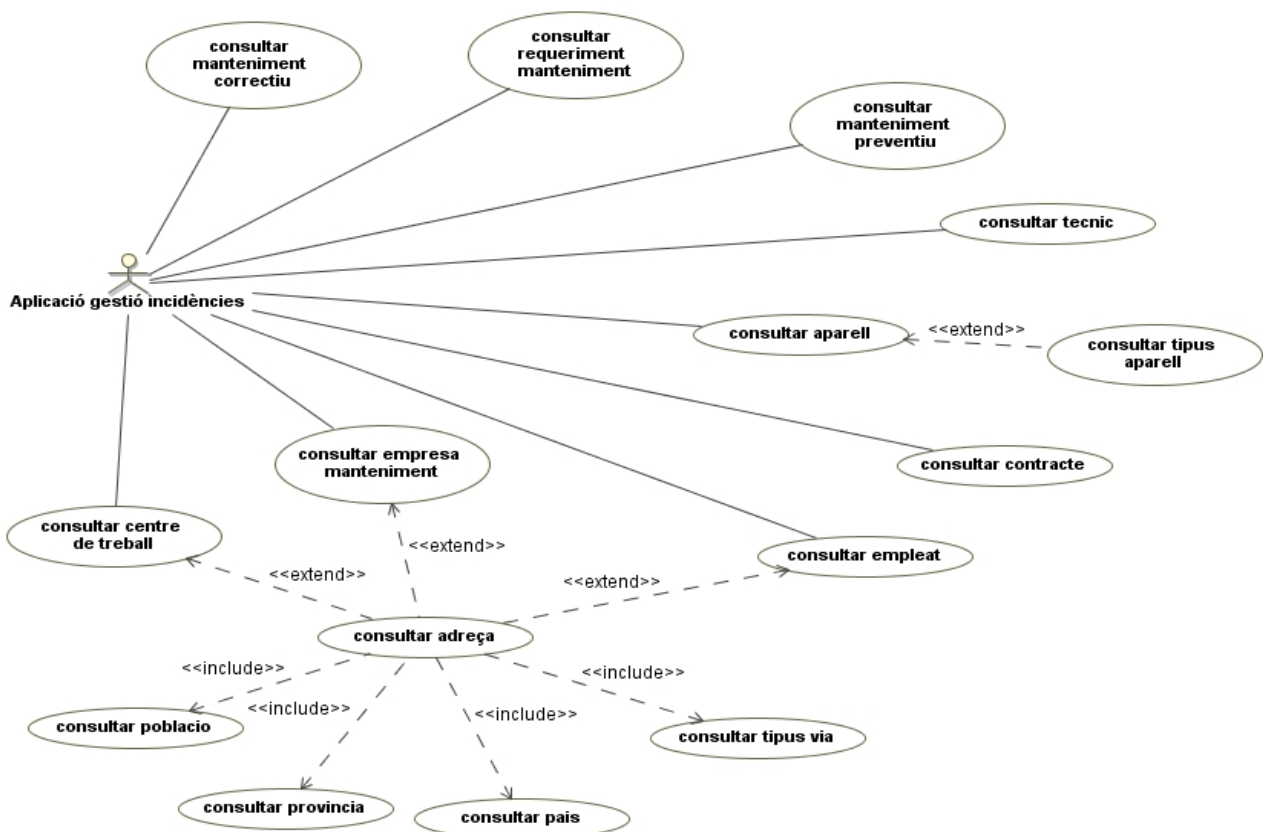
Tota la gestió i accés a la informació es farà mitjançant procediments de base de dades, sent aquesta l'única manera d'accedir-hi.

La BBDD ha de permetre la gestió del manteniment de tot l'equipament instal·lat.

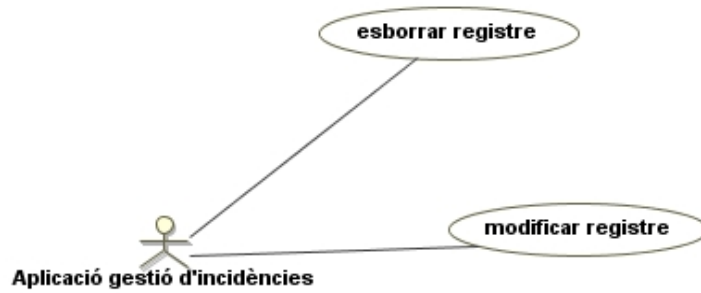
Per proporcionar flexibilitat als desenvolupadors de l'aplicació i donat el fet que tot l'accés a la BBDD ha de realitzar-se mitjançant l'encapsulació en procediments, aquests procediments hauran de:

- Suportar modificacions en les taules (si s'afegeixen o eliminen atributs).
- Permetre l'accés (consulta, eliminació, inserció) a tots els camps i registres d'aquestes taules.

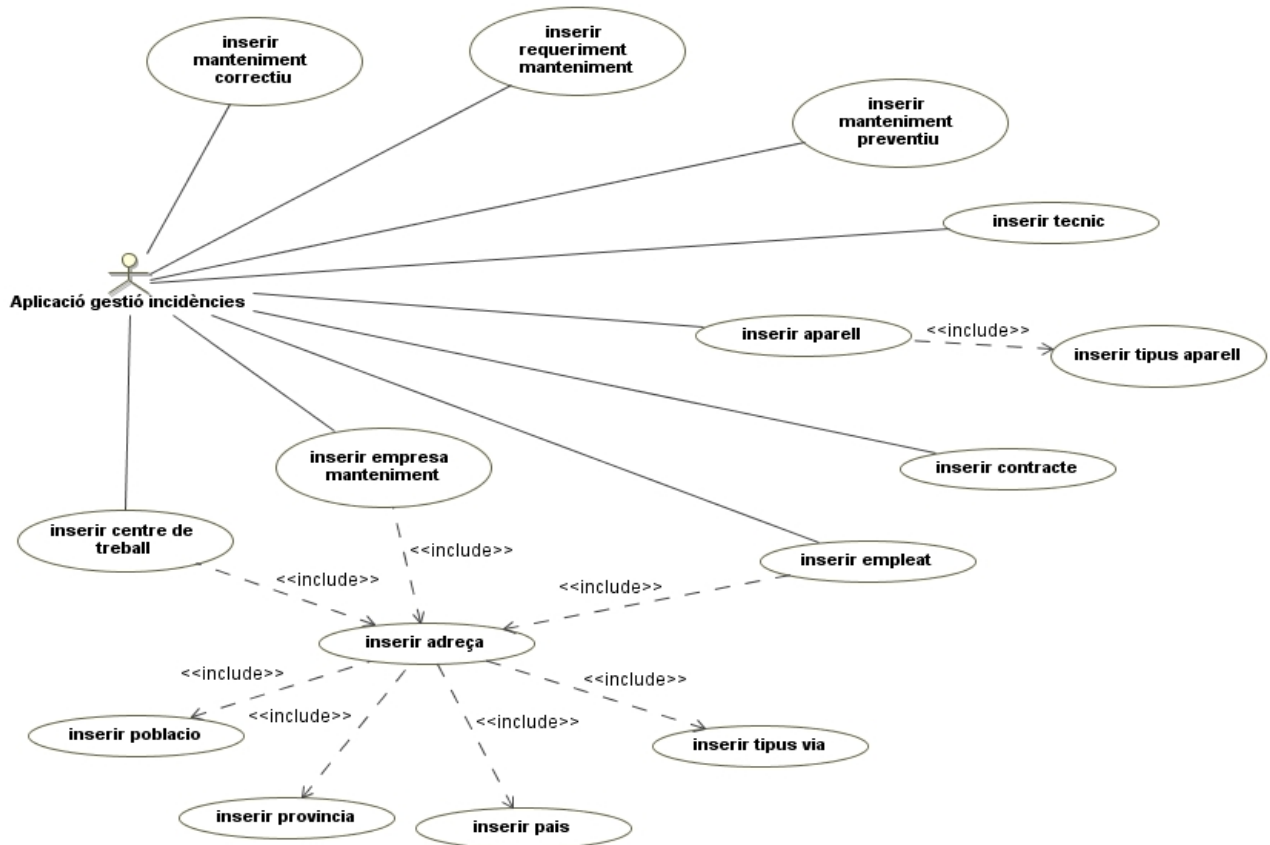
5.2.1. Diagrames de casos d'ús



Il·lustració 5: Diagrama de casos d'ús de la base de dades I



Il·lustració 6: Diagrama de casos d'ús de la base de dades II



Il·lustració 7: Diagrama de casos d'ús de la base de dades III

5.2.2. Casos d'ús: descripció textual

Els casos d'ús utilitzen el model conceptual descrit al punt 2 del document

Insercions

Nom del cas d'us	Inserir manteniment correctiu
Actor	Aplicació de gestió d'incidències
Resum de funcionalitat	Realitza la inserció d'un manteniment correctiu dins la base de dades manteniment
Paràmetres d'entrada	Dades d'un manteniment correctiu
Paràmetres de sortida	En cas d'inserció amb èxit retorna el codi identificador del registre, en cas contrari reporta error SQL
Precondició	La taula manteniment_correctiu ha estat creada.
Postcondició	S'ha creat un registre amb les dades del manteniment correctiu

Nom del cas d'us	Inserir requeriment manteniment
Actor	Aplicació de gestió d'incidències
Resum de funcionalitat	Realitza la inserció dels requeriments de manteniment d'un aparell dins la base de dades manteniment
Paràmetres d'entrada	Dades d'un requeriment de manteniment
Paràmetres de sortida	En cas d'inserció amb èxit retorna el codi identificador del registre, en cas contrari reporta error SQL
Precondició	La taula requeriment_manteniment ha estat creada.
Postcondició	S'ha creat un registre amb les dades del requeriment de manteniment

Nom del cas d'us	Inserir manteniment preventiu
Actor	Aplicació de gestió d'incidències
Resum de funcionalitat	Realitza la inserció dels manteniments preventius dins la base de dades manteniment
Paràmetres d'entrada	Dades d'un manteniment preventiu
Paràmetres de sortida	En cas d'inserció amb èxit retorna el codi identificador del registre, en cas contrari reporta error SQL
Precondició	La taula manteniment_preventiu ha estat creada.
Postcondició	S'ha creat un registre amb les dades del manteniment preventiu

Nom del cas d'us	Inserir tècnic
Actor	Aplicació de gestió d'incidències
Resum de funcionalitat	Realitza la inserció dels tècnics dins la base de dades manteniment
Paràmetres d'entrada	Dades d'un tècnic
Paràmetres de sortida	En cas d'inserció amb èxit retorna el codi identificador del registre, en cas contrari reporta error SQL
Precondició	La taula tècnic ha estat creada.
Postcondició	S'ha creat un registre amb les dades del tècnic

Nom del cas d'us	Inserir aparell
Actor	Aplicació de gestió d'incidències
Resum de funcionalitat	Realitza la inserció dels aparells dins la base de dades manteniment
Paràmetres d'entrada	Dades d'un aparell
Paràmetres de sortida	En cas d'inserció amb èxit retorna el codi identificador del registre, en cas contrari reporta error SQL
Precondició	La taula aparell ha estat creada.
Postcondició	S'ha creat un registre amb les dades del aparell

Nom del cas d'us	Inserir tipus aparell
Actor	Aplicació de gestió d'incidències
Resum de funcionalitat	Realitza la inserció dels tipus d'aparell dins la base de dades manteniment
Paràmetres d'entrada	Dades d'un aparell
Paràmetres de sortida	En cas d'inserció amb èxit retorna el codi identificador del registre, en cas contrari reporta error SQL
Precondició	La taula tipus aparell ha estat creada.
Postcondició	S'ha creat un registre amb les dades del tipus aparell

Nom del cas d'us	Inserir contracte
Actor	Aplicació de gestió d'incidències
Resum de funcionalitat	Realitza la inserció dels contractes dins la base de dades manteniment
Paràmetres d'entrada	Dades d'un contracte
Paràmetres de sortida	En cas d'inserció amb èxit retorna el codi identificador del registre, en cas contrari reporta error SQL
Precondició	La taula contracte ha estat creada.
Postcondició	S'ha creat un registre amb les dades del contracte

Nom del cas d'us	Inserir empleat
Actor	Aplicació de gestió d'incidències
Resum de funcionalitat	Realitza la inserció dels empleats dins la base de dades manteniment
Paràmetres d'entrada	Dades d'un empleat
Paràmetres de sortida	En cas d'inserció amb èxit retorna el codi identificador del registre, en cas contrari reporta error SQL
Precondició	La taula empleat ha estat creada.
Postcondició	S'ha creat un registre amb les dades del empleat

Nom del cas d'us	Inserir empresa de manteniment
Actor	Aplicació de gestió d'incidències
Resum de funcionalitat	Realitza la inserció de les empreses de manteniment dins la base de dades manteniment
Paràmetres d'entrada	Dades d'un requeriment de manteniment
Paràmetres de sortida	En cas d'inserció amb èxit retorna el codi identificador del registre, en cas contrari reporta error SQL
Precondició	La taula empresa_manteniment ha estat creada.
Postcondició	S'ha creat un registre amb les dades de la empresa de manteniment

Nom del cas d'us	Inserir centre de treball
Actor	Aplicació de gestió d'incidències
Resum de funcionalitat	Realitza la inserció dels centres de treball dins la base de dades manteniment
Paràmetres d'entrada	Dades d'un centre de treball
Paràmetres de sortida	En cas d'inserció amb èxit retorna el codi identificador del registre, en cas contrari reporta error SQL
Precondició	La taula centre_treball ha estat creada.
Postcondició	S'ha creat un registre amb les dades del centre de treball

Nom del cas d'us	Inserir adreça
Actor	Aplicació de gestió d'incidències
Resum de funcionalitat	Realitza la inserció de les adreces dins la base de dades manteniment
Paràmetres d'entrada	Dades d'un requeriment de manteniment
Paràmetres de sortida	En cas d'inserció amb èxit retorna el codi identificador del registre, en cas contrari reporta error SQL
Precondició	La taula adreça ha estat creada.
Postcondició	S'ha creat un registre amb les dades de la adreça

Nom del cas d'us	Inserir població
Actor	Aplicació de gestió d'incidències
Resum de funcionalitat	Realitza la inserció de les poblacions dins la base de dades manteniment
Paràmetres d'entrada	Dades d'una població
Paràmetres de sortida	En cas d'inserció amb èxit retorna el codi identificador del registre, en cas contrari reporta error SQL
Precondició	La taula població ha estat creada.
Postcondició	S'ha creat un registre amb les dades de la població

Nom del cas d'us	Inserir província
Actor	Aplicació de gestió d'incidències
Resum de funcionalitat	Realitza la inserció de les províncies dins la base de dades manteniment
Paràmetres d'entrada	Dades d'una província
Paràmetres de sortida	En cas d'inserció amb èxit retorna el codi identificador del registre, en cas contrari reporta error SQL
Precondició	La taula província ha estat creada.
Postcondició	S'ha creat un registre amb les dades de la província

Nom del cas d'us	Inserir país
Actor	Aplicació de gestió d'incidències
Resum de funcionalitat	Realitza la inserció dels països dins la base de dades manteniment
Paràmetres d'entrada	Dades d'un país
Paràmetres de sortida	En cas d'inserció amb èxit retorna el codi identificador del registre, en cas contrari reporta error SQL
Precondició	La taula país ha estat creada.
Postcondició	S'ha creat un registre amb les dades del país

Nom del cas d'us	Inserir tipus de via
Actor	Aplicació de gestió d'incidències
Resum de funcionalitat	Realitza la inserció dels tipus de via dins la base de dades manteniment
Paràmetres d'entrada	Dades d'un tipus de via
Paràmetres de sortida	En cas d'inserció amb èxit retorna el codi identificador del registre, en cas contrari reporta error SQL
Precondició	La taula tipus_via ha estat creada.
Postcondició	S'ha creat un registre amb les dades del tipus de via

Consultes

Nom del cas d'us	Consultar manteniment correctiu
Actor	Aplicació de gestió d'incidències
Resum de funcionalitat	Realitza la consulta d'un manteniment correctiu dins la base de dades manteniment
Paràmetres d'entrada	Clau identificadora d'un manteniment correctiu o nom d'una columna de la taula i el seu valor
Paràmetres de sortida	En cas de consulta amb èxit retorna el registre o registres que compleixen els criteris de cerca o un registre buit si no n'hi ha cap, o en cas contrari (per exemple nom de columna incorrecte) reporta error SQL
Precondició	La taula manteniment_correctiu ha estat creada.
Postcondició	Cap

Nom del cas d'us	Consultar requeriment manteniment
Actor	Aplicació de gestió d'incidències
Resum de funcionalitat	Realitza la consulta dels requeriments de manteniment d'un aparell dins la base de dades manteniment
Paràmetres d'entrada	Clau identificadora d'un requeriment de manteniment o nom d'una columna de la taula i el seu valor
Paràmetres de sortida	En cas de consulta amb èxit retorna el registre o registres que compleixen els criteris de cerca o un registre buit si no n'hi ha cap, o en cas contrari (per exemple nom de columna incorrecte) reporta error SQL
Precondició	La taula requeriment_manteniment ha estat creada.
Postcondició	Cap

Nom del cas d'us	Consultar manteniment preventiu
Actor	Aplicació de gestió d'incidències
Resum de funcionalitat	Realitza la consulta dels manteniments preventius dins la base de dades manteniment
Paràmetres d'entrada	Clau identificadora d'un manteniment preventiu o nom d'una columna de la taula i el seu valor
Paràmetres de sortida	En cas de consulta amb èxit retorna el registre o registres que compleixen els criteris de cerca o un registre buit si no n'hi ha cap, o en cas contrari (per exemple nom de columna incorrecte) reporta error SQL
Precondició	La taula manteniment_preventiu ha estat creada.
Postcondició	Cap

Nom del cas d'us	Consultar tècnic
Actor	Aplicació de gestió d'incidències
Resum de funcionalitat	Realitza la consulta dels tècnics dins la base de dades manteniment
Paràmetres d'entrada	Clau identificadora d'un tècnic o nom d'una columna de la taula i el seu valor
Paràmetres de sortida	En cas de consulta amb èxit retorna el registre o registres que compleixen els criteris de cerca o un registre buit si no n'hi ha cap, o en cas contrari (per exemple nom de columna incorrecte) reporta error SQL
Precondició	La taula tècnic ha estat creada.
Postcondició	Cap

Nom del cas d'us	Consultar aparell
Actor	Aplicació de gestió d'incidències
Resum de funcionalitat	Realitza la consulta dels aparells dins la base de dades manteniment
Paràmetres d'entrada	Clau identificadora d'un aparell o nom d'una columna de la taula i el seu valor
Paràmetres de sortida	En cas de consulta amb èxit retorna el registre o registres que compleixen els criteris de cerca o un registre buit si no n'hi ha cap, o en cas contrari (per exemple nom de columna incorrecte) reporta error SQL
Precondició	La taula aparell ha estat creada.
Postcondició	Cap

Nom del cas d'us	Consultar tipus aparell
Actor	Aplicació de gestió d'incidències
Resum de funcionalitat	Realitza la consulta dels tipus d'aparell dins la base de dades manteniment
Paràmetres d'entrada	Clau identificadora d'un aparell o nom d'una columna de la taula i el seu valor
Paràmetres de sortida	En cas de consulta amb èxit retorna el registre o registres que compleixen els criteris de cerca o un registre buit si no n'hi ha cap, o en cas contrari (per exemple nom de columna incorrecte) reporta error SQL
Precondició	La taula tipus aparell ha estat creada.
Postcondició	Cap

Nom del cas d'us	Consultar contracte
Actor	Aplicació de gestió d'incidències
Resum de funcionalitat	Realitza la consulta dels contractes dins la base de dades manteniment
Paràmetres d'entrada	Clau identificadora d'un contracte o nom d'una columna de la taula i el seu valor
Paràmetres de sortida	En cas de consulta amb èxit retorna el registre o registres que compleixen els criteris de cerca o un registre buit si no n'hi ha cap, o en cas contrari (per exemple nom de columna incorrecte) reporta error SQL
Precondició	La taula contracte ha estat creada.
Postcondició	Cap

Nom del cas d'us	Consultar empleat
Actor	Aplicació de gestió d'incidències
Resum de funcionalitat	Realitza la consulta dels empleats dins la base de dades manteniment
Paràmetres d'entrada	Clau identificadora d'un empleat o nom d'una columna de la taula i el seu valor
Paràmetres de sortida	En cas de consulta amb èxit retorna el registre o registres que compleixen els criteris de cerca o un registre buit si no n'hi ha cap, o en cas contrari (per exemple nom de columna incorrecte) reporta error SQL
Precondició	La taula empleat ha estat creada.
Postcondició	Cap

Nom del cas d'us	Consultar empresa de manteniment
Actor	Aplicació de gestió d'incidències
Resum de funcionalitat	Realitza la consulta de les empreses de manteniment dins la base de dades manteniment
Paràmetres d'entrada	Clau identificadora d'un requeriment de manteniment o nom d'una columna de la taula i el seu valor
Paràmetres de sortida	En cas de consulta amb èxit retorna el registre o registres que compleixen els criteris de cerca o un registre buit si no n'hi ha cap, o en cas contrari (per exemple nom de columna incorrecte) reporta error SQL
Precondició	La taula empresa_manteniment ha estat creada.
Postcondició	Cap

Nom del cas d'us	Consultar centre de treball
Actor	Aplicació de gestió d'incidències
Resum de funcionalitat	Realitza la consulta dels centres de treball dins la base de dades manteniment
Paràmetres d'entrada	Clau identificadora d'un centre de treball o nom d'una columna de la taula i el seu valor
Paràmetres de sortida	En cas de consulta amb èxit retorna el registre o registres que compleixen els criteris de cerca o un registre buit si no n'hi ha cap, o en cas contrari (per exemple nom de columna incorrecte) reporta error SQL
Precondició	La taula centre_treball ha estat creada.
Postcondició	Cap

Nom del cas d'us	Consultar adreça
Actor	Aplicació de gestió d'incidències
Resum de funcionalitat	Realitza la consulta de les adreces dins la base de dades manteniment
Paràmetres d'entrada	Clau identificadora d'un requeriment de manteniment o nom d'una columna de la taula i el seu valor
Paràmetres de sortida	En cas de consulta amb èxit retorna el registre o registres que compleixen els criteris de cerca o un registre buit si no n'hi ha cap, o en cas contrari (per exemple nom de columna incorrecte) reporta error SQL
Precondició	La taula adreça ha estat creada.
Postcondició	Cap

Nom del cas d'us	Consultar població
Actor	Aplicació de gestió d'incidències
Resum de funcionalitat	Realitza la consulta de les poblacions dins la base de dades manteniment
Paràmetres d'entrada	Clau identificadora d'una població o nom d'una columna de la taula i el seu valor
Paràmetres de sortida	En cas de consulta amb èxit retorna el registre o registres que compleixen els criteris de cerca o un registre buit si no n'hi ha cap, o en cas contrari (per exemple nom de columna incorrecte) reporta error SQL
Precondició	La taula població ha estat creada.
Postcondició	Cap

Nom del cas d'us	Consultar província
Actor	Aplicació de gestió d'incidències
Resum de funcionalitat	Realitza la consulta de les províncies dins la base de dades manteniment
Paràmetres d'entrada	Clau identificadora d'una província o nom d'una columna de la taula i el seu valor
Paràmetres de sortida	En cas de consulta amb èxit retorna el registre o registres que compleixen els criteris de cerca o un registre buit si no n'hi ha cap, o en cas contrari (per exemple nom de columna incorrecte) reporta error SQL
Precondició	La taula província ha estat creada.
Postcondició	Cap

Nom del cas d'us	Consultar país
Actor	Aplicació de gestió d'incidències
Resum de funcionalitat	Realitza la consulta dels països dins la base de dades manteniment
Paràmetres d'entrada	Clau identificadora d'un país o nom d'una columna de la taula i el seu valor
Paràmetres de sortida	En cas de consulta amb èxit retorna el registre o registres que compleixen els criteris de cerca o un registre buit si no n'hi ha cap, o en cas contrari (per exemple nom de columna incorrecte) reporta error SQL
Precondició	La taula país ha estat creada.
Postcondició	Cap

Nom del cas d'us	Consultar tipus de via
Actor	Aplicació de gestió d'incidències
Resum de funcionalitat	Realitza la consulta dels tipus de via dins la base de dades manteniment
Paràmetres d'entrada	Clau identificadora d'un tipus de via o nom d'una columna de la taula i el seu valor
Paràmetres de sortida	En cas de consulta amb èxit retorna el registre o registres que compleixen els criteris de cerca o un registre buit si no n'hi ha cap, o en cas contrari (per exemple nom de columna incorrecte) reporta error SQL
Precondició	La taula tipus_via ha estat creada.
Postcondició	Cap

Modificacions

Nom del cas d'us	Modificar registre
Actor	Aplicació de gestió d'incidències
Resum de funcionalitat	Realitza la modificació de registres dins la base de dades manteniment
Paràmetres d'entrada	Clau identificadora del registre, nom de la taula, nom de la columna a modificar i valor a actualitzar.
Paràmetres de sortida	En cas d'actualització amb èxit no retorna cap valor, o en cas contrari (per exemple nom de columna incorrecte) reporta error SQL
Precondició	La taula ha estat creada i ha de contenir la columna indicada.
Postcondició	El registre és actualitzat a la taula indicada.

Esborraments

Nom del cas d'us	Esborrar registre
Actor	Aplicació de gestió d'incidències
Resum de funcionalitat	Realitza l'esborrament d'un registre dins la base de dades manteniment
Paràmetres d'entrada	Clau identificadora del registre i nom de la taula
Paràmetres de sortida	En cas d'esborrament amb èxit no retorna cap valor, o en cas contrari (per exemple nom de columna incorrecte) reporta error SQL
Precondició	La taula ha estat creada.
Postcondició	El registre és esborrat de la taula indicada.

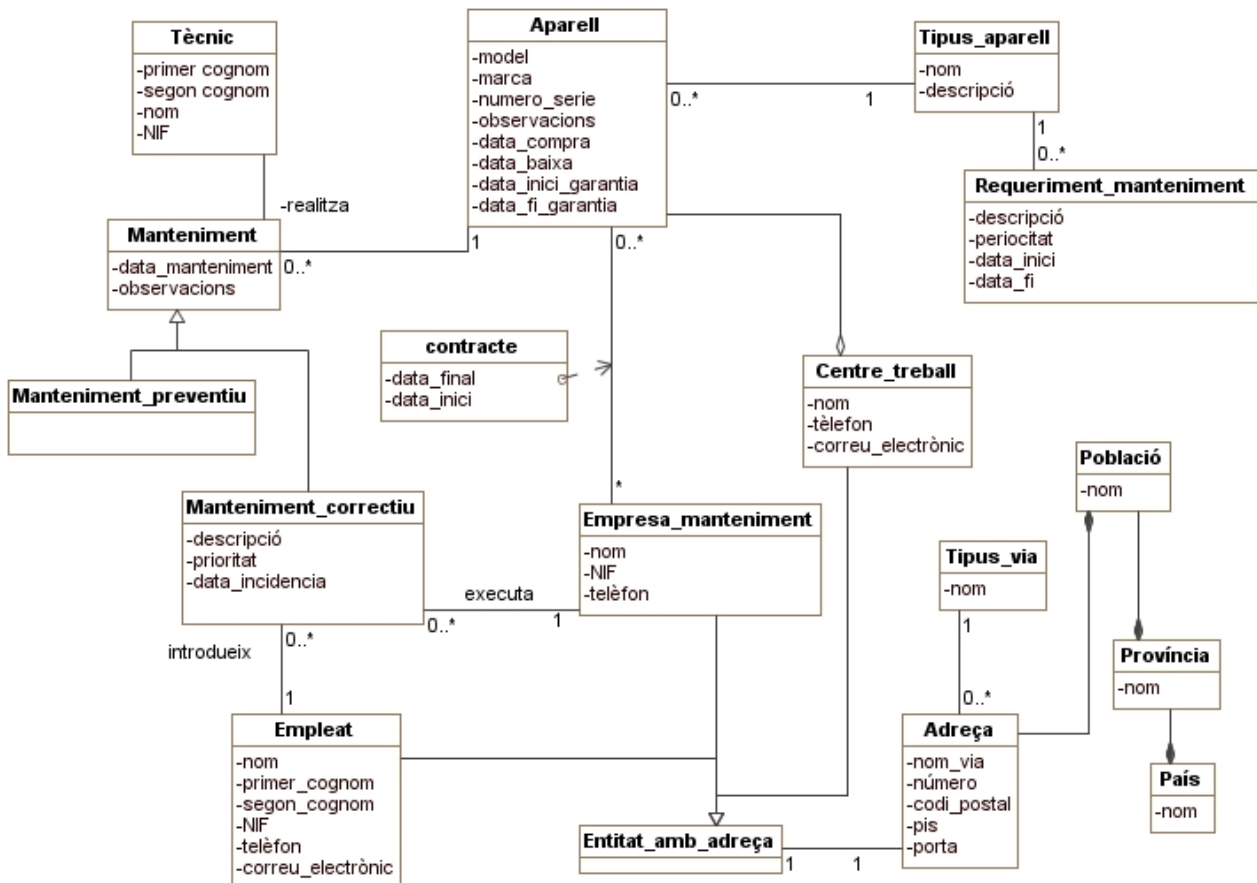
5.3. Disseny conceptual de la base de dades

Les descripcions següents detallen els aspectes dels requisits del nou sistema de gestió de manteniment dels aparells d'una empresa que cal tenir en compte en fer el disseny conceptual de la base de dades:

- a) Cada aparell és d'un tipus d'equip. Haurem d'emmagatzemar la data de compra, la data de d'inici i de fi de la garantia, el model i marca de l'aparell, el centre de treball on està instal·lat, una descripció i possibles observacions, i l'empresa de manteniment (preventiu) responsable. Aquesta empresa pot variar en el temps.

- b) Cada tipus d'aparell té uns requeriments de manteniment i que poden variar amb el temps.
- c) Els requeriments de manteniment tenen una periodicitat, data d'inici i de fi així com una possible descripció.
- c) Cada centre de treball tindrà un nom, una adreça i població, un telèfon i email de contacte.
- d) Cada empresa de manteniment té un o varis contractes de manteniment preventiu en referència a un aparell de la nostra empresa. Haurem de conèixer les dades de l'empresa, és a dir nom, adreça i telèfon de contacte .
- e) Els contractes amb les empreses manteniment preventiu tenen una data d'inici i de fi, així com un aparell associat.
- f) Els manteniments correctius tenen un aparell, una data de registre de la incidència, una prioritat de la incidència i qui la introdueix al sistema, qui la resol -empresa i tècnic-, i possibles observacions.
- g) De cada tècnics recollirem el seu NIF, el seu nom i el seu cognom, i telèfon de contacte.
- h) Cada manteniment preventiu s'hauria de realitzar periòdicament per una empresa de manteniment contractada a tal efecte, segons els requeriments de manteniment de l'aparell. Haurem de conèixer el tècnic que realitza l'acció, la data de manteniment, així com possibles observacions
- i) Dels empleats desitgem conèixer el seu NIF, el seu nom i el seu cognom, la seva adreça, i telèfon de contacte.
- j) Per les adreces emmagatzemarem el nom, número i tipus de via, el pis, i la porta, el codi postal, i la població.
- k) Les poblacions corresponen a una província i aquestes a un país.

5.3.1. Diagrama conceptual UML



Il·lustració 8: Diagrama conceptual UML

Un aparell només pot tenir un contracte amb una empresa de manteniment en un període de temps (no es poden encavalcar dos o més contractes).

Per poder inserir un manteniment preventiu ha d'existir un contracte amb alguna empresa i la data del manteniment.

La data_final ha de ser més gran que la data_inici en un contracte.

La data_baixa ha de ser més gran que la data_compra d'un aparell.

La data_fi_garantia ha de ser més gran que la data_inici_garantia d'un aparell.

La data_incidencia no pot ser més gran que la data_manteniment per a un manteniment correctiu.

La data_fi ha de ser més gran que la data_inici d'un requeriment de manteniment.

5.4. Disseny lògic de la base de dades: el model relacional

5.4.1. Model relacional i diagrama

taula aparell (

id_aparell enter NOT NULL ,
id_tipus_aparell enter NOT NULL ,
id_centre_treball enter NOT NULL ,
marca caràcters NOT NULL ,
model caràcters NOT NULL ,
data_compra data NOT NULL ,
data_inici_garantia data,
data_fi_garantia data,
numero_serie caràcters,
observacions caràcters,
data_baixa data,

clau externa (id_tipus_aparell) fa referència tipus_aparell (id_tipus_aparell) ,

clau externa (id_centre_treball) fa referència centre_treball (id_centre_treball) ,

clau primària (id_aparell))

taula manteniment_preventiu (

id_mant_prev enter NOT NULL ,

id_aparell enter NOT NULL ,
data_manteniment data NOT NULL ,
observacions caràcters,
id_tecnic enter,

clau externa (id_aparell) fa referència aparell (id_aparell),

clau externa (id_tecnic) fa referència tecnic (id_tecnic) ,

clau primària (id_mant_prev))

taula requeriment_manteniment (

id_req_mant enter NOT NULL ,
periodicitat caràcters NOT NULL ,
descripcio caràcters,
data_inici data,
data_fi data,
id_tipus_aparell enter NOT NULL ,

clau externa (id_tipus_aparell) fa referència tipus_aparell (id_tipus_aparell) ,

clau primària (id_req_mant))

taula empleat (

id_empleat enter NOT NULL ,
nom caràcters NOT NULL ,
primer_cognom caràcters NOT NULL ,
segon_cognom caràcters NOT NULL ,
NIF caràcters NOT NULL ,
telefon caràcters ,
id_adre enter NOT NULL ,

clau externa (id_adre) fa referència adreça (id_adre) ,

clau primària (id_empleat))

taula empresa_manteniment (

id_empr_mant enter NOT NULL ,

nom caràcters NOT NULL ,

NIF caràcters NOT NULL ,

telefon caràcters ,

id_adre enter NOT NULL ,

clau externa (id_adre) fa referència adreça (id_adre) ,

clau primària (id_empr_mant))

taula manteniment_correctiu (

id_mant_correct enter NOT NULL ,

prioritat caràcters,

data_incidencia data NOT NULL ,

data_manteniment data,

observacions caràcters ,

id_tecnic enter,

id_aparell enter NOT NULL ,

id_empr_mant enter NOT NULL ,

id_empleat enter NOT NULL ,

clau externa (id_aparell) fa referència aparell (id_aparell) ,

clau externa (id_empleat) fa referència empleat (id_empleat) ,

clau externa (id_empr_mant) fa referència empresa_manteniment (id_empr_mant) ,

clau externa (id_tecnic) fa referència tecnic (id_tecnic) ,

clau primària (id_mant_correct))

taula tipus_aparell (

id_tipus_aparell enter NOT NULL ,

nom caràcters NOT NULL ,

descripcio caràcters,

clau primària (id_tipus_aparell))

taula contracte (

id_contracte enter NOT NULL ,

data_inici data NOT NULL ,

data_fi data,

id_aparell enter NOT NULL ,

id_empr_mant enter NOT NULL ,

clau externa (id_aparell) fa referència aparell (id_aparell) ,

clau externa (id_empr_mant) fa referència empresa_manteniment (id_empr_mant) ,

clau primària (id_contracte))

taula tecnic (

id_tecnic enter NOT NULL ,

nom caràcters NOT NULL ,

primer_cognom caràcters NOT NULL ,

segon_cognom caràcters NOT NULL ,

NIF caràcters NOT NULL ,

telefon caràcters ,

clau primària (id_tecnic))

taula centre_treball (

id_centre_treball enter NOT NULL ,

nom caràcters NOT NULL ,

telefon caràcters ,

correu_electronic caràcters ,

id_adre enter NOT NULL ,

clau externa (id_adre) fa referència adreça (id_adre) ,

clau primària (id_centre_treball))

taula adreça (

id_adre enter NOT NULL ,

nom_via caràcters NOT NULL ,

numero caràcters NOT NULL ,

codi_postal caràcters NOT NULL ,

pis caràcters ,

porta caràcters ,

id_pobl enter NOT NULL ,

id_tipus_via enter NOT NULL ,

clau externa (id_tipus_via) fa referència tipus_via (id_tipus_via) ,

clau externa (id_pobl) fa referència poblacio (id_pobl) ,

clau primària (id_adre))

taula tipus_via (

id_tipus_via enter NOT NULL ,

nom caràcters NOT NULL ,

clau primària (id_tipus_via))

taula poblacio (

id_pobl enter NOT NULL ,

nom caràcters NOT NULL ,

id_prov enter NOT NULL ,

clau externa (id_prov) fa referència província (id_prov) ,

clau primària (id_pobl)

taula província (

id_prov enter NOT NULL ,

nom caràcters NOT NULL ,

id_pais enter NOT NULL ,

clau externa (id_pais) fa referència país (id_pais)

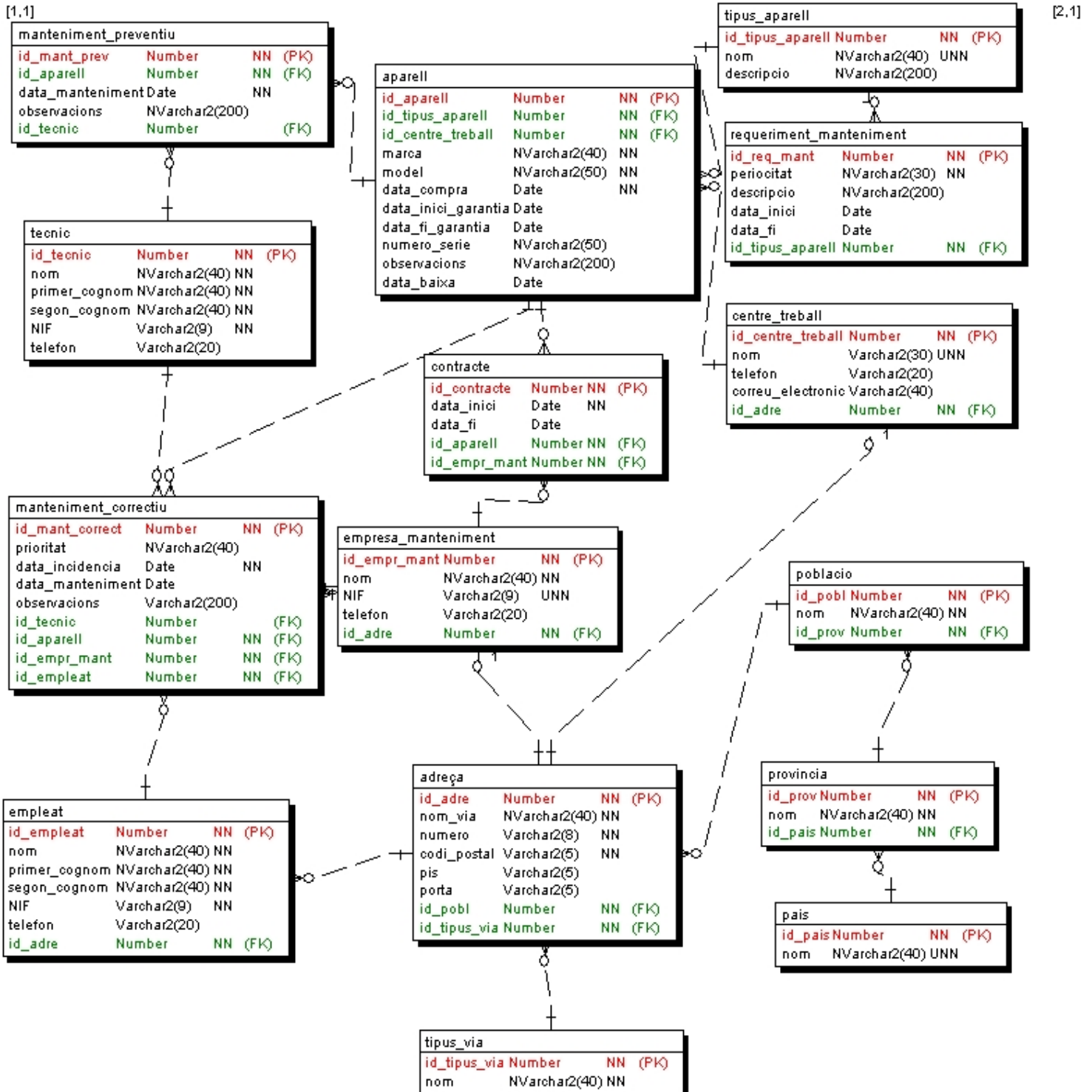
clau primària (id_prov)

taula país (

id_pais enter NOT NULL ,

nom caràcters NOT NULL ,

clau primària (id_pais)



Il·lustració 9: Diagrama disseny lògic de la base de dades

Es mantenen les restriccions definides al model conceptual.

5.5. Disseny físic de la base de dades

5.5.1. Creació de l'esquema

Per a la implementació física de la BBDD utilitzarem el gestor de base de dades Oracle Express 10g R2.

Les sentències de creació de l'esquema MANTENIMENT que contindrà la BBDD, les trobem al fitxer adjunt **create_schema.sql**

5.5.2. Creació de les taules i les sentències de creació de les restriccions d'integritat

Les sentències SQL de creació de les taules i llurs restriccions d'integritat es troben al fitxer adjunt **create_tables.sql**

Les sentències SQL de definició de les restriccions es troben al fitxers **constraints.sql**.

S'han definit checks a nivell de taula per a la verificació de les dates i triggers per al control de la inserció de contractes encavalcats i de manteniments preventius sense contractes associats.

5.6. Disseny dels procediments d'accés a la base de dades

5.6.1. Usuaris d'accés a la base de dades

Es crearan dos usuaris -i els seus respectius rols- a la base de dades que tindran accés de lectura i escriptura o només de lectura al schema MANTENIMENT.

Aquests usuaris son **app_user_rw** i **app_user_ro** , per a lectura i escriptura o per lectura respectivament.

Les sentències SQL de creació d'aquests usuaris i rols es troben al fitxer adjunt **create_usuaris_acces.sql**

5.6.2. Procediments emmagatzemats d'accés a la base de dades

Un dels requisits del sistema de persistència és que només pugui ser accessible mitjançant procediments emmagatzemats que encapsulin aquest accés.

Per al gestor seleccionat el llenguatge de programació per a construir aquesta interfície és PL/SQL.

Aquest llenguatge ofereix diverses tècniques que utilitzarem per a implementar una interfície d'accés més eficient i flexible.

Aquestes tècniques son:

- **PL/SQL Packages;** els paquets en PL/SQL proporcionen al desenvolupament de software modularitat – mitjançant una encapsulació lògica-, facilita el disseny i implementació -hi ha una separació entre l'especificació i el cos del procediments-, és un mecanisme per a la definir la visibilitat dels elements de software -poden definir funcions, variables, subprogrames com a públics o privats dins d'un paquet- i milloren el rendiment de la nostra aplicació -el paquet es carrega en memòria el primer cop que és usat i no necessitarà de més operacions a disc, i a més ja es troba compilat-. En el nostre cas els utilitzarem per a la definició dels cursors PL/SQL.
- **Dynamic SQL;** la construcció de sentències SQL en temps d'execució proporcionaran als procediments d'accés de flexibilitat per a poder executar les operacions de DML.
- El paquet **DBMS_SQL;** DBMS_SQL farà possible de construir dinàmicament sentències SQL garantint que no es poden realitzar atacs per injeccions de codi.
- **Bind variables;** l'ús de variables *bind* milloren el rendiment de les operacions de DML , ja que l'optimitzador ja té el pla d'execució calculat un cop executada la sentència per primer cop. És una tècnica bàsica per a millorar el rendiment de les Dynamic SQL

Les sentències PL/SQL de creació dels procediments emmagatzemats (*procedures*) i les seqüències i paquets necessaris així com la compilació dels mateixos es troben al fitxer adjunt **create_procedures.sql**

5.6.2.1. Procediments d'inserció de registres

Els procediments d'inserció -un per cada taula de la BBDD- retornen la clau primària, que és un número d'una seqüència.

NOM PROCEDIMENT	SIGNATURA (nom paràmetres i tipus de dades)	
"inserir_adreça"	id_adre	OUT NUMBER,
	nom_via	NVARCHAR2,
	numero	NVARCHAR2,
	codi_postal	NVARCHAR2,
	pis	VARCHAR2 DEFAULT NULL,
	porta	VARCHAR2 DEFAULT NULL,
	id_pobl	NUMBER,
	id_tipus_via	NUMBER
"inserir_aparell"	id_aparell	OUT NUMBER,
	id_tipus_aparell	NUMBER,
	id_centre_treball	NUMBER,
	marca	NVARCHAR2,
	model_aparell	NVARCHAR2,
	data_compra	VARCHAR2,
	data_inici_garantia	VARCHAR2 DEFAULT NULL,
	data_fi_garantia	VARCHAR2 DEFAULT NULL,
	numero_serie	NVARCHAR2 DEFAULT NULL,
	observacions	NVARCHAR2 DEFAULT NULL,
	data_baixa	VARCHAR2 DEFAULT NULL
"inserir_centre_treball"	id_centre_treball	OUT NUMBER,
	nom	VARCHAR2,
	telefon	VARCHAR2 DEFAULT NULL,
	correu_electronic	VARCHAR2,
	id_adre	NUMBER
"inserir_contracte"	id_contracte	OUT NUMBER,
	data_inici	VARCHAR2,
	data_fi	VARCHAR2 DEFAULT NULL,

	id_aparell	NUMBER,
	id_empr_mant	NUMBER
"inserir_empleat"	id_empleat	OUT NUMBER,
	nom	NVARCHAR2,
	primer_cognom	NVARCHAR2,
	segon_cognom	NVARCHAR2,
	nif	VARCHAR2,
	telefon	VARCHAR2 DEFAULT NULL,
	id_adre	NUMBER
"inserir_empresa_manteniment"	id_empr_mant	OUT NUMBER,
	nom	NVARCHAR2,
	nif	VARCHAR2,
	telefon	VARCHAR2 DEFAULT NULL,
	id_adre	NUMBER
"inserir_manteniment_correctiu"	id_mant_correct	OUT NUMBER,
	prioritat	NVARCHAR2,
	data_incidentia	VARCHAR2,
	data_manteniment	VARCHAR2 DEFAULT NULL,
	id_tecnic	NUMBER DEFAULT NULL,
	id_aparell	NUMBER,
	id_empr_mant	NUMBER,
	id_empleat	NUMBER
"inserir_manteniment_preventiu"	id_mant_prev	OUT NUMBER,
	id_aparell	NUMBER,
	data_manteniment	VARCHAR2,
	observacions	NVARCHAR2 DEFAULT NULL,
	id_tecnic	NUMBER DEFAULT NULL
"inserir_pais"	id_pais	OUT NUMBER,
	nom	VARCHAR2
"inserir_poblacio"	id_pobl	OUT NUMBER,
	nom	VARCHAR2,
	id_prov	NUMBER
"inserir_provincia"	id_prov	OUT NUMBER,

	nom	VARCHAR2,
	id_pais	NUMBER
"inserir_requeriment_mant"	id_req_mant	OUT NUMBER,
	periocitat	NVARCHAR2,
	descripcio	NVARCHAR2 DEFAULT NULL,
	data_inici	VARCHAR2 DEFAULT NULL,
	data_fi	VARCHAR2 DEFAULT NULL,
	id_tipus_aparell	NUMBER
"inserir_tecnic"	id_tecnic	OUT NUMBER,
	nom	NVARCHAR2,
	primer_cognom	NVARCHAR2,
	segon_cognom	NVARCHAR2,
	nif	VARCHAR2,
	telefon	VARCHAR2 DEFAULT NULL
"inserir_tipus_aparell"	id_tipus_aparell	OUT NUMBER,
	nom	NVARCHAR2,
	descripcio	NVARCHAR2 DEFAULT NULL
"inserir_tipus_via"	id_tipus_via	OUT NUMBER,
	nom	NVARCHAR2

Il·lustració 10: Taula de procediments d'inserció de registres

5.6.2.2. Procediments d'esborrat de registres

Per a l'esborrat de registres es proporciona un procediment únic que realitza un esborrament per clau primària.

NOM PROCEDIMENT	SIGNATURA	
"esborrar_registre_taula"	id_clau	NUMBER,
	nom_taula	NVARCHAR2

Il·lustració 11: Taula de procediments d'esborrat de registres

5.6.2.3. Procediments d'actualització de registres

Per a l'actualització de registres es proporciona un procediment únic que realitza una actualització de la columna indicada com a paràmetre del procediment amb el valor desitjat mitjançant la clau primària.

NOM PROCEDIMENT	SIGNATURA	
"actualitzar_registre_taula"	id_clau	NUMBER,
	nom_taula	NVARCHAR2,
	nom_columna	NVARCHAR2,
	valor_columna	NVARCHAR2

Il·lustració 12: Taula de procediments d'actualització de registres

5.6.2.4. Procediments de consulta de registres

S'han creat dos tipus de procediments per a consulta de registres a la BBDD:

- consulta per clau primària d'una taula
- consulta pel valor d'una columna d'una taula; en cas que no es proporcionin ni el nom de la columna si el seu valor retorna tots els registres de la taula

Consultes per clau primària d'una taula

NOM PROCEDIMENT	SIGNATURA	
"consultar_adreça_per_clau"	id_clau IN	NUMBER,
	registre OUT	"adreça"%ROWTYPE
"consultar_aparell_per_clau"	id_clau IN	NUMBER,
	registre OUT	"aparell"%ROWTYPE

"consultar_centre_per_clau"	id_clau IN registre OUT	NUMBER, "centre_treball"%ROWTYPE
"consultar_contracte_per_clau"	id_clau IN registre OUT	NUMBER, "contracte"%ROWTYPE
"consultar_empleat_per_clau"	id_clau IN registre OUT	NUMBER := NULL, "empleat"%ROWTYPE
"consultar_empr_mant_per_clau"	id_clau IN registre OUT	NUMBER, "empresa_manteniment"%ROWTYPE
"consultar_mant_corrt_per_clau"	id_clau IN registre OUT	NUMBER, "manteniment_correctiu"%ROWTYPE
"consultar_mant_prev_per_clau"	id_clau IN registre OUT	NUMBER, "manteniment_preventiu"%ROW
"consultar_pais_per_clau"	id_clau IN registre OUT	NUMBER, "pais"%ROWTYPE
"consultar_poblacio_per_clau"	id_clau IN registre OUT	NUMBER, "poblacio"%ROWTYPE
"consultar_provincia_per_clau"	id_clau IN registre OUT	NUMBER, "provincia"%ROWTYPE
"consultar_req_mant_per_clau"	id_clau IN registre OUT	NUMBER, "requeriment_manteniment"%ROWTYPE
"consultar_tecnic_per_clau"	id_clau IN registre OUT	NUMBER, "tecnic"%ROWTYPE
"consultar_tipus_apar_per_clau"	id_clau IN registre OUT	NUMBER, "tipus_aparell"%ROWTYPE
"consultar_tipus_via_per_clau"	id_clau IN registre OUT	NUMBER, "tipus_via"%ROWTYPE

Il·lustració 13: Taula de procediments de consulta de registres per clau primària

Consultes pel valor d'una columna d'una taula

NOM PROCEDIMENT	SIGNATURA
"consultar_adreces"	nom_columna NVARCHAR2 DEFAULT '-1', valor_columna NVARCHAR2 DEFAULT '-1', registres_cursor OUT "consultes_cursors"."adreça_cursor"
"consultar_aparells"	nom_columna NVARCHAR2 DEFAULT '-1', valor_columna NVARCHAR2 DEFAULT '-1', registres_cursor OUT "consultes_cursors"."aparell_cursor"
"consultar_centre_treballs"	nom_columna NVARCHAR2 DEFAULT '-1', valor_columna NVARCHAR2 DEFAULT '-1', registres_cursor OUT "consultes_cursors"."centre_treball_cursor"
"consultar_contractes"	nom_columna NVARCHAR2 DEFAULT '-1', valor_columna NVARCHAR2 DEFAULT '-1', registres_cursor OUT "consultes_cursors"."contracte_cursor"
"consultar_empleats"	nom_columna NVARCHAR2 DEFAULT '-1', valor_columna NVARCHAR2 DEFAULT '-1', registres_cursor OUT "consultes_cursors"."empleat_cursor"
"consultar_empreses_manteniment"	nom_columna NVARCHAR2 DEFAULT '-1', valor_columna NVARCHAR2 DEFAULT '-1', registres_cursor OUT "consultes_cursors"."empresa_manteniment_cursor"
"consultar_mant_correctius"	nom_columna NVARCHAR2 DEFAULT '-1', valor_columna NVARCHAR2 DEFAULT '-1', registres_cursor OUT "consultes_cursors"."manteniment_correctiu_cursor"
"consultar_mant_preventius"	nom_columna NVARCHAR2 DEFAULT '-1',

	valor_columna NVARCHAR2 DEFAULT '-1', registres_cursor OUT "consultes_cursors"."manteniment_preventiu_cursor"
"consultar_paisos"	nom_columna NVARCHAR2 DEFAULT '-1', valor_columna NVARCHAR2 DEFAULT '-1', registres_cursor OUT "consultes_cursors"."pais_cursor"
"consultar_poblacions"	nom_columna NVARCHAR2 DEFAULT '-1', valor_columna NVARCHAR2 DEFAULT '-1', registres_cursor OUT "consultes_cursors"."poblacio_cursor"
"consultar_provincies"	nom_columna NVARCHAR2 DEFAULT '-1', valor_columna NVARCHAR2 DEFAULT '-1', registres_cursor OUT "consultes_cursors"."provincia_cursor"
"consultar_requeriments_mant"	nom_columna NVARCHAR2 DEFAULT '-1', valor_columna NVARCHAR2 DEFAULT '-1', registres_cursor OUT "consultes_cursors"."requeriment_manteniment_cursor"
"consultar_tecnics"	nom_columna NVARCHAR2 DEFAULT '-1', valor_columna NVARCHAR2 DEFAULT '-1', registres_cursor OUT "consultes_cursors"."tecnic_cursor"
"consultar_tipus_aparells"	nom_columna NVARCHAR2 DEFAULT '-1', valor_columna NVARCHAR2 DEFAULT '-1', registres_cursor OUT "consultes_cursors"."tipus_aparell_cursor"
"consultar_tipus_vies"	nom_columna NVARCHAR2 DEFAULT '-1', valor_columna NVARCHAR2 DEFAULT '-1', registres_cursor OUT "consultes_cursors"."tipus_via_cursor"

Il·lustració 14: Taula de procediments de consulta de registres per columna

5.7. Disseny dels disparadors de registre per a la integració amb altres plataformes

Disposem de diferents possibilitats per a implementar un registre de les accions d'accés realitzades a la BBDD:

- Implementar dins dels procediments d'accés codi que generin les entrades al registre
- Dissenyar uns disparadors (*triggers*) que generi les entrades al registre.
- Utilitzar el sistema nadiu d'auditoria AUDIT i FGA (*Fine Grained Access*) que proporciona el gestor de la BBDD Oracle.

La primera opció queda descartada per ineficient, des de el punt de vista de rendiment, i, especialment perquè volem promoure la reusabilitat de codi i modularitat.

Entre la segona i tercera possibilitat, s'ha triat el sistema nadiu d'auditoria per la seva facilitat de desplegament i la seva integració dins del gestor -que ens allibera de possibles errors-.

5.7.1. Configuració de l'auditoria

El primer pas per a poder emmagatzemar les accions realitzades a les taules de la BBDD es activar l'auditoria i definir quines accions i sobre quins objectes volem que s'executin.

A més definirem mitjançant el mecanisme FGA les accions que registrarem (insersions, actualitzacions i esborraments) en cadascuna de les taules.

La configuració de l'auditoria es troba al fitxer adjunt **audit.sql**

5.7.2. Exportació del registre a fitxer de *log*

Per a l'exportació del registre de canvis de la base de dades només caldrà crear una tasca diària (que depenent de l'entorn de producció podria implementar-se en el cron de Unix o en el scheduler del Windows o del mateix gestor de BBDD) que executi un script de *sqlplus* amb un spool de la consulta a la taula d'auditoria.

Les sentències que s'hauran d'executar es troben al fitxer adjunt **export_log.sql**

5.8. Proves: disseny de mecanismes de testeig de la base de dades i jocs de proves

S'han creat jocs de proves per tots els procediments. S'ha verificat que realitzen les accions correctament.

El joc de proves el trobem al fitxer **joc_de_proves_BBDD.sql**

6. Construcció del magatzem de dades

6.1. Anàlisi dels requeriments bàsics del sistema

En la descripció del projecte podem llegir:

“...es voldria definir un magatzem de dades (datawarehouse) per extreure estadístiques d'incidències que serveixin per prendre decisions sobre la substitució dels equips que sovint presenten més problemes, o per obtenir estadístiques sobre la diligència de les empreses que fan el manteniment (si solucionen les incidències en el termini de temps fixat, si prioritzen correctament la resolució d'avaries, si compleixen els manteniments periòdics preventius, etc.) ..”

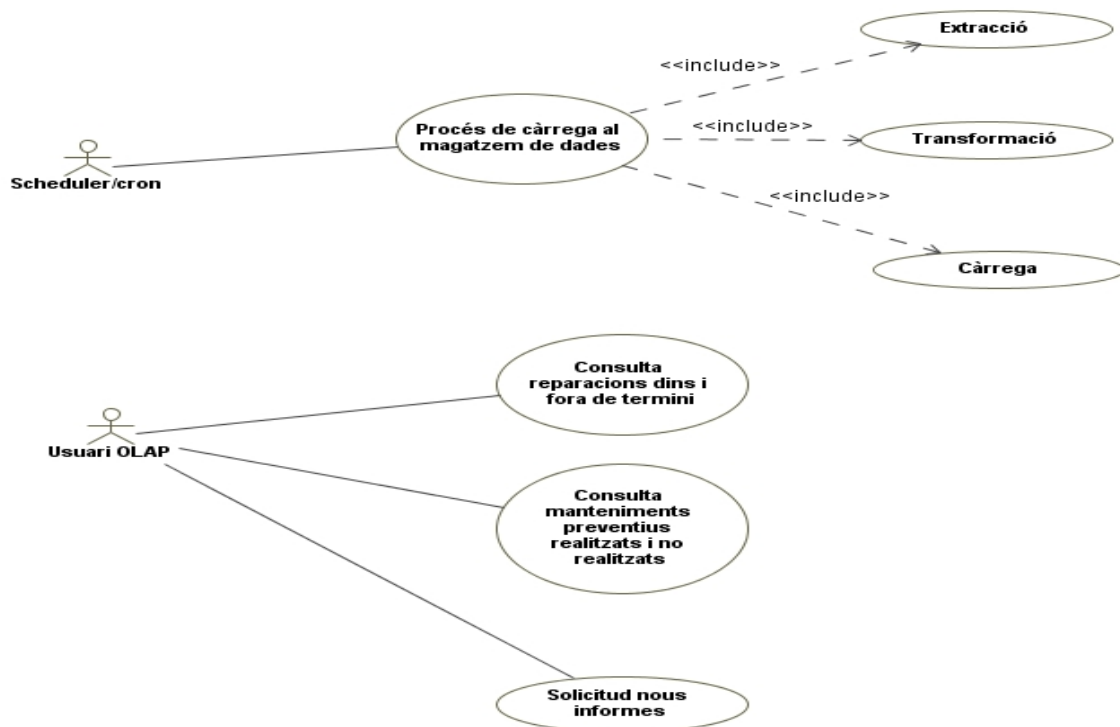
És a dir haurem de poder respondre a :

- Nombre reparacions per aparell, tipus de prioritat, empresa de manteniment i temps, realitzats o no dins del termini adequat.
- Nombre de manteniments periòdics preventius executats o no per empresa i aparell en un període de temps determinat.

El nostre objectiu serà la creació d'un magatzem de dades que pugui respondre a les necessitats d'informació descrites més amunt, així com a nous requeriments que amb el temps es considerin necessaris.

6.2. Casos d'ús: diagrama UML

Les funcionalitats que oferirà el magatzem de dades queden il·lustrats en els següents diagrames de casos d'ús adjunts



Il·lustració 15: Diagrama casos d'ús del magatzem de dades

Com podem observar, existirà un procés de càrrega del DW (*Data Warehouse*) que es defineix al punt 5.7. *Elaboració del procediments automatitzats de càrrega del magatzem de dades*

També es podran realitzar les consultes indicades mitjançant l'eina OLAP seleccionada per a tal propòsit o la generació de noves consultes.

6.3. Casos d'ús: descripció textual

Nom del cas d'us	Procés de càrrega al magatzem de dades
Actor	Scheduler
Resum de funcionalitat	Extreu les dades de la base de dades Operacional, les transforma per a inserir-les dins del magatzem de dades
Paràmetres d'entrada	Registres de la base de dades operacionals
Paràmetres de sortida	Cap
Precondició	Existeixen registres a la base de dades operacional amb valors actualitzats o nous registres
Postcondició	S'actualitza el magatzem de dades amb els nous valors ja transformats

Nom del cas d'us	Consulta de reparacions dins i fora de termini
Actor	Usuari OLAP
Resum de funcionalitat	Consulta el número de reparacions realitzades dins i fora del termini establert segons un període de Temps i per Aparell -o per tipus d'aparell-, Empresa de manteniment i Prioritat.
Paràmetres d'entrada	Temps i per Aparell -o per tipus d'aparell-, Empresa de manteniment i Prioritat.
Paràmetres de sortida	Número de reparacions realitzades o no realitzades segons els paràmetre d'entrada
Precondició	S'han realitzat correctament els procediments de càrrega del magatzem de dades
Postcondició	Cap

Nom del cas d'us	Consulta de manteniments preventius realitzats i no realitzats
Actor	Usuari OLAP
Resum de funcionalitat	Consulta de manteniments preventius realitzats i no realitzats segons un període de Temps i per Aparell -o per tipus d'aparell- i Empresa de manteniment
Paràmetres d'entrada	Temps i per Aparell -o per tipus d'aparell- i Empresa de manteniment
Paràmetres de sortida	Número de manteniments realitzats o no segons els paràmetres d'entrada
Precondició	S'han realitzat correctament els procediments de càrrega del magatzem de dades
Postcondició	Cap

Nom del cas d'us	Sol·licitud de nous informes
Actor	Usuari OLAP
Resum de funcionalitat	Es sol·liciten nous tipus d'informes de les dades del magatzem de dades que poden ser consultats mitjançant l'eina OLAP
Paràmetres d'entrada	Temps i per Aparell -o per tipus d'aparell- , Empresa de manteniment i Prioritat.
Paràmetres de sortida	Un nou tipus d'informe
Precondició	Els informes sol·licitat han de pertànyer a les estrelles creades – incidències o manteniments-. Si no fos així es tractaria d'un desenvolupament nou.
Postcondició	Cap

6.4. Disseny conceptual i lògic del magatzem de dades

Segons el que hem vist al punt anterior haurem de definir els següents indicadors:

- nombre reparacions
- nombre de reparacions dins del termini fixat
- nombre de reparacions fora del termini fixat
- nombre manteniments realitzats
- nombre de manteniments no realitzats

Aquests indicadors hauran de ser agregats, segons el cas, per:

- Temps
- Aparell -i per tipus d'aparell-
- Empresa de manteniment
- Prioritat

Per tant podem assegurar que haurem de disposar de:

- els indicadors nombre reparacions i nombre de reparacions dins i fora de termini, i nombre de manteniments que s'haurien de realitzar, el realitzats i els no realitzats.
- les dimensions temps, aparell, tipus d'aparell, empresa de manteniment i prioritat.

6.4.1. Fets i indicadors

REPARACIONS APARELLS nombre total de reparacions

Nom	Reparacions d'aparells que corresponen a manteniments correctius
Descripció	Nombre de reparacions realitzades
Dimensions	Temps , empresa de manteniment, prioritat, aparell
Indicadors	Nombre de reparacions
Comentaris	<p>Amb aquest indicador haurem de poder respondre a la següent pregunta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • equips que sovint presenten més problemes

REPARACIONS APARELLS nombre de reparacions dins del període fixat

Nom	Reparacions d'aparells que corresponen a manteniments correctius dins del termini fixat
Descripció	Nombre de reparacions realitzades dins del terminis establerts
Dimensions	Temps , empresa de manteniment, prioritat, aparell
Indicadors	Nombre de reparacions
Comentaris	<p>Amb aquest indicador haurem de poder respondre a la següent pregunta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • diligència de les empreses que fan el manteniment

REPARACIONS APARELLS nombre de reparacions fora del període fixat

Nom	Reparacions d'aparells que corresponen a manteniments correctius fora del termini fixat
Descripció	Nombre de reparacions realitzades fora del termini establert
Dimensions	Temps , empresa de manteniment, prioritat, aparell
Indicadors	Nombre de reparacions
Comentaris	Amb aquest indicador haurem de poder respondre a la següent pregunta: <ul style="list-style-type: none"> diligència de les empreses que fan el manteniment

MANTENIMENTS APARELLS nombre manteniments realitzats

Nom	Reparacions d'aparells que corresponen a manteniments correctius
Descripció	Nombre de manteniments realitzats
Dimensions	Temps , empresa de manteniment, aparell
Indicadors	Nombre de manteniments
Comentaris	Amb aquest indicador haurem de poder respondre a la següent pregunta: <ul style="list-style-type: none"> si compleixen els manteniments periòdics preventius

MANTENIMENTS APARELLS nombre manteniments no realitzats

Nom	Reparacions d'aparells que corresponen a manteniments correctius
Descripció	Nombre de manteniments realitzats
Dimensions	Temps , empresa de manteniment, aparell
Indicadors	Nombre de manteniments
Comentaris	Amb aquest indicador haurem de poder respondre a la següent pregunta: <ul style="list-style-type: none"> si compleixen els manteniments periòdics preventius

6.4.2. Dimensions

En la següent taula es recullen les diferents dimensions definides i els seus respectius rangs de valors.

NOM	DESCRIPTORS	RANG DE VALORS
TEMPS	Setmana	1-53
	Mes	De Gener fins Desembre
	Any	2012 en endavant
APARELL	Aparell	Cada aparell de la taula operacional Aparell
	Tipus Aparell	Cada nom (camp nom) de la taula tipus_aparell
EMPRESA MANTENIMENT	Nom Empresa	Cada nom (camp nom) de la taula empresa_manteniment
PRIORITAT	Prioritat	Valors definits per l'usuari a la taula manteniment_correctiu al camp prioritat. A més l'usuari ha de configurar el <i>package</i> DEF_PRIORITAT per a associar temps de resolució a les prioritats de les incidències.

Il·lustració 16: Taula de dimensions del magatzem de dades

6.4.3. Matriu d'indicadors i càlcul de viabilitat

INDICADOR	DIMENSIÓ					
	Aparell	Empresa manteniment	Prioritat	Temps		
				setmana	mes	any
Nº Reparacions	X	X	X	X	X	X
Nº Reparacions dins termini	X	X	X	X	X	X
Nº Reparacions fora termini	X	X	X	X	X	X
Nº Manteniments a realitzar	X	X		X	X	X
Nº Manteniments realitzats	X	X		X	X	X
Nº Manteniments no realitzats	X	X		X	X	X

Il·lustració 17: Matriu d'indicadors

El càlcul de viabilitat d'un magatzem de dades es base en el càlcul de l'espai necessari per a la seva implementació.

El volum de dades que ocupen les Dimensions és molt inferior al que ocupen els Fets, per tant serà suficient considerar l'espai que ocupen les instàncies del Fet.

Això s'aconsegueix multiplicant el nombre d'instàncies de cada Nivell que forma la Base.

Tal i com veurem al punt següent -2.4 Model Conceptual-, no inclourem els indicadors nombre de reparacions i nombre de manteniments, ja que es tracta d'indicadors derivats.

A= Nombre d'aparells

E= Nombre d'empreses de manteniment

P= Nombre de les diferents prioritats

T= (53+12) * nombre d'anys a emmagatzemar

2* B= Bytes necessaris per emmagatzemar dos indicadors (tipus número)

Espai necessari = Espai taula fet Reparacions + Espai taula fet Manteniment =

$$2 * B * A * E * P * T + 2 * B * A * E * T = 2 * B * A * E * T * (P + 1) = 130 * B * A * E * \text{nombre d'anys} * (P + 1)$$

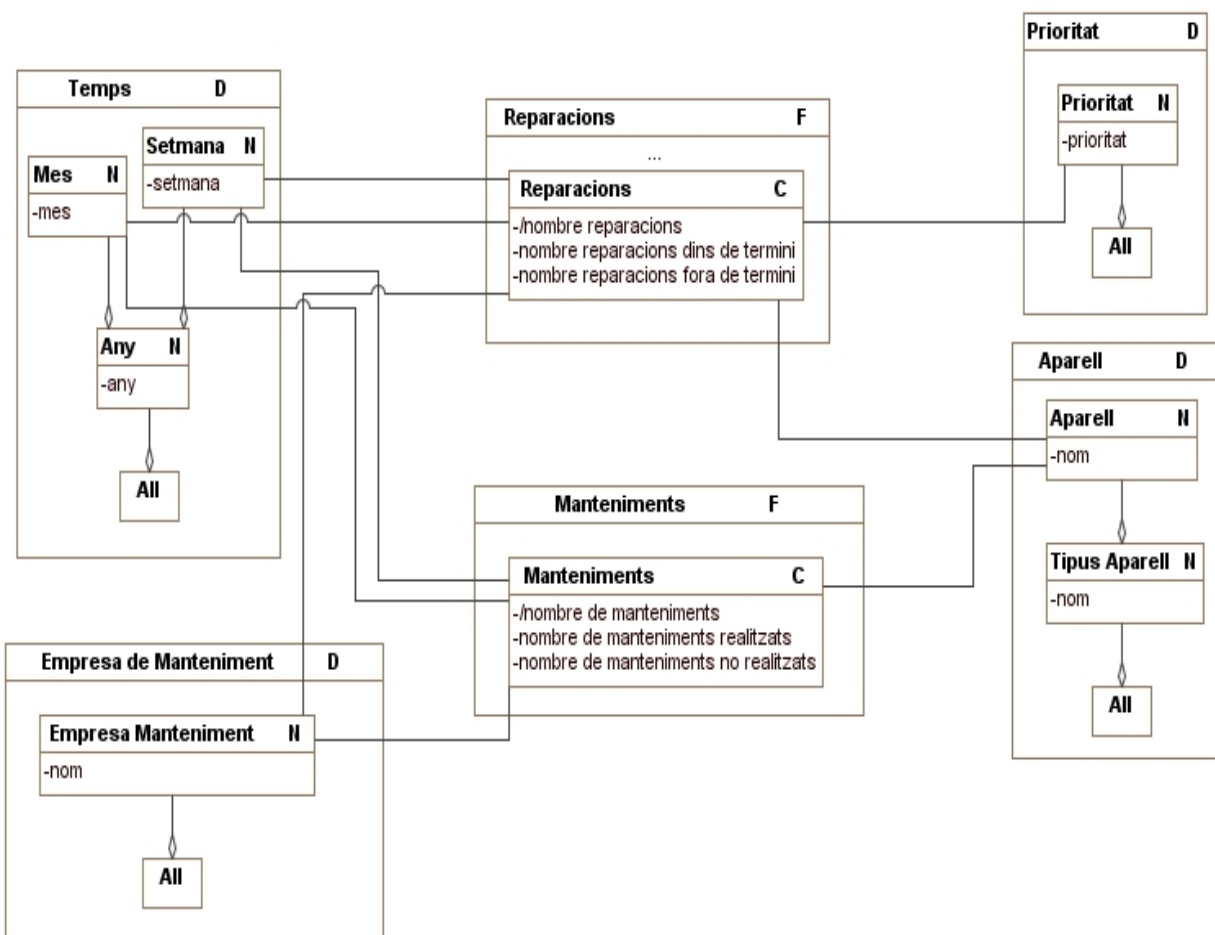
Per a cinc anys, utilitzant 2 bytes per a l'emmagatzemament d'un número de no més de dues xifres i definint 4 tipus de prioritats en els manteniments correctius tenim que

Espai necessari = 3250 * A * E bytes

Per a valors de A amb fita superior una desena de miler i E amb tres centenars, aquest valor es troba al voltant dels 12 Gigabits.

Per tant el model dissenyat és viable.

6.5. Model conceptual : diagrama UML



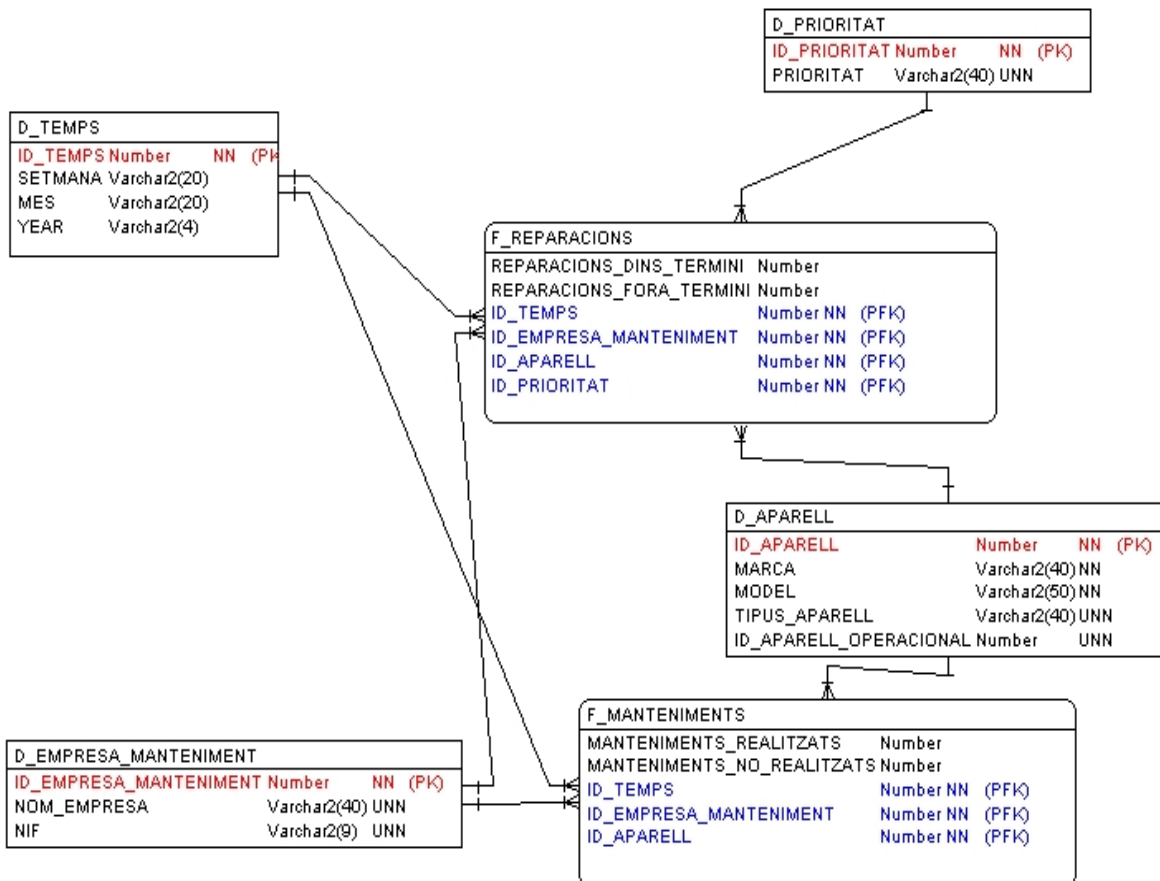
Il·lustració 18: Diagrama casos d'ús del magatzem de dades

Com podem observar els fets Reparacions i Manteniments inclouen indicadors derivats :

- El nombre de reparacions és la suma del nombre de reparacions dins de termini i del nombre de reparacions fora de termini.
- El nombre de manteniments és la suma del nombre de manteniments realitzats i el nombre de manteniments no realitzats.

Con es tracta d'indicadors derivats de fàcil càlcul -que no faran ús extensiu dels recursos-, no s'inclouran dins el disseny físic del magatzem de dades ja que les eines OLAP poden realitzar fàcilment aquest càlcul, amb l'estalvi d'espai que això implica.

6.6. Disseny físic del magatzem de dades



Il·lustració 19: Diagrama del disseny físic del magatzem de dades

La creació de l'esquema del magatzem de dades es troba al fitxer **create_schema_dw.sql**

La creació de les taules del magatzem de dades es troba al fitxer **create_tables_dw.sql**

Per proporcionar els privilegis de consulta de les taules de la base de dades operacional executarem el fitxer **grant_privilegis_dw_user.sql**

6.7. Elaboració del procediments automatitzats de càrrega del magatzem de dades

S'han dissenyat sis procediments principals per a la càrrega del magatzem de dades DW_MANTENIMENT des de la base de dades operacional MANTENIMENT.

Aquest procediments s'hauran d'executar diàriament, durant les hores nocturnes, ja que poden tenir un impacte considerable en la base de dades Operacional.

Només caldrà crear una tasca diària (que depenent de l'entorn de producció podria implementar-se en el cron de Unix, en el scheduler del Windows o com un job del mateix gestor de BBDD) que executi un script de *sqlplus*; les instruccions a executar es troben al fitxer **load_dw.sql**

El procediments de càrrega són

NOM PROCEDIMENT	Descripció
OMPLIR_D_APARELL	Omple la dimensió aparell amb els aparells de la taula aparell de la base de dades operacional manteniment que encara no es troben en aquesta dimensió.
OMPLIR_D_EMPRESA_MANTENIMENT	Omple la dimensió empresa de manteniment amb les empreses de la taula empresa_manteniment de la base de dades operacional manteniment que encara no es troben en aquesta dimensió.
OMPLIR_D_PRIORITAT	Omple la dimensió prioritat amb les diferents prioritats del camp prioritat taula manteniment_correctiu de la base de dades operacional manteniment que encara no es troben en aquesta dimensió.
OMPLIR_D_TEMPS	Omple la dimensió temps amb els nivell setmana i any per cada any EN EL PRÒXIMS 5 ANYS. No realitza cap inserció si ja està omplerta la taula pel propers 5 anys.
OMPLIR_F_MANTENIMENTS	Realitza les ETL necessàries per a omplir la taula de fets

	<p>manteniments amb la taula manteniments_preventius de la base de dades operacional. Els procediments de càrrega només processen els registres de la base de dades operacional afegits el dia anterior.</p>
OMPLIR_F_REPARACIONS	<p>Realitza les ETL necessàries per a omplir la taula de fets reparacions amb la taula manteniments_correctius de la base de dades operacional. Els procediments de càrrega només processen els registres de la base de dades operacional afegits el dia anterior.</p>

Il·lustració 20: Taula de procediments de càrrega del magatzem de dades

Aquest procediments de càrrega i les funcions que utilitzen, així com altres procediments emmagatzemats necessaris per a la seva execució, es troben al fitxer **load_procedures.sql**

6.8. Proves: disseny de mecanismes de testeig del magatzem de dades i jocs de prova

S'han efectuat la càrrega de les dimensions i les taules fet amb les dades de prova de la base de dades operacional manteniment.

S'ha utilitzat el script **load_dw.sql**

En aquestes proves s'ha definit unes prioritats i uns temps de resolució associats en el *package* DEF_PRIORITAT.

En l'entorn real, el client haurà de configurar aquest *package* amb les prioritats i temps de resolució acceptables definits per ell per a cada tipus de prioritat.

Adjuntem el *package* tal i com s'ha configurat per a la realització de les proves.

Package "DEF_PRIORITAT", que haurà de ser configurat pel client

create or replace

```
PACKAGE "DEF_PRIORITAT" AS
```

```
    "PRIORITAT_1" CONSTANT VARCHAR2(7 CHAR) := 'CRÍTICA';
```

```
    "PRIORITAT_2" CONSTANT VARCHAR2(4 CHAR) := 'ALTA';
```

```
    "PRIORITAT_3" CONSTANT VARCHAR2(6 CHAR) := 'NORMAL';
```

```
    "PRIORITAT_4" CONSTANT VARCHAR2(5 CHAR) := 'BAIXA';
```

```
    "TEMPS_RESOLUCIO_PRIOTITAT_1" CONSTANT INTERVAL DAY TO SECOND := TO_DSINTERVAL('0 04:00:00');
```

```
    "TEMPS_RESOLUCIO_PRIOTITAT_2" CONSTANT INTERVAL DAY TO SECOND := TO_DSINTERVAL('1 00:00:00');
```

```
    "TEMPS_RESOLUCIO_PRIOTITAT_3" CONSTANT INTERVAL DAY TO SECOND := TO_DSINTERVAL('7 00:00:00');
```

```
    "TEMPS_RESOLUCIO_PRIOTITAT_4" CONSTANT INTERVAL DAY TO SECOND := TO_DSINTERVAL('14 00:00:00');
```

```
END "DEF_PRIORITAT";
```

Il·lustració 20: Exemple de configuració de les prioritats i temps de resolució

Les càrregues s'ha efectuat correctament, encara que s'hauran de realitzar proves en entorn de preproducció, amb volums de dades reals i amb insercions constants a la BBDD per a realitzar un testeig adequat.

6.9. Anàlisi solucions de processament analític en línia (on-line analytical processing o OLAP)

Les solucions de codi obert tenen un cost -fonamentalment relacionat amb el suport i no amb el cost d'adquisició- més accessible, que és especialment adequat per petites o mitjanes empreses.

Centrarem el nostre anàlisi en les eines de BI OS (*Business Intelligence Open Source*) més importants actualment i que tenen els productes més complets.

Aquestes plataformes de codi obert de BI , tot i que no inclouen tot el rang de capacitats que les solucions comercials ofereixen, suporten totes les capacitats bàsiques de BI que podríem demanar; en el nostre cas, les capacitats d'anàlisi OLAP , és a dir, el tractament de cubs per a la generació d'informes.

Els criteris de decisió que utilitzarem per a l'elecció una plataforma de codi obert seran els mateixos que utilitzem per a les opcions comercials propietàries: funcionalitat, fiabilitat, suport tècnic i estabilitat, així com la continuïtat del producte.

Disposem de molts recursos a Internet que recullen les diferents funcionalitats, els punts forts i els punts febles de les diferents plataformes BI OS; uns dels treballs més complets els trobem en el document adjunt

http://www.stratebi.es/todobi/jun10/Comparativa_OSBI.pdf

En aquests document es realitza un anàlisi de les plataformes *Pentaho*, *Jasper*, *Actuate BIRT*, *Palo* i *SQLPower*.

Per que fa a les eines comercial de codi propietari, podem acostar-nos a l'informe d'aquest any de la consultoria *Gartner* i que podem trobar en el següent enllaç:

<http://www.gartner.com/technology/media-products/reprints/microsoft/vol2/article15/article15.html>

Remarquem en aquest informe de *Gartner* d'enguany inclou també algunes de les solucions de codi obert que s'apunten més amunt: *Jasper*, *Actuate* i -tot i que de manera parcial- *Pentaho*.

Recomanem qualsevol de les tres solucions ja que, com apuntàvem més amunt, totes elles cobreixen les necessitats de BI de la nostra aplicació.

En tot cas , un anàlisi econòmic del suport d'aquestes solucions és necessari.

7. Valoració econòmica

S'han assignat al projecte 117 jornades de 2 hores cadascuna, el que significa 234 hores de treball, repartides segons el perfil professional, tal i com s'ha determinat al punt 3.3.1 Definició de les activitats del EDT.

No comptabilitzem la infraestructura base - maquinari, sistema operatiu, sistema de gestió de base de dades- ja que no som els proveïdors d'aquesta vessant de la solució.

PRESSUPOST			
Concepte	Rol	Recursos (hores/persona)	Euros
Desenvolupament del sistema de persistència pel al sistema de gestió de manteniment de l'equipament i per al sistema de presa de decisions Disseny i Implementació Base de Dades i Magatzem de dades	Cap de projecte	48	2.160
	Analista	65	2.275
	Programador	69	1.725
	Tester	16	400
	Contingències	17	510
TOTAL			7070 €

Il·lustració 22: Taula de valoració econòmica

8. Conclusions

El producte desenvolupat proporciona la solució a les necessitats de persistència de l'aplicació de gestió d'incidències dels aparells de l'empresa, tant la base de dades per al sistema operacional com per a la plataforma del magatzem de dades.

Podem concloure que s'han assolit els objectius i s'han complert els requisits amb el temps i recursos planificats.

Podríem matissar que el testeig del magatzem de dades no ha estat tot l'exhaustiu que hauria de ser, ja que els processos de càrrega -donat el fet que s'executen diàriament i només tracten les dades que han estat modificades el dia anterior- per a ser provats adequadament s'haurien d'executar en un entorn de pre-producció -amb volums de dades reals i durant un període de temps adequat-.

Aquest projecte m'ha donat la oportunitat de posar en pràctica els coneixements envers les bases de dades que he anat adquirint durant els meus estudis a la UOC.

Ha estat molt satisfactori poder realitzar el PFC en l'àmbit que m'agradaria dirigir la meua carrera professional, tant pel que fa al disseny i implementació d'una base de dades com el d'un magatzem de dades, especialment el desenvolupament en PL/SQL dels procediments de ETL, que crec és una de les tasques més interessants i complexes d'aquests tipus de projectes.

No ha estat possible, tot i que no estava planificat, explotar amb una eina OLAP el magatzem de dades. Hagués estat una bona oportunitat per apropar-me a aquests tipus d'eines de manera pràctica, ja que les plataformes de *business intelligence* són també un camp on voldria desenvolupar-me professionalment.

Finalment voldria dir que la realització d'aquest projecte m'ha acabat de fer decidir-me per realitzar algun tipus de estudi de post-grau o màster sobre sistemes de suport a la decisió o sobre modelatge i migració de dades que actualment s'imparteixen a la UOC.

9. Glossari

Base de dades: Una base de dades és un conjunt estructurat de dades. Conjunt de dades organitzades segons una estructura coherent, i accessibles des d'un o més programes o aplicacions, de manera que qualsevol d'aquestes dades pot ésser extreta del conjunt i actualitzada, sense afectar ni l'estructura del conjunt ni les altres dades. El programari especialitzat que gestiona aquestes dades s'anomena Sistema Gestor de Bases de Dades (en anglès, DBMS). Perquè un programa sigui considerat un SGBD, ha de complir les propietats ACID.

Base de Dades Relacional: És una base de dades que compleix amb el model relacional d'organització de les dades.

Clau forana: En les BBDD es parla d'una clau forana quan un atribut d'una taula referència a un atribut d'una altra taula.

Clau primària: En les BBDD es defineix com l'atribut que identifica una entitat i que pren exactament un valor únic per a cada registre.

Consistència: La consistència és una propietat de les Bases de Dades relacionals que ens assegura que no existeixen contradiccions entre les dades i les seves propietats i relacions.

Diagrama Entitat-Relació: El diagrama entitat-relació és una eina utilitzada per al modelat de les dades d'un sistema d'informació relacional. Aquest model expressa entitats rellevants d'un sistema, i les seves propietats i interrelacions.

Disparadors: recurs utilitzat en SQL que fa que una determinada acció s'executi davant d'un succés que intenta modificar l'estat de les dades amb una inserció, una modificació o un esborrat.

Disseny conceptual: és una fase del desenvolupament del programari en què es transformen els conceptes reals en conceptes abstractes mitjançant eines i procediments establerts per la disciplina de la enginyeria informàtica.

Disseny lògic: és justament la fase posterior al disseny conceptual i anterior a la implementació del programari, en què s'estableix la lògica del model i es normalitza la Base de Dades.

Entitat: una entitat és una representació abstracte d'un objecte del món real que té una sèrie de propietats que es poden representar com a atributs.

ETL (*Extract, Transform and Load*) : són les sigles en anglès d'extraure, Transformar i Carregar. Procés que permet a les organitzacions consolidar dades des de múltiples fonts, tot "normalitzant-les" i carregar-les en un magatzem de dades per a ser analitzades, o en altra sistema operacional per a recolzar un procés de negoci.

Manteniment: Acció executada sobre un equipament (aparell), hi ha de dos tipus

- **Preventius** (revisions periòdiques fixades pel fabricant del producte per garantir-ne el correcte funcionament. Ex: extintors, calderes...)
- **Correctius** (reparació d'un aparell avariats o que no funciona adequadament). Per aquest tipus de manteniment s'ha de poder assignar una prioritat segons la urgència que tingui la reparació i també es vol tenir constància de qui introdueix i qui resol la incidència.

Magatzem de dades (*Data Warehouse*): en el context de la informàtica, un magatzem de dades és una col·lecció de dades orientades a un domini, integrat, no volàtil i variable en el temps, que ajuda a la presa de decisions d'una empresa o organització.

Model Entitat-relació (de vegades denominat per les seves sigles, ER "Entity relationship", o, "DER" Diagrama d'Entitat Relació) és una eina per al modelat de dades d'un sistema d'informació. Aquests models expressen entitats rellevants per a un sistema d'informació així com les seves interrelacions i propietats.

OLAP (*On-Line Analytical Processing*) : és l'acrònim en anglès de processament analític en línia. És una solució utilitzada en el camp de la Intel·ligència de Negocis, que consisteix en consultes a estructures multi dimensionals (o Cubs OLAP) que contenen dades resumits de grans Bases de Dades o Sistemes Transaccionals (OLTP o *OnLine Transaction Processing*). S'utilitza en informes de negocis de vendes, màrqueting, informes de direcció, mineria de dades i àrees similars.

Programari: el programari és el producte final obtingut que integra tant els elements software necessari per a executar el programa com els manuals i el codi font.

Requeriments: són les característiques dels objectes i atributs d'un sistema concret, determinats per la naturalesa pròpia del sistema a desenvolupar.

Registre: és un bloc que conté un conjunt concret de dades i que es repeteix en una secció continua. Per exemple ens podem referir a un registre com la fila d'una taula o també com un bloc d'informació en un disc dur.

Script: és un fitxer de text que conté el codi font amb les instruccions necessàries que escriu un programador per realitzar certes tasques, com per exemple crear una base de dades.

Sistema de Gestió de Bases de Dades: Són sistemes de maquinari específics, destinats a fer d'interfície entre la Base de Dades, l'usuari i les aplicacions que la utilitzen.

SQL: El llenguatge de consulta estructurat o SQL (*structured query language*) és un llenguatge d'accés a bases de dades relacionals que permet especificar diversos tipus d'operacions en aquestes.

Taula de dimensions: les taules de dimensions són elements que contenen atributs (o camps) que s'utilitzen per a restringir i agrupar les dades emmagatzemades en una taula de fets quan es realitzen consultes sobre aquestes dades en un entorn de magatzem de dades o data mart. Aquestes dades sobre dimensions són paràmetres dels quals depenen altres dades que seran objecte d'estudi i anàlisi i que estan continguts en la taula de fets. Les taules de dimensions ajuden a realitzar aquest estudi / anàlisi aportant informació sobre les dades de la taula de fets, pel que pot dir-se que en una galleda OLAP, la taula de fets conté les dades d'interès i les taules de dimensions contenen metadades sobre aquests fets.

Taula de fets: En les bases de dades, i més concretament en un *data warehouse*, una taula de fets és la taula central d'un esquema dimensional (en estrella o en floc de neu) i conté els valors de les mesures de negoci. Cada mesura es pren mitjançant la intersecció de les dimensions que la defineixen, les dimensions estaran reflectides en els seus corresponents taules de dimensions que envoltaran la taula de fets i estaran relacionades amb ella.

9. Bibliografia

Llibres de consulta:

- i. Sistac Planes, Jaume (2006). Base de Dades I. Barcelona: Editorial UOC.
- ii. Sistac Planes, Jaume (2004). Base de Dades II. Barcelona: Editorial UOC.
- iii. Rius Gavídia, Angels (2003). Magatzems de dades i models multidimensionals. Barcelona: Editorial UOC.
- iv. Mariné Jové, Pere (2010). Gestió de projectes. Barcelona: Editorial UOC.
- v. McLaughlin, Michael (2008) PL/SQL Programming. EUA: Editorial Oracle Press/McGraw-Hill

Fonts d'Internet:

- i. Tutorial PL/SQL en espanyol
<http://www.devjoker.com/gru/tutorial-PL-SQL/PLSQ/Tutorial-PL-SQL.aspx>
- ii. Tutorial PL/SQL en anglès
<http://infolab.stanford.edu/~ullman/fcdb/oracle/or-plsql.html>
- iii. Termcat, centre de terminologia
<http://www.termcat.cat>