

# **Disseny i implementació d'una base de dades relacional per a la gestió d'incidències de productes**

## **Memòria**

**Juan Antonio Elena Castiñeira**  
Grau d'Enginyeria Informàtica

**Josep Vallverdú Vergé**  
Consultor TFG

12 de Juny de 2011

A la meva parella sense la qual no hagués emprès aquest camí que ha resultat ser tan reconfortant.

## Resum

La nostra empresa, especialitzada en el segment dels electrodomèstics, es veu en la necessitat de canviar el sistema que té per a gestionar la post venta dels productes. Tota la gestió es farà mitjançant procediments de base de dades.

La base de dades ha de permetre la gestió de les incidències post venta que es donin en cada un dels productes, realitzant un seguiment dels passos que s'han anat fent per tal de resoldre-la. El sistema haurà de tenir les dades necessàries per a la correcta gestió i, haurà de ser escalable per poder anar incorporant progressivament totes aquelles necessitats que sorgeixen durant la seva vida.

A part de la gestió de les incidències, és fonamental poder consolidar certes dades per generar estadístiques que puguin millorar l'eficiència de l'empresa (nombre d'incidències per tipus de producte, tipus d'incidència, cost de les garanties).

Altrament, s'haurà de disposar de mecanismes que permetin resoldre potencials problemes d'integració amb la resta del sistema: un log de les accions fetes amb la BD, mecanismes per testejar la funcionalitat de la BD, etc.

L'objectiu d'aquest projecte és doncs, proporcionar les eines de programari necessàries, implementades com procediments emmagatzemats a la base de dades, per a poder realitzar totes les tasques relacionades amb les incidències al servei post venta, el seu seguiment, la recollida de dades estadístiques i el control de les pròpies eines per verificar el seu correcte funcionament.

El projecte està dividit en tres blocs principals, l'anàlisi de requeriments per avaluar l'abast i cost del projecte, el desenvolupament de programari i, en una darrera fase, la realització de proves de funcionament.

## Índex

1.	Introducció .....	7
1.1.	Justificació del TFG i context en el qual es desenvolupa: punt de partida i aportació del TFG .....	7
1.2.	Objectius del TFC .....	8
1.3.	Enfocament i mètode seguit .....	9
1.4.	Planificació del projecte .....	10
1.4.1.	Relació de tasques del projecte .....	10
1.4.2.	Diagrama de Gantt .....	11
1.4.3.	Jornada de treball.....	12
1.4.4.	Incidències.....	12
1.4.5.	Recursos emprats.....	13
1.5.	Productes obtinguts .....	14
1.6.	Canvis en la planificació i execució del projecte .....	14
1.7.	Desenvolupament del producte .....	14
2.	Anàlisi de Requeriments.....	15
2.1.	Introducció.....	15
2.1.1.	Client .....	16
2.1.2.	Servei d'Atenció Tècnica .....	16
2.1.3.	Empresa.....	16
2.1.4.	Aplicació .....	17
2.2.	Regles de negoci .....	17
2.3.	Model conceptual .....	18
2.3.1.	Diagrama Entitat/Relació .....	18
2.3.2.	Entitats i atributs del diagrama Entitat/Relació .....	19
2.3.3.	Transformació al model relacional.....	20
2.4.	Model Lògic.....	23
2.4.1.	Client .....	23
2.4.2.	Producte.....	24
2.4.3.	Recanvi .....	24
2.4.4.	Sat.....	25
2.4.5.	Incidència .....	26
2.4.6.	Diagrama complet .....	27
2.5.	Test d'Acompliment de Requeriments .....	28
2.6.	Test de la Base de Dades.....	29

3.	Desenvolupament dels Procediments Emmagatzemats .....	30
3.1.	Regles de Negoci .....	30
3.2.	Procediments Emmagatzemats .....	31
3.2.1.	Altes.....	32
3.2.2.	Baixes .....	33
3.2.3.	Modificacions .....	34
3.2.4.	Consultes .....	35
3.2.5.	Estadístiques .....	37
3.2.6.	Altres .....	39
3.3.	Acompliment Requeriments .....	39
3.3.1.	Client .....	39
3.3.2.	Servei d'Atenció Tècnica .....	40
3.3.4.	Aplicació .....	42
3.4.	Scripts Procediments Emmagatzemats.....	42
4.	Proves realitzades.....	43
4.1.	Altes .....	44
4.2.	Baixes .....	45
4.3.	Consultes.....	46
4.4.	Modificacions.....	48
4.5.	Estadístiques .....	49
4.6.	Altres.....	50
5.	Valoració econòmica .....	51
7.	Glossari .....	53
8.	Bibliografia.....	56
9.	Annex.....	57
9.1.	Notes sobre el programari utilitzat .....	57
9.2.	Descàrrega de programari .....	57

## Índex Il·lustracions

Il·lustració 1: Metodologia de treball .....	9
Il·lustració 2: Diagrama de Gantt.....	11
Il·lustració 3: Fites més importants .....	12
Il·lustració 4: Model conceptual .....	18
Il·lustració 5: Llegenda model lògic .....	23
Il·lustració 6: Model lògic client.....	23
Il·lustració 7: Model lògic producte.....	24
Il·lustració 8: Model lògic recanvi.....	24
Il·lustració 9: Model lògic Sat .....	25
Il·lustració 10: Model lògic incidència .....	26
Il·lustració 11: Model lògic complert.....	27
Il·lustració 12: Taula d'acompliment de requeriments .....	28
Il·lustració 13: Test base de dades .....	29
Il·lustració 14: Codis de sortida procediments emmagatzemats .....	31
Il·lustració 15: Procediments emmagatzemats,altres .....	32
Il·lustració 16: Procediments emmagatzemats,baixes .....	33
Il·lustració 17: Procediments emmagatzemats,modificacions .....	34
Il·lustració 18: Procediments emmagatzemats,consultes(1) .....	35
Il·lustració 19: Procediments emmagatzemats,consultes(2) .....	36
Il·lustració 20: Procediments emmagatzemats,altres estadístiques .....	37
Il·lustració 21: Procediments emmagatzemats, consultes estadístiques.....	37
Il·lustració 22: Procediments emmagatzemats, llistats estadístiques.....	38
Il·lustració 23: Exemple de paràmetres entrada procediments emmagatzemats .....	38
Il·lustració 24: Procediments emmagatzemats,altres .....	39
Il·lustració 25: Acompliment requeriments client.....	39
Il·lustració 26: Acompliment requeriments SAT.....	40
Il·lustració 27: Acompliment requeriments empresa.....	41
Il·lustració 28: Acompliment requeriments aplicació.....	42
Il·lustració 29: Relació de fitxers procediments emmagatzemats.....	42
Il·lustració 30: Proves procediments emmagatzemats,altres.....	44
Il·lustració 31: Proves procediments emmagatzemats,baixes .....	45
Il·lustració 32: Proves procediments emmagatzemats,consultes(1).....	46
Il·lustració 33: Proves procediments emmagatzemats,consultes(2).....	47
Il·lustració 34: Proves procediments emmagatzemats,modificacions .....	48
Il·lustració 35: Proves procediments emmagatzemats,estadístiques .....	49
Il·lustració 36: Proves procediments emmagatzemats, altres .....	50
Il·lustració 37: Valoració econòmica.....	51

## 1. Introducció

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

La gestió, seguiment i recollida de dades d'un servei post venta es fonamental alhora de millorar els productes o serveis d'una empresa i en conseqüència millorar l'eficiència, la productivitat i el marge de beneficis de la mateixa.

La nostre empresa, especialitzada en el segment dels electrodomèstics, es veu en la necessitat de canviar el sistema que té per a gestionar la post venta dels productes i, aquest es el nostre punt de partida.

Aquesta necessitat implica acomplir els següents requeriments:

- Implementar una base de dades per la gestió port venta.
- Realitzar el programari amb procediments emmagatzemats.
- Lliurar un producte escalable.
- Generar dades estadístiques per la millora dels productes, del servei post venta, dels recanvis utilitzats i per conèixer on es produeixen més incidències i per quines causes.

El present projecte pretén lliurar un producte que compleixi amb els requeriments esmentats, de la manera més òptima i amb el menor cost possible i, que permeti implementar la interfície d'usuari amb un ventall de possibilitats el més ampli possible encara que, la recomanació és utilitzar una interfície web.

## 1.2. Objectius del TFC

Mitjançant el desenvolupament d'una base de dades relacional (BD), per la gestió d'incidències de productes del segment dels electrodomèstics, el present treball fi de grau (TFG) vol assolir els següents objectius:

- Realitzar un treball de síntesi dels coneixement adquirits en les assignatures de la carrera d'Enginyeria Informàtica aplicant-los conjuntament.
- Realització i entrega d'un producte complert amb el pla de treball, la memòria del projecte i presentació representativa del mateix que satisfaci les expectatives del client.
- Reforçar la col·laboració amb els companys de l'aula com a experiència pràctica per a futurs desenvolupaments en empreses d'informàtica o altres sectors.
- Reforçar i ampliar el coneixements necessaris per a dur a bon terme el projecte, realitzant un treball de recerca en qualsevol àrea que ho requereixi.
- En darrer terme, donar un pas endavant en la creació d'un perfil professional en les Tecnologies de la Informació i la Comunicació (TIC).



### 1.3. Enfocament i mètode seguit

S'han escollit dues metodologies de feina per al projecte.

Per un costat, la metodologia en cascada, que s'aplica en les quatre fases principals del projecte, ja que basem la iniciació de cadascuna d'elles en la finalització de les anteriors.

D'altra banda, en cada fase utilitzem la metodologia en espiral donada la facilitat de la divisió de les principals tasques del projecte en subtasques. Per tant, podem aplicar aquesta metodologia en cada fase, desenvolupant un prototip senzill que es millora en diferents cicles fins a obtenir un producte final robust i funcional.

D'aquesta manera, podem establir amb força precisió les fites del projecte i les de cada fase del mateix.



PAC1



PAC2



PAC3



Lliurament Final

Il·lustració 1: Metodologia de treball

## 1.4. Planificació del projecte

### 1.4.1. Relació de tasques del projecte

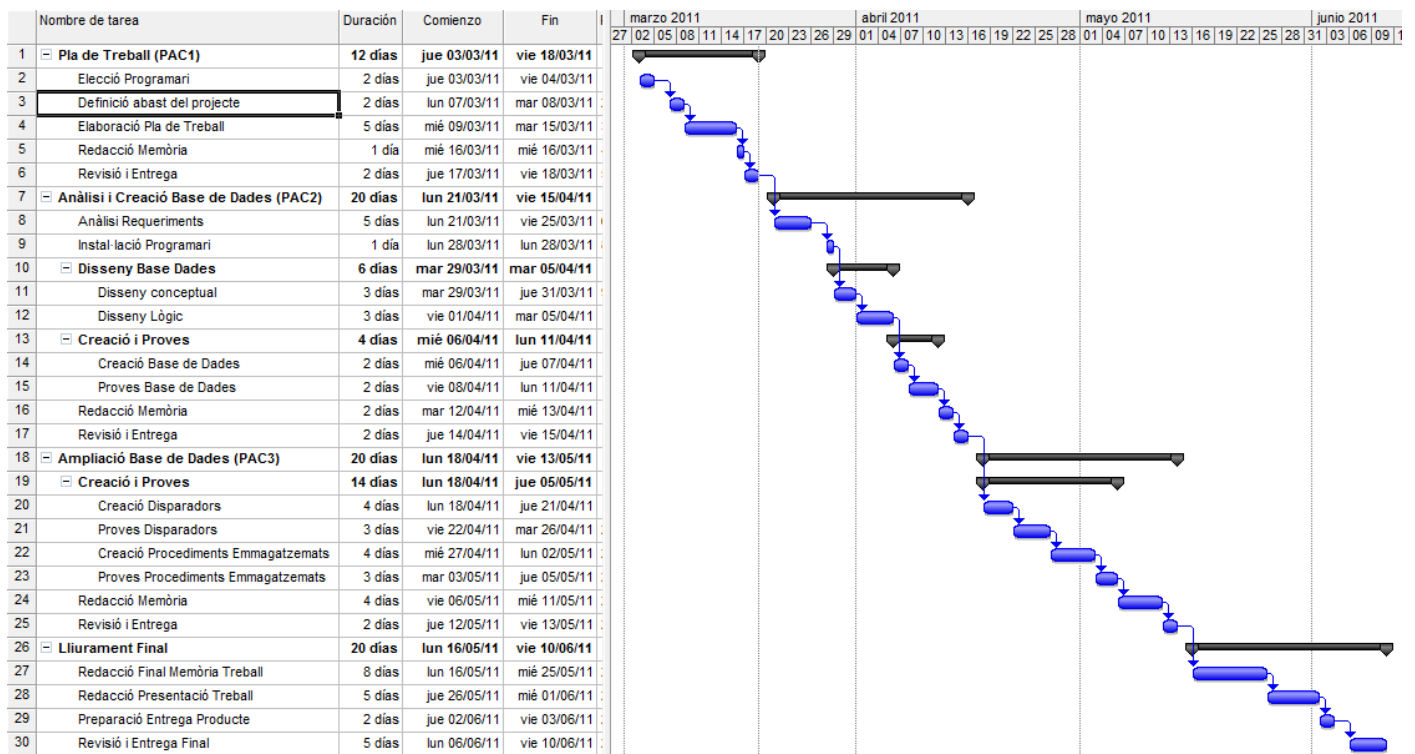
Les tasques principals del projecte són les següents:

- Elaboració del Pla de Treball
  - Elecció Programari: elecció del programari de desenvolupament: gestió de la BD, ofimàtica, esquemes, còpies de seguretat...
  - Definició abast del projecte: definició de les tasques que requereix el projecte i la seva programació al llarg del semestre.
  - Elaboració Pla de Treball: elaboració del pla de treball amb les fites temporals que cal assolir..
  
- Anàlisi i Creació BD
  - Anàlisi Requeriments: anàlisi de requeriments de la BD.
  - Instal·lació Programari: instal·lació del programari de desenvolupament i creació d'un punt de restauració.
  - Disseny BD (conceptual i lògic): disseny conceptual (esquema Entitat/Relació) de la BD i lògic de la mateixa amb els seus respectius esquemes.
  - Creació i Proves de la BD: creació i execució de proves per a la BD per verificar la seva robustesa.
  
- Ampliació BD
  - Creació i proves dels disparadors i procediments emmagatzemats: creació i execució de proves de tots els disparadors i procediments emmagatzemats per verificar el seu funcionament i que compleixen els objectius del projecte.

- Lliurament Final
  - Redacció final memòria Treball: redacció de la present memòria de treball.
  - Redacció Presentació Treball: realització de la presentació síntesi de tot el projecte.
  - Preparació Entrega Producte: preparació de la entrega del codi generat, memòria i presentació del projecte.
  - Revisió i Entrega Final: revisió final de tot el projecte i entrega dels productes generats.

### 1.4.2. Diagrama de Gantt

Diagrama de Gantt amb la planificació temporal del projecte:



Il·lustració 2: Diagrama de Gantt

Les fites més importants són les següents:

Fita	Inici	Fi
Pla de Treball (PAC1)	03/03/2011	18/03/2011
Anàlisi i Creació Base de Dades (PAC2)	21/03/2011	15/04/2011
Ampliació Base de Dades (PAC3)	18/04/2011	13/05/2011
Lliurament Final	16/05/2011	10/06/2011

Il·lustració 3: Fites més importants

### 1.4.3. Jornada de treball

La jornada de treball s'ha definit de dilluns a divendres amb una dedicació aproximada de quatre (4) hores diàries de feina i un parell (2) d'hores més setmanals dedicades a recerca, obtenint així un esforç conjunt de vint-i-dos (22) hores setmanals.

A la planificació que es presenta a l'apartat 1.4.2 d'aquest document, el repartiment diari equival aproximadament a quatre hores i mitja (4,5) per jornada.

La dedicació setmanal esmentada és exclusiva per al projecte, i no interfereix amb altres assignatures o tasques que es desenvolupin paral·lelament.

### 1.4.4. Incidències

#### 1.4.4.1. Per dificultats en el desenvolupament

La definició de la jornada de treball (punt 1.4.3 d'aquest document), permet utilitzar els cap de setmana com a reserva d'hores i en conseqüència com a pla de contingència en cas de produir-se una incidència de qualsevol tipus.

#### 1.4.4.2. Per dificultats tècniques

Per preveure la pèrdua de dades ocasionada per l'efecte d'un virus, una fallida del disc dur o simplement un descuit, es programaran còpies de seguretat diàries, emmagatzemant un total de deu còpies consecutives diferents.

Per preveure una fallida total del sistema es realitzarà una copia completa del sistema operatiu (SO) que en cas de fallida del disc dur o del propi SO, permeti restaurar tot el programari de desenvolupament.

Davant la fallida total de l'ordinador de desenvolupament, es podrà continuar la feina en un ordinador portàtil on estarà duplicat tot el programari.

Amb aquestes mesures, es pretén minimitzar el temps necessari per reprendre la feina.

#### 1.4.5. Recursos emprats

A continuació es detallen els recursos, tant a nivell de maquinari com de programari, necessaris per a poder desenvolupar el projecte.

##### 1.4.5.1. Maquinari

- Punt de treball estàndard de la UOC (ordinador sobretaula).
- Punt de treball estàndard de la UOC reserva (ordinador portàtil).

##### 1.4.5.2. Programari

- Sistema Gestor de Bases de Dades: MySQL v 5.5.8.
- Eina desenvolupament SQL: assistent XAMPP per MySQL v 1.7.4.
- Ofimàtica: Microsoft Office 2007.
- Diagrama de Gant: Microsoft Project 2007.
- Diagrames Entitat/Relació: Dia v0.97 i MySQL Workbench 5.1 OSS.
- Còpies de seguretat: programari per realitzar còpies de seguretat del SO Microsoft Windows 7, tant a nivell del programari que desenvolupem com del propi SO.
- Creació dels Scripts: Crimson Editor SVN263.

## 1.5. 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.

## 1.6. Canvis en la planificació i execució del projecte

Encara que la primera elecció de la BD va ser Oracle, el desenvolupament s'ha realitzat finalment amb MySQL.

Aquest canvi ha estat provocat pel major coneixement d'aquest Sistema Gestor de Bases de Dades (SGBD) i, les dificultats afegides d'haver de desenvolupar el producte i millorar els coneixements que tinc d'Oracle per poder fer l'entrega del programari al temps establert.

Cal esmentar que la programació horària no es va veure afectada gràcies al resguard d'hores de feina en cap de setmana.

## 1.7. Desenvolupament del producte

El projecte s'ha desenvolupat en tres blocs principalment. D'una banda, la realització del anàlisi de requeriments, d'altra la creació de la BD i la programació dels procediments emmagatzemats (PE) destinats a complir els objectius del projecte i per finalitzat, les proves realitzades a la BD i als PE.

Aquests tres blocs, estan desglossats en els punts 2, 3 i 4 respectivament.

## 2. Anàlisi de Requeriments

### 2.1. Introducció

Els requeriments i model de BD proposats en els següents apartats només han tingut en compte els aspectes principals a tractar en la gestió d'incidències dels productes del client.

En conseqüència, aspectes com la gestió d'estocs, magatzems, pressupostos, facturació i/o permisos d'accés no s'han tingut en compte directament en el desenvolupament però, si que han estat presents per a properes ampliacions o modificacions del programari.

Els principals objectius que es volen aconseguir amb el desenvolupament són:

- Un sistema d'informació tant de serveis d'atenció tècnica (SAT), garanties i incidències, que el client pot utilitzar en els seus serveis d'atenció al usuari, com a la seva pàgina web.
- Un sistema que registri les dades necessàries per a la gestió i seguiment de les incidències.
- Recopilar dades que ajudin a millorar la qualitat de les reparacions, i més important, de la producció del productes comercialitzats pel client.
- Integrar totes aquestes funcions amb la possibilitat d'utilitzar qualsevol idioma i diferents garanties segons el país on s'hagi adquirit un producte.
- I en última instància, demostrar al nostre client la potencia del desenvolupament per aconseguir nous contractes.

En aquesta primera fase del projecte s'han detectat els següents requeriments que ha de complir el programari. Aquests estan enumerats tenint en compte les necessitats que ha de cobrir l'aplicació per a cada un dels actors involucrats en una incidència. El codi que precedeix a la descripció del requeriment (per exemple R001), ens ajudarà a fer el seguiment del mateix.

### 2.1.1. Client

- R001. Utilitzant els mitjans d'atenció de l'empresa han de poder obtenir un llistat de serveis d'atenció tècnica (SAT).
- R002. Utilitzant els mitjans d'atenció de l'empresa han de poder saber quina garantia té el producte que han adquirit.
- R003. Utilitzant els mitjans d'atenció de l'empresa han de poder realitzar i consultar una petició d'assistència.
- R004. Un cop realitzada una reparació, ha de poder enregistrar la valoració de la mateixa (si així ho desitja).

### 2.1.2. Servei d'Atenció Tècnica

- R005. Han de poder obtenir un llistat d'altres SAT.
- R006. Han de poder saber quina garantia té un producte.
- R007. Han de poder registrar, consultar i modificar les dades dels clients.
- R008. Han de poder registrar, consultar, actualitzar i modificar les dades necessàries per registrar una incidència d'un producte.
- R009. Han de poder registrar els recanvis que ha requerit una reparació.

### 2.1.3. Empresa

- R010. Ha de poder consultar un llistat de SAT.
- R011. Ha de poder saber quina garantia té un producte.
- R012. Ha de poder consultar una incidència.
- R013. Ha de poder saber quines reparacions s'han fet dintre del temps de garantia d'un producte.
- R014. Ha de saber el cost que ha tingut una reparació.



- R015. Ha de poder consultar les opinions dels clients.
- R016. Ha de poder consultar diferents estadístiques que serveixin per millorar els productes, l'assistència dels sat, les peces utilitzades en la producció o els recanvis utilitzats en les reparacions.

#### 2.1.4. Aplicació

- R017. S'ha de poder utilitzar en diferents idiomes.
- R018. Ha de portar un registre dels procediments emmagatzemats destinats a complir els requisits de la mateixa.

## 2.2. Regles de negoci

El programari a més d'acomplir els requeriments exposats del punt 2.1.1 al 2.1.4, ha de respectar les següents regles de negoci:

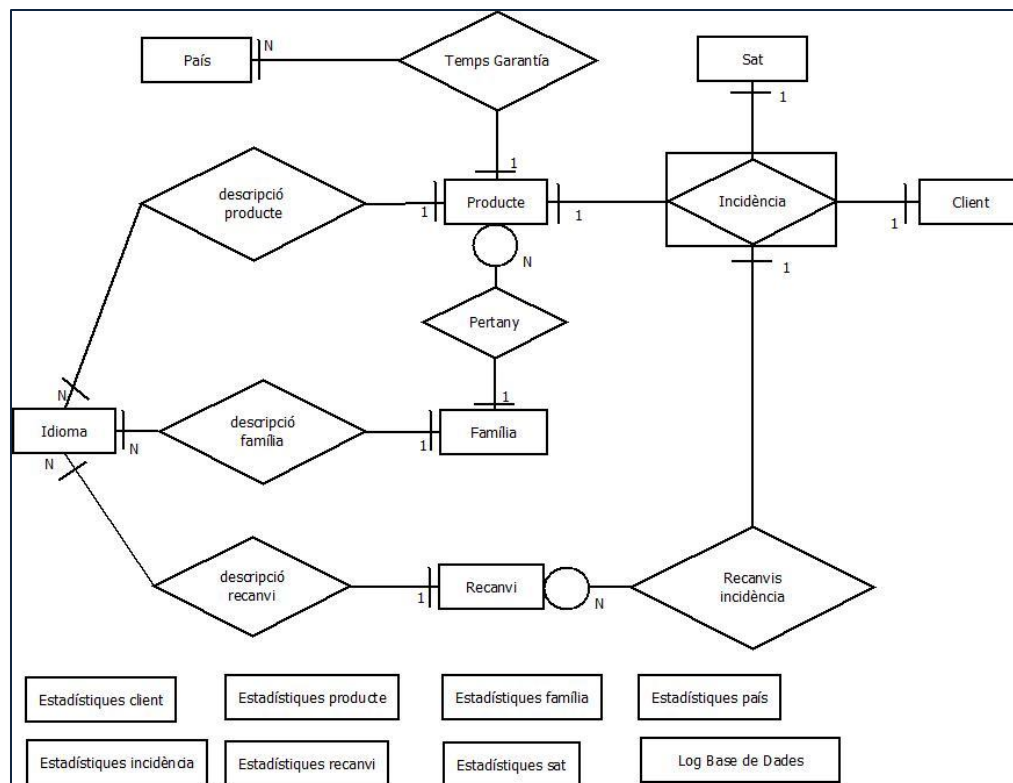
- Un client ha d'estar registrat al sistema per poder tramitar una incidència.
- Un producte ha d'estar donat d'alta al sistema per poder tramitar una incidència.
- Un SAT ha d'estar donat d'alta al sistema per poder tramitar una incidència.
- Qualsevol recanvi que pugui esser necessari en una reparació ha d'estar donat d'alta al sistema.
- El preu per hora d'un tècnic te la mateixa consideració que un recanvi, per tant, cada servei tècnic ha de tenir donat d'alta com a recanvi el preu per hora que ha de repercutir al client o al fabricant (el nostre client). Aquest tractament permet establir preus diferents segons la regió, país o si el SAT és propi del fabricant o concertat.
- El preu del transport de cert productes (degut al volum o el pes), així com el possible desplaçament d'un tècnic, tenen la mateixa consideració que el preu per hora establert per un SAT.

- La configuració del idioma per defecte que utilitzi un SAT o qualsevol usuari del programari s'implementarà en la interfície d'usuari, i no es considera realitzar una taula que contempli aquesta opció.
- Un client pot expressar la seva opinió referent al servei prestat però, no es pas una obligació envers la reparació.
- La BD ha de permetre conèixer l'estat d'una incidència (recollida, en reparació, en espera de recanvis, etc...).

## 2.3. Model conceptual

### 2.3.1. Diagrama Entitat/Relació

Amb els requeriments detectats i les converses portades a terme amb el client, s'han detectats les següents entitats i relacions que es mostren als següent diagrama:



Il·lustració 4: Model conceptual

### 2.3.2. Entitats i atributs del diagrama Entitat/Relació

#### **País**

id\_país, nom\_país

#### **Idioma**

id\_idioma, nom\_idioma

#### **Família**

id\_família, nom, descripció

#### **Producte**

id\_producte, codi

#### **Client**

id\_client, nif, nom, cognoms, direcció, cp, població, província, país, telèfon\_fixe, telèfon\_mòbil, correu\_electrònic, observacions

#### **Sat**

id\_sat, nif, nom, direcció, cp, població, província, país, telèfon, fax, correu\_electrònic, horari

#### **Recanvi**

id\_recanvi, codi, preu

#### **Log\_accions**

id\_log, data, procediment\_emmagatzemat

#### **Estadístiques\_client**

id\_client, any, nombre, garantia, cost\_total, cost\_garantia

#### **Estadístiques\_producte**

id\_producte, any, mes, nombre, garantia, temps\_total, cost\_total, cost\_garantia

#### **Estadístiques\_família**

id\_família, any, mes, nombre, garantia, temps\_total, cost\_total, cost\_garantia

#### **Estadístiques\_país**

id\_país, any, mes, nombre, garantia, temps\_total, cost\_total, cost\_garantia, nombre\_valoracions, total\_valoracions

**Estadístiques\_sat**

id\_sat, any, mes, nombre, garantia, temps\_total, cost\_total, cost\_garantia,  
nombre\_valoracions, total\_valoracions

**Estadístiques\_recanvi**

id\_recanvi, any, mes, nombre, garantia, cost\_total, cost\_garantia

**Estadístiques incidència**

any, mes, nombre, garantia, temps\_total, cost\_total, cost\_garantia,  
nombre\_valoracions, total\_valoracions

### 2.3.3. Transformació al model relacional

(Les claus primàries estan subratllades i els atributs que poden prendre valors NULL estan en lletra cursiva).

**País**(id\_país, nom\_país)

**Idioma**(id\_idioma, nom\_idioma)

{nom\_idioma} és una clau alternativa

**Família**(id\_família, nom, descripció)

{nom} és una clau alternativa

**Producte**(id\_producte, codi)

**Client**(id\_client, nif, nom, cognoms, direcció, codi\_postal, població, província, país,  
telèfon\_fixa, telèfon\_mòbil, *correu\_electrònic*, *observacions*)

{nif} és una clau alternativa

**Sat**(id\_sat, nif, nom, direcció, codi\_postal, població, província, país, telèfon, fax,  
*correu\_electrònic*, horari)

{nif} és una clau alternativa

**Recanvi**(id\_recanvi, codi, preu)

{codi} és una clau alternativa

**Log\_accions**(id\_log, data, procediment\_emmagatzemat)

**Estadístiques\_client**(id\_client, any,nombre,garantia,cost\_total,cost\_garantia)  
{any} és clau alternativa.  
{id\_client} és clau forana cap a **Client**{id\_client}

**Estadístiques\_producte**(id\_producte, any, mes, nombre, garantia, temps\_total,  
cost\_total, cost\_garantia)  
{any} és clau alternativa.  
{any,mes} és clau alternativa.  
{id\_producte} és clau forana cap a **Producte**{id\_producte}

**Estadístiques\_família**(id\_família, any, mes, nombre, garantia, temps\_total,  
cost\_total, cost\_garantia)  
{any} és clau alternativa.  
{id\_família} és clau forana cap a **Família**{id\_família}

**Estadístiques\_país**(id\_país, any, mes, nombre, garantia, temps\_total, cost\_total,  
cost\_garantia, nombre\_valoracions, total\_valoracions)  
{any} és clau alternativa.  
{any,mes} és clau alternativa.  
{id\_país} és clau forana cap a **País**{id\_país}

**Estadístiques\_sat**(id\_sat, any, mes, nombre, garantia, temps\_total, cost\_total,  
cost\_garantia, nombre\_valoracions, total\_valoracions)  
{any} és clau alternativa.  
{any,mes} és clau alternativa.  
{id\_sat} és clau forana cap a **Sat**{id\_sat}

**Estadístiques\_recanvi**(id\_recanvi, any, mes, nombre, garantia, cost\_total,  
cost\_garantia)  
{any} és clau alternativa.  
{any,mes} és clau alternativa.  
{id\_recanvi} és clau forana cap a **Recanvi**{id\_recanvi}

**Estadístiques incidència** ( any, mes, nombre, garantia, temps\_total, cost\_total,  
cost\_garantia, nombre\_valoracions, total\_valoracions)  
{any} és clau alternativa.  
{any,mes} és clau alternativa.

Interrelacions:

**Garantia** (id\_país, id\_producte, garantia)

{id\_país} és clau forana cap a **País**(id\_país).

{id\_producte} és clau forana cap a **Producte**(id\_producte).

**Descripció\_producte** ( id\_producte, id\_idioma, descripció\_curta, descripció\_llarga)

{id\_producte} és clau forana cap a **Producte**(id\_producte).

{id\_idioma} és clau forana cap a **Idioma**(id\_idioma).

**Descripció\_recanvi** ( id\_recanvi, id\_idioma, descripció\_curta, descripció\_llarga)

{id\_recanvi} és clau forana cap a **Recanvi**(id\_recanvi).

{id\_idioma} és clau forana cap a **Idioma**(id\_idioma).

**Descripció\_família** ( id\_família, id\_idioma, nom, descripció)

{id\_recanvi} és clau forana cap a **Família**(id\_família).

{id\_idioma} és clau forana cap a **Idioma**(id\_idioma).

**Incidència** (id incidència, id\_client, id\_producte,  
id\_sat,data\_compra,data\_entrada, data\_sortida, en\_garantia, tipus, estat,  
descripció, opinió\_client, valoració\_sat, valoració\_producte)

{id\_client} és clau alternativa.

{id\_producte} és clau alternativa.

{id\_sat} és clau alternativa.

{id\_client} és clau forana cap a **Client**{id\_client}

{id\_producte} és clau forana cap a **Producte**{id\_producte}

{id\_sat} és clau forana cap a **Sat**{id\_sat}

**Recanvis\_incidència**(id incidència, id\_recanvi, unitats, preu\_unitari)

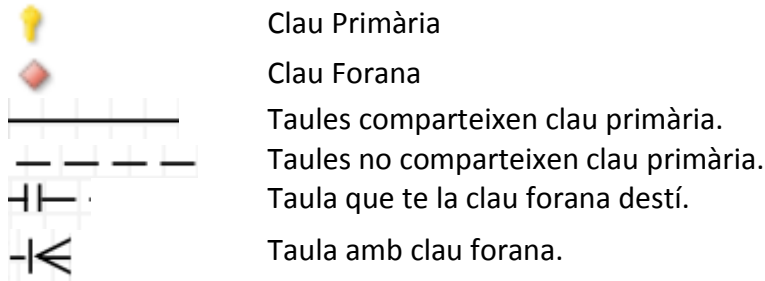
{id\_incidència} és clau forana cap a **Incidència**{id\_incidència}

{id\_recanvi} és clau forana cap a **Recanvi**{id\_recanvi}

## 2.4. Model Lògic

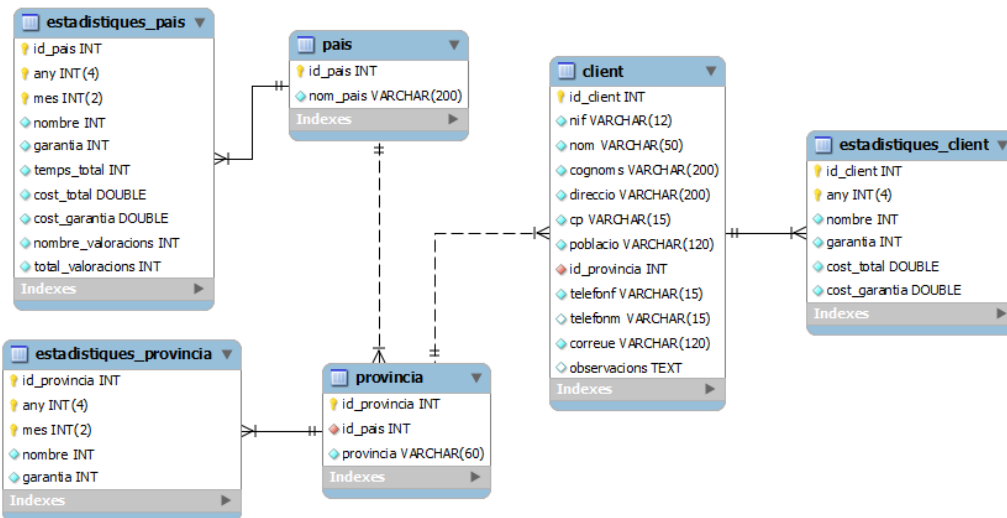
A continuació s'exposen els diagrames lògics de la BD resultants de l'adaptació del model conceptual i optimització de taules per millorar el rendiment i minimitzar l'espai requerit d'emmagatzematge.

Llegenda:



Il·lustració 5: Llegenda model lògic

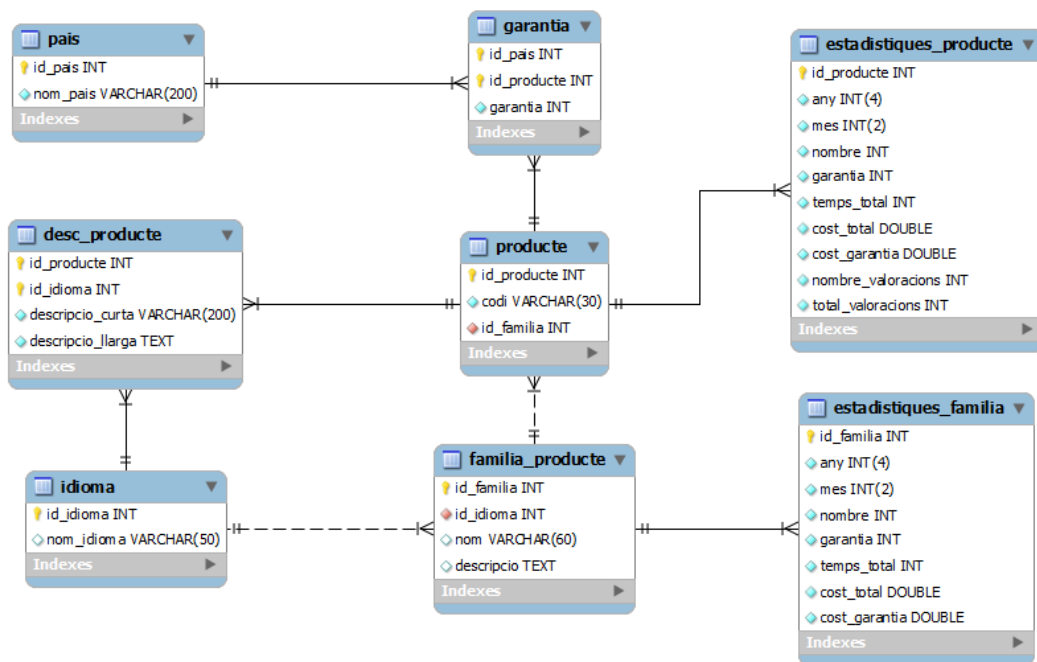
### 2.4.1. Client



Il·lustració 6: Model lògic client

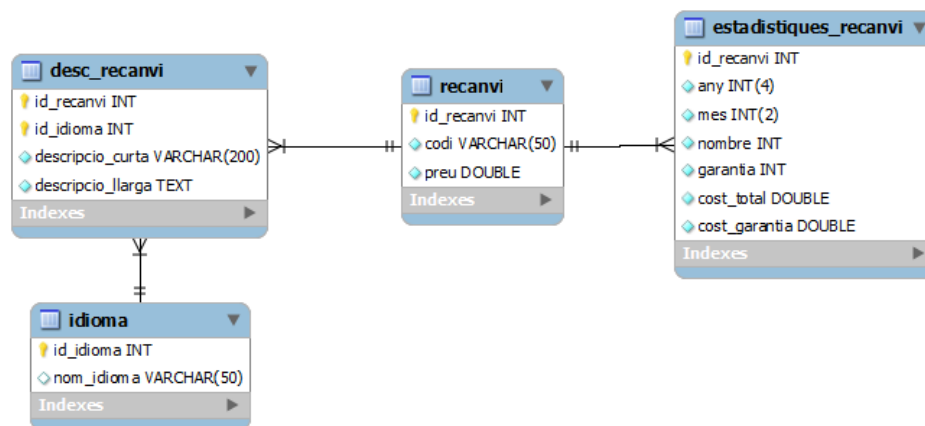
Donat que l'aplicació ha de poder funcionar en diferents idiomes, la taula client no té el camp país per evitar redundància ja que, amb el camp província ja obtenim aquesta informació.

### 2.4.2. Producte



Il·lustració 7: Model lògic producte

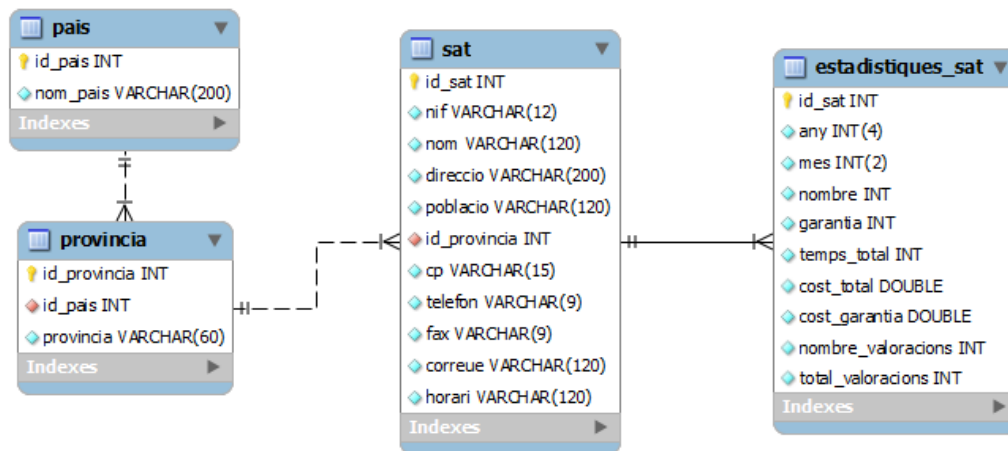
### 2.4.3. Recanvi



Il·lustració 8: Model lògic recanvi



### 2.4.4. Sat



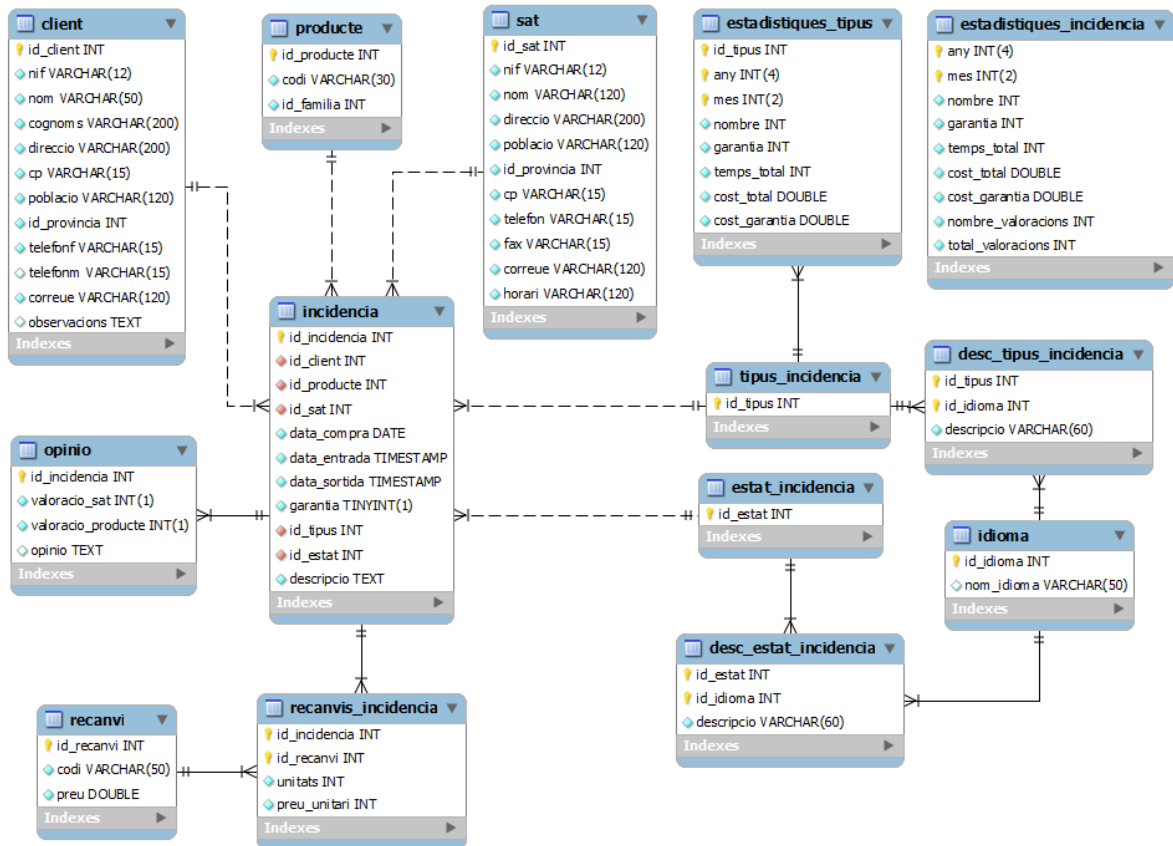
Il·lustració 9: Model lògic Sat

Al igual que a la taula Client, la taula Sat no té el camp país per les mateixes raons.

2.4.5.

### 2.4.6. Incidència

Es mostren els camps més significatius de les taules Client, Producte, Sat i Recanvi vistos als apartats 4.1 al 4.4.



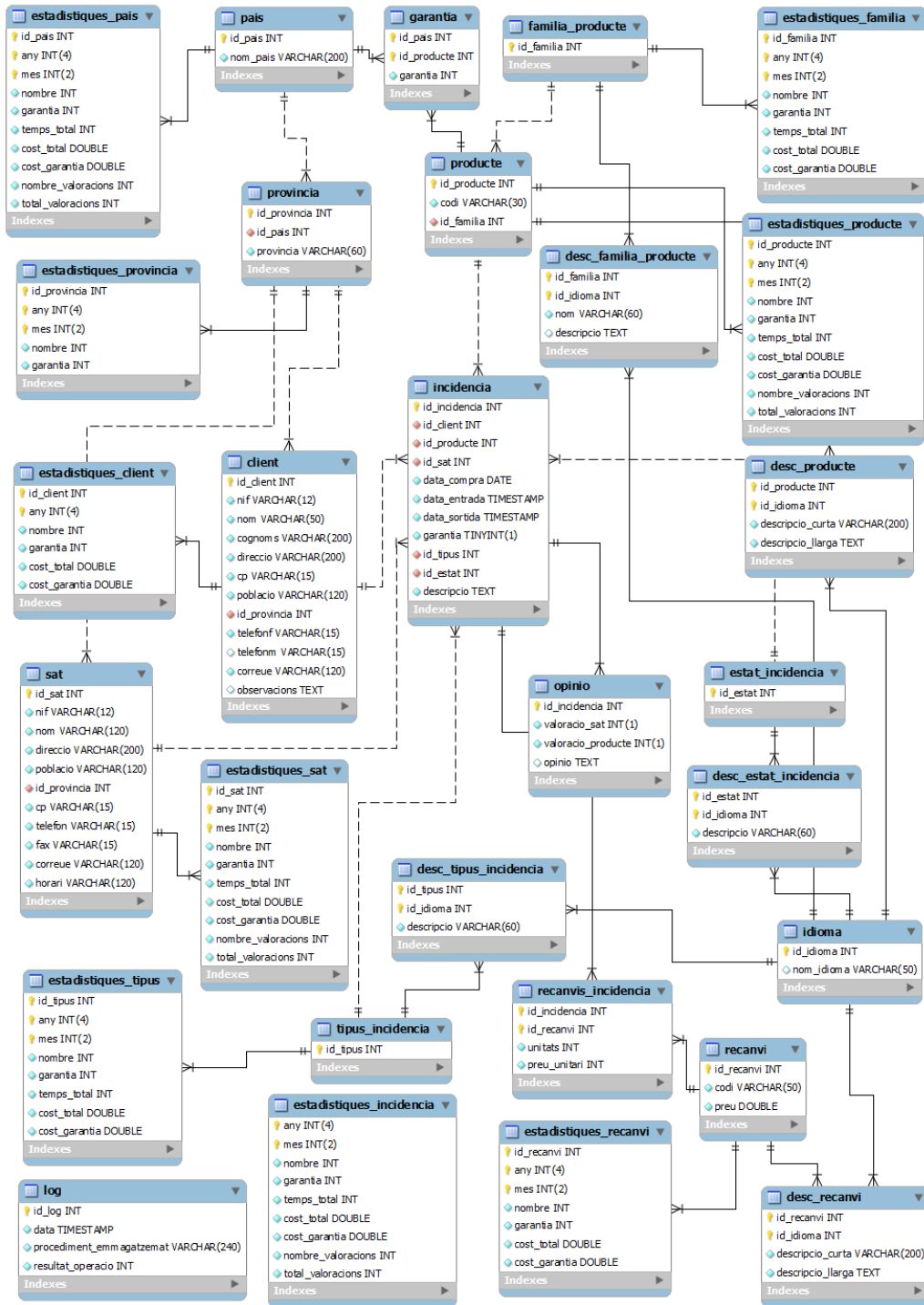
Il·lustració 10: Model lògic incidència

Les taules estat\_incidencia i tipus\_incidencia s'han afegit per estalviar espai a la BD, ja que, aquest tipus de dades es repetiran amb freqüència.

Les taules desc\_tipus\_incidencia i estat\_incidencia s'han afegit per poder definir-les en diferents idiomes.

La taula estadistiques\_tipus s'ha afegit per ampliar la informació recollida.

2.4.7. Diagrama complet



Il·lustració 11: Model lògic complet

## 2.5. Test d'Acompliment de Requeriments

A la següent taula podem veure quines taules ens ajudaran a assolir els requeriments de l'aplicació:

Requeriment / Taula associada	Client	Producte	Desc_producto	Familia_producto	Sat	Recanvi	Desc_recanvi	Incidencia	Provincia	Pais	Idioma	Garantia	Opinio	Recanvis_incidencia	Tipus_incidencia	Desc_tipus_incidencia	Estat_incidencia	Estadistiques_client	Estadistiques_familia	Estadistiques_incidencia	Estadistiques_pais	Estadistiques_producto	Estadistiques_provincia	Estadistiques_recanvi	Estadistiques_sat	Estadistiques_tipus	Log
<b>Client</b>																											
Utilitzant els mitjans d'atenció de l'empresa han de poder obtenir un llistat de serveis d'atenció tècnica (SAT).					*					*																	
Utilitzant els mitjans d'atenció de l'empresa han de poder saber quina garantia té el producte que han adquirit.										*				*													
Utilitzant els mitjans d'atenció de l'empresa han de poder realitzar i consultar una petició d'assistència.	*	*			*			*		*																	
Un cop realitzada una reparació, ha de poder enregistrar la valoració de la mateixa (si així ho desitja).								*						*													
<b>Servei d'Atenció Tècnica</b>																											
Han de poder obtenir un llistat d'altres SAT.					*					*																	
Han de poder saber quina garantia té un producte.										*				*													
Han de poder registrar, consultar i modificar les dades dels clients.	*																										
Han de poder registrar, consultar, actualitzar i modificar les dades necessàries per registrar una incidència d'un producte.	*	*			*			*						*													
Han de poder registrar els recanvis que ha requerit una reparació.						*		*						*													
<b>Empresa</b>																											
Ha de poder consultar un llistat de SAT.					*					*																	
Ha de poder saber quina garantia té un producte.										*				*													
Ha de poder consultar una incidència.	*	*			*			*						*													
Ha de poder saber quines reparacions s'han fet dintre del temps de garantia d'un producte.								*						*													
Ha de saber el cost que ha tingut una reparació.						*		*						*													
Ha de poder consultar les opinions dels clients.								*						*													
Ha de poder consultar diferents estadístiques que serveixin per millorar els productes, l'assistència dels sat, les peces utilitzades en la producció o els recanvis																		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<b>Aplicació</b>																											
S'ha de poder utilitzar en diferents idiomes.		*					*	*	*	*						*											
Ha de portar un registre dels procediments emmagatzemats destinats a complir els requisits de la																											*

Il·lustració 12: Taula d'acompliment de requeriments

## 2.6. Test de la Base de Dades

Un cop realitzar l'Script de creació de la BD, s'han realitzat una sèrie de proves per verificar la robustesa del model implementat en aquesta primera fase.

Descripció prova	Resultat esperat	Resultat Obtingut
Introduir clau primària repetida.	El SGBD (sistema gestor de bases de dades) impedeix introduir les dades.	Correcte
Introduir clau forana que no existeix.	El SGBD impedeix introduir les dades.	Correcte
No introduir dades en un camp obligatori.	El SGBD impedeix introduir les dades.	Correcte
Esborrat de registre amb la opció ON DELETE CASCADE.	El SGBD esborra els registres de les taules que tenen aquest camp com a clau forana.	Correcte
Esborrat de registre amb la opció ON DELETE RESTRICT existint registres en les taules que tenen aquest camp com a clau forana.	El SGBD impedeix l'esborrament del camp.	Correcte
Esborrat de registre amb la opció ON DELETE RESTRICT sense existir registres en les taules que tenen aquest camp com a clau forana.	El SGBD esborra els registre.	Correcte

Il·lustració 13: Test base de dades

### 3. Desenvolupament dels Procediments Emmagatzemats

Els procediments emmagatzemats (PE) implementats, tenen l'objectiu de ser l'eina d'acompliment dels requisits establerts pel projecte. La seva facilitat d'ús permet desenvolupar la interfície d'usuari amb qualsevol llenguatge actual de programació amb accés a bases de dades o inclús fer un híbrid de tecnologies per a cada part de negoci de l'empresa.

En el desenvolupament del mateixos s'ha optat per l'optimització en la velocitat d'accés a les dades i baixa ocupació del sistema gestor de bases de dades (MySQL) envers el nombre de línies de codi. En conseqüència, s'han realitzat, per exemple, un parell de consultes que només afecten a una taula enlloc d'una sola consulta amb la que obtindríem les mateixes dades.

El desenvolupament presentat dona una solució per als requisits del programari però, és susceptible de millora o substitució un cop l'equip de desenvolupament realitzi la interfície d'usuari.

#### 3.1. Regles de Negoci

En el desenvolupament dels PE, varen sorgir les següents regles de negoci:

- Les estadístiques es calculen un cop la incidència es tanca. En conseqüència, un cop creada la BD s'afegeix un estat amb valor `id_estat = 1`, que representa aquest estat (cal tenir en compte aquest aspecte al donar d'alta les descripcions dels estat d'una incidència).
- Una incidència tancada no és pot modificar per les raons exposades al punt anterior.
- La representació d'un producte en garantia es realitza de la següent manera: 0 indica que no és en garantia, 1 representa que és en garantia.

En la següent fase del projecte, es deixa a elecció de l'equip de desenvolupament la decisió d'implementar una taula per les configuracions per donar més flexibilitat a aquests aspectes o respectar aquesta implementació.

### 3.2.Procediments Emmagatzemats

En el desenvolupament del PE es controlen les següents possibles errades per ésser coherent amb el disseny de la BD i la seves regles de negoci:

- Entrada de valors NULL als camps que no ho permetin.
- Repetir un camp que tingui clau única (per exemple el NIF d'un client).
- Introduir una clau forana que no existeixi.
- Esborrar un registre que encara és clau forana d'un altre.
- Introduir valors fora de rang, com per exemple una valoració major de 9 ja que, el seu rang és 0-9.
- Tancar o modificar una incidència que ja sigui tancada.

Un cop executat un PE, aquest retornarà un codi d'execució que indica si el procés s'ha executat correctament o s'ha produït alguna errada. Els codis de sortida són els següents:

Codis de Sortida dels Procediments Emmagatzemats	
Codi Sortida	Descripció codi
0	Process efectuat correctament.
1	Existeixen valors NULL en les variables d'entrada.
2	Alta incorrecte, registre ja existeix.
3	No existeix clau externa.
4	Valors d'entrada fora de rang.
5	No existeix el registre cercat.
6	Modificació incorrecte, registre ja existeix.
7	El registre no es pot esborrar: restricció de clau externa.
8	La incidència no es pot modificar ja que esta tancada.
11	S'han trobat valors NULL en el procés de recopilació de dades.
12	Incidència ja esta tancada.
99	S'ha produït una errada en el procediment emmagatzemat.

Il·lustració 14: Codis de sortida procediments emmagatzemats

### 3.2.1. Altes

Els PE d'aquest apartat permeten donar d'alta un registre en la BD.

Altes	
Procediment emmagatzemat	Propòsit
altaPais	Donar d'alta un país a la base de dades.
altaIdioma	Donar d'alta un idioma a la base de dades.
altaProvíncia	Donar d'alta una província a la base de dades.
altaFamiliaProducte	Donar d'alta una família de productes a la base de dades.
altaDescripcioFamiliaProducte	Donar d'alta la descripció d'una família de productes en un idioma a la base de dades.
altaProducte	Donar d'alta un producte a la base de dades.
altaDescripcioProducte	Donar d'alta la descripció d'un producte en un idioma a la base de dades.
altaGarantia	Donar d'alta la garantia d'un producte en un país a la base de dades.
altaClient	Donar d'alta un client a la base de dades.
altaSat	Donar d'alta un SAT (servei atenció tècnica) a la base de dades.
altaRecanvi	Donar d'alta un recanvi a la base de dades.
altaDescripcioRecanvi	Donar d'alta la descripció d'un recanvi en un idioma a la base de dades.
altaTipusIncidencia	Donar d'alta un tipus d'incidència a la base de dades.
altaDescripcioTipusIncidencia	Donar d'alta la descripció d'un tipus d'incidència en un idioma a la base de dades.
altaEstatIncidencia	Donar d'alta un estat d'una incidència a la base de dades.
altaDescripcioEstatIncidencia	Donar d'alta la descripció d'un estat d'una incidència en un idioma a la base de dades.
altaIncidencia	Donar d'alta una incidència a la base de dades.
altaOpinio	Donar d'alta l'opinió d'una incidència a la base de dades.
altaRecanviIncidencia	Donar d'alta un recanvi en una incidència a la base de dades.

Il·lustració 15: Procediments emmagatzemats,altes



### 3.2.2. Baixes

Els PE d'aquest apartat permeten donar de baixa un registre en la BD.

Baixes	
Procediment emmagatzemat	Propòsit
esborraPais	Esborrar un país a la base de dades.
esborraldioma	Esborrar un idioma a la base de dades.
esborraProvincia	Esborrar una província a la base de dades.
esborraFamiliaProducte	Esborrar una família de productes a la base de dades.
esborraDescripcioFamiliaProducte	Esborrar la descripció d'una família de productes en un idioma a la base de dades.
esborraProducte	Esborrar un producte a la base de dades.
esborraDescripcioProducte	Esborrar la descripció d'un producte en un idioma a la base de dades.
esborraGarantia	Esborrar la garantia d'un producte en un país a la base de dades.
esborraClient	Esborrar un client a la base de dades.
esborraSat	Esborrar un SAT (servei atenció tècnica) a la base de dades.
esborraRecanvi	Esborrar un recanvi a la base de dades.
esborraDescripcioRecanvi	Esborrar la descripció d'un recanvi en un idioma a la base de dades.
esborraTipusIncidencia	Esborrar un tipus d'incidència a la base de dades.
esborraDescripcioTipusIncidencia	Esborrar la descripció d'un tipus d'incidència en un idioma a la base de dades.
esborraEstatIncidencia	Esborrar un estat d'una incidència a la base de dades.
esborraDescripcioEstatIncidencia	Esborrar la descripció d'un estat d'una incidència en un idioma a la base de dades.
esborraIncidencia	Esborrar una incidència a la base de dades.
esborraOpinio	Esborrar l'opinió d'una incidència a la base de dades.
esborraRecanviIncidencia	Esborrar un recanvi d'una incidència a la base de dades.
esborraRecanvisIncidencia	Esborrar tots els recanvis d'una incidència a la base de dades.

Il·lustració 16: Procediments emmagatzemats, baixes

### 3.2.3. Modificacions

Els PE d'aquest apartat permeten modificar un registre en la BD.

Modificacions	
Procediment emmagatzemat	Propòsit
modificaPais	Modifica un país a la base de dades.
modificaldioma	Modifica un idioma a la base de dades.
modificaProvincia	Modifica una província a la base de dades.
modificaDescripcioFamiliaProducte	Modifica la descripció d'una família de productes en un idioma a la base de dades.
modificaProducte	Modifica un producte a la base de dades.
modificaDescripcioProducte	Modifica la descripció d'un producte en un idioma a la base de dades.
modificaGarantia	Modifica la garantia d'un producte en un país a la base de dades.
modificaClient	Modifica un client a la base de dades.
modificaSat	Modifica un SAT (servei atenció tècnica) a la base de dades.
modificaRecanvi	Modifica un recanvi a la base de dades.
modificaDescripcioRecanvi	Modifica la descripció d'un recanvi en un idioma a la base de dades.
modificaDescripcioTipusIncidencia	Modifica la descripció d'un tipus d'incidència en un idioma a la base de dades.
modificaDescripcioEstatIncidencia	Modifica la descripció d'un estat d'una incidència en un idioma a la base de dades.
modificaIncidencia	Modifica una incidència a la base de dades.
modificaOpinio	Modifica l'opinió d'una incidència a la base de dades.
modificaRecanviIncidencia	Modifica un recanvi d'una incidència a la base de dades.

Il·lustració 17: Procediments emmagatzemats, modificacions

### 3.2.4. Consultes

Els PE d'aquest apartat permeten realitzar diferents tipus de consultes a la BD.

Consultes	
Procediment emmagatzemat	Propòsit
consultaPaïsos	Retornar una llista amb els països de la taula països.
consultaPaís	Retornar les dades del país demanat.
consultaIdiomes	Retornar una llista amb els idiomes de la taula idioma.
consultaIdioma	Retornar les dades del idioma demanat.
consultaProvínciesPaís	Retornar una llista amb les províncies del país demanat.
consultaProvínciaPaís	Retornar les dades de la província demanada.
consultaFamíliesProducteIdioma	Retornar una llista amb les famílies de productes del idioma demanat.
consultaFamíliaProducteIdioma	Retornar les dades de la família de producte del idioma demanat.
consultaProducteIdioma	Retornar les dades del producte demanat cercant pel id_producte mateix.
consultaProducteCodIdioma	Retornar les dades del producte demanat cercant pel codi del mateix.
consultaProductesFamíliaIdioma	Retornar una llista dels productes que pertanyen a un família concreta amb les descripcions en el idioma demanat.
consultaProductesIdioma	Retornar una llista de tots els productes en el idioma demanat.
consultaGarantiaProductePaís	Retornar les dades de la garantia d'un producte en el país demanat.
consultaGarantiaProductePaïsos	Retornar una llista amb la garantia d'un producte a tots els països.
consultaClient	Retornar les dades del client demanat cercant pel id_producte mateix.
consultaClientNif	Retornar les dades del client demanat cercant pel nif mateix.
consultaClientsProvíncia	Retornar una llista de tots els client en la província demanada.
consultaClientsPaís	Retornar una llista de tots els client en el país demanat.
consultaClients	Retornar una llista de tots els client.
consultaSat	Retornar les dades del SAT demanat cercant pel id_sat del mateix.
consultaSatNif	Retornar les dades del SAT demanat cercant pel nif del mateix.
consultaSatProvíncia	Retornar una llista de tots els SAT en la província demanada.
consultaSatPaís	Retornar una llista de tots els SAT en el país demanat.
consultaSats	Retornar una llista de tots els SAT.
consultaRecanviIdioma	Retornar les dades d'un recanvi en el idioma demanat cercant pel id_recanvi del mateix.

Il·lustració 18: Procediments emmagatzemats, consultes(1)

Consultes (continua)	
Procediment emmagatzemat	Propòsit
consultaRecanviCodIdioma	Retornar les dades d'un recanvi en el idioma demanat cercant pel codi del mateix.
consultaRecanvisIdioma	Retornar la llista de recanvis amb les descripcions amb el idioma demanat.
consultaRecanviIdiomes	Retornar les descripcions en tots els idiomes del recanvi demanat.
consultaTipusIncidenciesIdioma	Retornar una llista amb els tipus d'incidència en el idioma demanat.
consultaTipusIncidencialIdioma	Retornar les dades d'un tipus d'incidència en el idioma demanat.
consultaEstatsIncidenciesIdioma	Retornar una llista amb els estats d'incidència en el idioma demanat.
consultaEstatIncidencialIdioma	Retornar les dades d'un estat d'incidència en el idioma demanat.
consultaIncidencialIdioma	Retornar les dades d'una incidència en el idioma demanat.
consultaIncidenciesClientIdioma	Retornar les dades de les incidències d'un client en el idioma demanat.
consultaIncidenciesSatIdioma	Retornar les dades de les incidències d'un SAT en el idioma demanat.
consultaIncidenciesProducteIdioma	Retornar les dades de les incidències d'un producte en el idioma demanat.
consultaIncidenciesTipusIdioma	Retornar les dades de les incidències d'un tipus d'incidència en el idioma demanat.
consultaIncidenciesEstatIdioma	Retornar les dades de les incidències d'un estat d'incidència en el idioma demanat.
consultaIncidenciesPaisIdioma	Retornar les dades de les incidències d'un país en el idioma demanat.
consultaIncidenciesProvincialIdioma	Retornar les dades de les incidències d'una província en el idioma demanat.
consultaIncidenciesProductePaisIdioma	Retornar les dades de les incidències d'un producte en un país en el idioma demanat.
consultaIncidenciesProducteProvincialIdioma	Retornar les dades de les incidències d'un producte en una província en el idioma demanat.
consultaOpinioIncidencia	Retornar les dades de la opinió d'una incidència.
consultaRecanvisIncidencia	Retornar el llistat de recanvis que ha requerit una incidència amb el subtotal de cada línia.
consultaRecanvisIncidencia	Retornar les dades d'un recanvi que ha una incidència amb el subtotal de la línia.
consultaTotalIncidencia	Retornar el cost total de la incidència demanada.

Il·lustració 19: Procediments emmagatzemats,consultes(2)

### 3.2.5. Estadístiques

Els PE d'aquest apartat són els relacionats amb les estadístiques.

Altes a les taules d'estadístiques:

Estadístiques (altes)	
Procediment emmagatzemat	Propòsit
altaEstadistiquesClient	Dona d'alta o actualitza les estadístiques del client demanat.
altaEstadistiquesSat	Dona d'alta o actualitza les estadístiques del SAT demanat.
altaEstadistiquesProductes	Dona d'alta o actualitza les estadístiques del producte demanat.
altaEstadistiquesTipus	Dona d'alta o actualitza les estadístiques del tipus d'incidència demanada.
altaEstadistiquesIncidencia	Dona d'alta o actualitza les estadístiques de la incidència demanada.
altaEstadistiquesProvincia	Dona d'alta o actualitza les estadístiques de la província demanada.
altaEstadistiquesFamilia	Dona d'alta o actualitza les estadístiques de la família de producte demanat.
altaEstadistiquesPais	Dona d'alta o actualitza les estadístiques del país demanat.
altaEstadistiquesRecanvi	Dona d'alta o actualitza les estadístiques del recanvi demanat.

Il·lustració 20: Procediments emmagatzemats, altes estadístiques

Consulta d'estadístiques (suma dels resultats):

Estadístiques (consultes)	
Procediment emmagatzemat	Propòsit
consultaEstadistiquesClient	Retornar les estadístiques dels clients.
consultaEstadistiquesFamilia	Retornar les estadístiques de les famílies de productes.
consultaEstadistiquesTipus	Retornar les estadístiques dels tipus d'incidència.
consultaEstadistiquesRecanvi	Retornar les estadístiques dels recanvis.
consultaEstadistiquesProvincia	Retornar les estadístiques de les províncies.
consultaEstadistiquesSat	Retornar les estadístiques dels SAT.
consultaEstadistiquesProducte	Retornar les estadístiques dels productes.
consultaEstadistiquesPais	Retornar les estadístiques dels països.
consultaEstadistiquesIncidencia	Retornar les estadístiques de les incidències.

Il·lustració 21: Procediments emmagatzemats, consultes estadístiques

Llistat d'estadístiques (llistat complet de la taula segons els paràmetres demanats):

Estadístiques (llistats)	
Procediment emmagatzemat	Propòsit
llistaEstadistiquesClient	Retornar la llista d'estadístiques dels clients.
llistaEstadistiquesFamilia	Retornar la llista de les estadístiques de les família.
llistaEstadistiquesTipus	Retornar la llista de les estadístiques dels tipus.
llistaEstadistiquesrecanvi	Retornar la llista de les estadístiques dels recanvis.
llistaEstadistiquesProvincia	Retornar la llista de les estadístiques de les províncies.
llistaEstadistiquesSat	Retornar la llista de les estadístiques dels SATs.
llistaEstadistiquesProducte	Retornar la llista de les estadístiques dels productes.
llistaEstadistiquesPais	Retornar la llista de les estadístiques dels països.
llistaEstadistiquesIncidencia	Retornar la llista d'estadístiques de les incidències.

Il·lustració 22: Procediments emmagatzemats, llistats estadístiques

Els PE que pertanyen a les consultes i llistats, tenen la seva funcionalitat parametritzada, amb la que podem obtenir per a cada PE diversos resultats.

Per exemple, el PE `consultaEstadistiquesFamilia` o `llistaEstadistiquesFamilia` tenen tres paràmetres d'entrada, el `id_familia`, l'any i el mes. Utilitzant el zero com a comodí que significa *tots*, podem obtenir les següent estadístiques (agrupació en el primer cas i llistat de les mateixes en el segon) en funció de la combinació utilitzada:

id_familia	any	mes	Estadístiques obtingudes
0	0	0	Totes les famílies en tots els anys.
0	any	0	Totes les famílies en un any.
0	0	mes	Totes les famílies en un mes de tots els anys.
0	any	mes	Totes les famílies en un mes de d'un any.
id_familia	0	0	Una família en tots els anys.
id_familia	any	0	Una família en un any.
id_familia	0	mes	Una família en un mes de tots els anys.
id_familia	any	mes	Una família en un mes de d'un any.

Il·lustració 23: Exemple de paràmetres entrada procediments emmagatzemats

Aquestes opcions estan indicades al codi dels PE.

### 3.2.6. Altres

En PE d'aquest apartat tenen funcions no definides en els anteriors apartats:

Tancament Incidència	
Procediment emmagatzemat	Propòsit
tancarIncidencia	Canvia l'estat de la incidència demanada a "Tancat", omple el camp data_sortida amb la data i hora actual i llença les estadístiques. Si totes les operacions no es realitzen correctament, no s'enregistra cap estadística ni en tancament de la incidència.

Il·lustració 24: Procediments emmagatzemats,altres

## 3.3. Acompliment Requeriments

Com hem dit a la introducció, els PE tenen l'objectiu d'acomplir els requeriments del projecte, en les següents taules podem veure quins PE col·laboren en l'acompliment de cada requeriment. Com a l'apartat 2, estan enumerats tenint en compte les necessitats que ha de cobrir l'aplicació per a cada un dels actors involucrats en una incidència.

### 3.3.1. Client

Requeriment	Procediments Emmagatzemats Implicats
R001. Utilitzant els mitjans d'atenció de l'empresa han de poder obtenir un llistat de serveis d'atenció tècnica (SAT).	consultaSat consultaSatNif consultaSatProvincia consultaSatPais consultaSats
R002. Utilitzant els mitjans d'atenció de l'empresa han de poder saber quina garantia té el producte que han adquirit.	consultaGarantiaProductePais consultaGarantiaProductePaisos
R003. Utilitzant els mitjans d'atenció de l'empresa han de poder realitzar i consultar una petició d'assistència.	altaIncidencia consultaIncidencialdioma consultaIncidenciesClientIdioma consultaIncidenciesSatIdioma consultaIncidenciesProducteIdioma consultaIncidenciesTipusIdioma consultaIncidenciesEstatIdioma consultaIncidenciesPaisIdioma consultaIncidenciesProvincialdioma consultaIncidenciesProductePaisIdioma consultaIncidenciesProducteProvincialdioma consultaOpinioIncidencia consultaRecanvisIncidencia consultaRecanvisIncidencia consultaTotalIncidencia
R004. Un cop realitzada una reparació, ha de poder enregistrar la valoració de la mateixa (si així ho desitja).	altaOpinio

Il·lustració 25: Acompliment requeriments client

### 3.3.2. Servei d'Atenció Tècnica

Requeriment	Procediments Emmagatzemats Implicats
R005. Han de poder obtenir un llistat d'altres SAT.	consultaSat consultaSatNif consultaSatProvincia consultaSatPais consultaSats
R006. Han de poder saber quina garantia té un producte.	consultaGarantiaProductePais consultaGarantiaProductePaisos
R007. Han de poder registrar, consultar i modificar les dades dels clients.	altaClientes borraClient modificaClient consultaClient consultaClientNif consultaClientesProvincia consultaClientesPais consultaClientes
R008. Han de poder registrar, consultar, actualitzar i modificar les dades necessàries per registrar una incidència d'un producte.	altaIncidencia altaOpinio esborraIncidencia esborraOpinio modificaIncidencia modificaOpinio tancarIncidencia consultaIncidencialdioma consultaIncidenciesClientidioma consultaIncidenciesSatIdioma consultaIncidenciesProducteIdioma consultaIncidenciesTipusIdioma consultaIncidenciesEstatIdioma consultaIncidenciesPaisIdioma consultaIncidenciesProvincialdioma consultaIncidenciesProductePaisIdioma consultaIncidenciesProducteProvincialdioma consultaOpinioIncidencia consultaTotalIncidencia
R009. Han de poder registrar els recanvis que ha requerit una reparació.	altaRecanvilIncidencia esborraRecanvilIncidencia esborraRecanvisIncidencia modificaRecanvilIncidencia consultaRecanvisIncidencia consultaRecanvisIncidencia

Il·lustració 26: Acompliment requeriments SAT



### 3.3.3. Empresa

Requeriment	Procediments Emmagatzemats Implícats
R010. Ha de poder consultar un llistat de SAT.	consultaSat consultaSatNif consultaSatProvincia consultaSatPais consultaSats
R011. Ha de poder saber quina garantia té un producte	consultaGarantiaProductePais consultaGarantiaProductePaisos
R012. Ha de poder consultar una incidència.	consultaIncidencialIdioma consultaIncidenciesClientIdioma consultaIncidenciesSatIdioma consultaIncidenciesProducteIdioma consultaIncidenciesTipusIdioma consultaIncidenciesEstatIdioma consultaIncidenciesPaisIdioma consultaIncidenciesProvincialIdioma consultaIncidenciesProductePaisIdioma consultaIncidenciesProducteProvincialIdioma
R013. Ha de poder saber quines reparacions s'han fet dintre del temps de garantia d'un producte.	consultaEstadistiquesIncidencia
R014. Ha de saber el cost que ha tingut una reparació.	consultaTotalIncidencia
R015. Ha de poder consultar les opinions dels clients.	consultaOpiniolIncidencia
R016. Ha de poder consultar diferents estadístiques que serveixin per millorar els productes, l'assistència dels sat, les peces utilitzades en la producció o els recanvis utilitzats en les reparacions.	altaEstadistiquesClient altaEstadistiquesSat altaEstadistiquesProductes altaEstadistiquesTipus altaEstadistiquesIncidencia altaEstadistiquesProvincia altaEstadistiquesFamilia altaEstadistiquesPais altaEstadistiquesRecanvi consultaEstadistiquesClient consultaEstadistiquesFamilia consultaEstadistiquesTipus consultaEstadistiquesRecanvi consultaEstadistiquesProvincia consultaEstadistiquesSat consultaEstadistiquesProducte consultaEstadistiquesPais consultaEstadistiquesIncidencia llistaEstadistiquesClient llistaEstadistiquesFamilia llistaEstadistiquesTipus llistaEstadistiquesrecanvi llistaEstadistiquesProvincia llistaEstadistiquesSat llistaEstadistiquesProducte

Il·lustració 27: Acompliment requeriments empresa

### 3.3.4. Aplicació

Requeriment	Procediments Emmagatzemats Implicats
R017. S'ha de poder utilitzar en diferents idiomes.	altaIdioma altaDescripcioFamiliaProducte altaDescripcioProducte altaDescripcioRecanvi altaDescripcioTipusIncidencia altaDescripcioEstatIncidencia esborraIdioma esborraDescripcioFamiliaProducte esborraDescripcioProducte esborraDescripcioRecanvi esborraDescripcioTipusIncidencia esborraDescripcioEstatIncidencia consultaIdiomes consultaIdioma consultaRecanviIdiomes consultaTipusIncidenciesIdioma consultaTipusIncidenciaIdioma consultaEstatsIncidenciesIdioma consultaEstatIncidenciaIdioma

Il·lustració 28: Acompliment requeriments aplicació

## 3.4. Scripts Procediments Emmagatzemats

Els arxius que es lliuren juntament amb aquest document i que pertanyen als scripts per la creació de la BD, els PE i les dades de prova són els següents:

Script	Arxiu
Altes PE	altesPE.sql
Baixes PE	baixesPE.sql
Modificacions PE	modificacionsPE.sql
Consultes PE	consultesPE.sql
Estadístiques PE	estadistiquesPE.sql
Altres	altresPE.sql
Creació Taules	Script_BD.sql
Dades de prova	insertProves.sql

Il·lustració 29: Relació de fitxers procediments emmagatzemats

## 4. Proves realitzades

La fase de proves verifica l'acompliment dels requeriments detectats en la fase de disseny i a més que es faci de manera correcta, mantenint la integritat de la BD i, obtenint en cada moment el resultat desitjat.

Donat que en cada requisit del programari en veuen involucrats diferents procediments emmagatzemats, la fase de proves s'ha centrat específicament en aquests.

En conseqüència, per a cada PE s'han realitzat les proves unitàries per a cada possibilitat d'error que es pot produir en l'execució del mateix. D'aquesta manera, si els PE superen les proves unitàries, podem estar segurs que acomplim amb cadascun dels requeriment ja que, aquests s'aconsegueixen amb l'execució d'un o més PE.

Els possibles errors testejats són els següents:

- Valors NULL com a valor de cerca.
- Valor NULL com a valor per enregistrar a la BD.
- Valor fora de rang (per exemple que una valoració sigui més gran de 9).
- Registre ja existeix.
- Registre cercat no existeix.
- Existeix un registre igual al que volem modificar.
- No existeix clau externa.
- No es pot esborrar un registre, restricció de clau externa.
- Incidència ja tancada.

continuació podem veure per a cada grup de PE les proves portades a terme, tenint en compte que no tots són susceptibles de patir tots els errors llistats.

### 4.1. Altes

Procediment emmagatzemat	Altes																
	Prova																
	Valor cerca NULL		Valor registre NULL		Valor fora de rang		Registre ja existeix		Registre no existeix		Registre existeix modificació		No existeix clau externa		No es pot esborrar registre		Incidència ja tancada
Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada
altaPais	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
altaIdioma	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
altaProvincia	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-
altaFamiliaProducte	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
altaDescripcioFamiliaProducte	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-
altaProducte	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-
altaDescripcioProducte	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-
altaGarantia	-	-	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-
altaClient	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-
altaSat	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-
altaRecanvi	-	-	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
altaDescripcioRecanvi	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-
altaTipusIncidencia	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
altaDescripcioTipusIncidencia	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-
altaEstatIncidencia	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
altaDescripcioEstatIncidencia	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-
altaIncidencia	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-
altaOpinio	-	-	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-
altaRecanvilIncidencia	-	-	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-

Il·lustració 30: Proves procediments emmagatzemats,altes

## 4.2. Baixes

Procediment emmagatzemat	Baixes																	
	Prova																	
	Valor cerca NULL		Valor registre NULL		Valor fora de rang		Registre ja existeix		Registre no existeix		Registre existeix modificació		No existeix clau externa		No es pot esborrar registre		Incidència ja tancada	
Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	
esborraPais	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	✓	✓	-	-
esborraIdioma	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	✓	✓	-	-
esborraProvincia	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	✓	✓	-	-
esborraFamiliaProducte	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	✓	✓	-	-
esborraDescripcioFamiliaProducte	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	-
esborraProducte	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	✓	✓	-	-
esborraDescripcioProducte	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	-
esborraGarantia	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	✓	✓	-	-
esborraClient	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	✓	✓	-	-
esborraSat	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	✓	✓	-	-
esborraRecanvi	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	✓	✓	-	-
esborraDescripcioRecanvi	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	-
esborraTipusIncidencia	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	✓	✓	-	-
esborraDescripcioTipusIncidencia	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	-
esborraEstatIncidencia	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	✓	✓	-	-
esborraDescripcioEstatIncidencia	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	-
esborraIncidencia	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	✓	✓	-	-
esborraOpinio	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	-
esborraRecanviIncidencia	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	✓	✓	-	-
esborraRecanvisIncidencia	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	✓	✓	-	-

Il·lustració 31: Proves procediments emmagatzemats,baixes

### 4.3. Consultes

Procediment emmagatzemat	Consultes																
	Prova																
	Valor cerca NULL		Valor registre NULL		Valor fora de rang		Registre ja existeix		Registre no existeix		Registre existeix modificació		No existeix clau externa		No es pot esborrar registre		Incidència ja tancada
Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada
consultaPaisos	v	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaPais	v	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaldiomes	v	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaldioma	v	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaProvinciesPais	v	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaProvinciaPais	v	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaFamiliesProducteldioma	v	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaFamiliaProducteldioma	v	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaProducteldioma	v	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaProducteCodildioma	v	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaProductesFamiliarIdioma	v	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaProductesIdioma	v	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaGarantiaProductePais	v	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaGarantiaProductePaisos	v	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaClient	v	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaClientNif	v	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaClientsProvincia	v	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaClientsPais	v	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaClients	v	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaSat	v	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaSatNif	v	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaSatProvincia	v	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaSatPais	v	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaSats	v	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaRecanvildioma	v	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Il·lustració 32: Proves procediments emmagatzemats,consultes(1)

Consultes (continua)																		
Procediment emmagatzemat	Prova																	
	Valor cerca NULL		Valor registre NULL		Valor fora de rang		Registre ja existeix		Registre no existeix		Registre existeix modificació		No existeix clau externa		No es pot esborrar registre		Incidència ja tancada	
	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada
consultaRecanviCodildioma	√	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaRecanvisIdioma	√	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaRecanviIdiomes	√	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaTipusIncidenciesIdioma	√	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaTipusIncidencialIdioma	√	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaEstatsIncidenciesIdioma	√	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaEstatIncidencialIdioma	√	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaIncidencialIdioma	√	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaIncidenciesClientIdioma	√	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaIncidenciesSatIdioma	√	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaIncidenciesProducteIdioma	√	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaIncidenciesTipusIdioma	√	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaIncidenciesEstatIdioma	√	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaIncidenciesPaisIdioma	√	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaIncidenciesProvincialIdioma	√	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaIncidenciesProductePaisIdioma	√	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaIncidenciesProducteProvincialIdioma	√	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaOpinioIncidencia	√	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaRecanvisIncidencia	√	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaRecanvisIncidencia	√	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consultaTotalIncidencia	√	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Il·lustració 33: Proves procediments emmagatzemats,consultes(2)

#### 4.4. Modificacions

Procediment emmagatzemat		Modificacions																
		Prova																
		Valor cerca NULL		Valor registre NULL		Valor fora de rang		Registre ja existeix		Registre no existeix		Registre existeix modificació		No existeix clau externa		No es pot esborrar registre		Incidència ja tancada
Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	
modificaPais	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-
modificaIdioma	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-
modificaProvincia	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-
modificaDescripcioFamiliaProducte	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-
modificaProducte	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-
modificaDescripcioProducte	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-
modificaGarantia	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-
modificaClient	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-
modificaSat	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-
modificaRecanvi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-
modificaDescripcioRecanvi	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-
modificaDescripcioTipusIncidencia	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-
modificaDescripcioEstatIncidencia	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-
modificaIncidencia	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-
modificaOpinio	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-
modificaRecanviIncidencia	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-

Il·lustració 34: Proves procediments emmagatzemats, modificacions



## 4.5. Estadístiques

Procediment emmagatzemat	Estadístiques																
	Prova																
	Valor cerca NULL		Valor registre NULL		Valor fora de rang		Registre ja existeix		Registre no existeix		Registre existeix modificació		No existeix clau externa		No es pot esborrar registre		Incidència ja tancada
Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada
altaEstadistiquesClient	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-
altaEstadistiquesSat	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-
altaEstadistiquesProductes	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-
altaEstadistiquesTipus	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-
altaEstadistiquesIncidencia	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-
altaEstadistiquesProvincia	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-
altaEstadistiquesFamilia	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-
altaEstadistiquesPais	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-
altaEstadistiquesRecanvi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-
consultaEstadistiquesClient	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
consultaEstadistiquesFamilia	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
consultaEstadistiquesTipus	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
consultaEstadistiquesRecanvi	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
consultaEstadistiquesProvincia	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
consultaEstadistiquesSat	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
consultaEstadistiquesProducte	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
consultaEstadistiquesPais	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
consultaEstadistiquesIncidencia	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
llistaEstadistiquesClient	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
llistaEstadistiquesFamilia	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
llistaEstadistiquesTipus	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
llistaEstadistiquesrecanvi	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
llistaEstadistiquesProvincia	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
llistaEstadistiquesSat	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
llistaEstadistiquesProducte	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
llistaEstadistiquesPais	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
llistaEstadistiquesIncidencia	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-

II-lustració 35: Proves procediments emmagatzemats,estadístiques

#### 4.6. Altres

Procediment emmagatzemat		Altres																	
		Prova																	
		Valor cerca NULL		Valor registre NULL		Valor fora de rang		Registre ja existeix		Registre no existeix		Registre existeix modificació		No existeix clau externa		No es pot esborrar registre		Incidència ja tancada	
Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada	Aplica	Superada		
tancarIncidencia		✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	✓	✓	-	-	✓	✓	-	-	✓	✓

Il·lustració 36: Proves procediments emmagatzemats, altres

## 5. Valoració econòmica

El projecte divideix el seu cost en el maquinari i programari necessari per poder realitzar-lo per un costat i les hores de desenvolupament per un altre.

Pel primer cas, s'ha decidit llogar els equips necessaris pel desenvolupament i adquirir pel seu baix cost, dos unitats d'emmagatzemament USB de 16 Gb destinades a realitzar les còpies de seguretat.

En el cas del desenvolupament, s'han dividit el nombre d'hores requerit durant tot el desenvolupament per a cada un dels quatre rols necessaris:

- Analista.
- Programador.
- Tècnic de sistemes.
- Administratiu.

A la següent taula podem veure el cost estimat del projecte:

<b>Maquinari i Programari</b>			
Concepte	Unitats	Preu Unitari	Total
Lloguer ordinador sobretaula (per mes), inclou Windows 7 i Office 2007	3,00	115,00 €	345,00 €
Lloguer ordinador portàtil (per mes), inclou Windows 7 i Office 2007	3,00	65,00 €	195,00 €
Unitat de memòria USB 16 Gb	2,00	25,35 €	50,70 €
<b>Subtotal</b>			<b>590,70 €</b>
<b>Desenvolupament</b>			
Rol	Hores	Preu Hora	Total
Analista programari	68,20	55,00 €	3.751,00 €
Programador	184,80	42,00 €	7.761,60 €
Tècnic de sistemes	4,40	35,00 €	154,00 €
Administratiu	112,20	28,00 €	3.141,60 €
<b>Subtotal</b>			<b>11.057,20 €</b>
<b>Total Projecte</b>			<b>11.647,90 €</b>

Il·lustració 37: Valoració econòmica

## 6. Conclusions

El producte final desenvolupat aporta una solució funcional, estable i adaptable a un gran ventall d'interfícies d'usuari. A més, el disseny del mateix permet implementar noves funcionalitats que permetran augmentar les seves prestacions. Per tant, podem concloure que els objectius i requisits plantejats al inici del projecte s'han assolit amb els temps i recursos establerts.

Encara que el disseny del projecte sempre requereix d'una part acadèmica i d'un altre imaginativa, en aquest projecte la part més original ha sigut la programació. L'opció d'implementar paràmetres d'entrada en els procediments emmagatzemats del mòdul estadístic, ha flexibilitzat la seva execució, reduït el nombre requerit del mateixos i estalviat temps de feina.

Cal mencionar els objectius que encara que no estiguin enumerats en aquesta memòria, s'han assolit al llarg del projecte: millora de coneixements, recerca efectiva d'informació, satisfacció personal en el desenvolupament del projecte...

Es evident que no tots els passos donats han sigut correctes o almenys igual d'efectius, però el fet de rectificar a temps és un altre lliçó important a aprendre per aquest tipus de projectes i potser per a qualsevol altre.

Encara que la satisfacció del projecte presentat és gran, és necessari donar un salt al futur i donar un parell d'idees per a futures ampliacions, com per exemple, afegir un control d'estocs pels recanvis de cada servei d'atenció tècnica, un mòdul que permeti consultar les reparacions via web amb les corresponents estadístiques o una taula amb les avaries més comunes.

Per finalitzar, vull afegir que la realització del projecte ha sigut molt satisfactòria, i m'ha proporcionat importants coneixements que puc aplicar en la meva feina.

## 7. Glossari

- **Base de dades:** és un conjunt de dades que pertanyen a un mateix context i emmagatzemats sistemàticament per al seu ús posterior.
- **Base de Dades Relacional:** és una base de dades que compleix amb el model relacional d'organització de les dades.
- **Clau forana:** en les BD es parla d'una clau forana quan un atribut d'una taula referència a un atribut d'una altra taula.
- **Clau primària:** es defineix en les bases de dades com l'atribut que identifica una entitat i que pren exactament un valor únic per a cada ocurrència.
- **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 E/R:** 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.
- **Eficiència:** en el camp de la informàtica la eficiència expressa la relació entre el resultat obtingut i els recursos utilitzats.
- **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.
- **Entitat feble:** Entitat els atributs de la qual no la identifiquen completament, sinó que només la identifiquen de forma parcial.

- **Entitat-relació:** una entitat-relació o interrelació, és una associació entre entitats.
- **Esborrat en cascada:** es tracta d'un mecanisme proporcionat pels gestors de bases de dades relacionals que permet esborrar qualsevol objecte, esborrant automàticament tots els lligams ( propietats, relacions, etc ... ) que estiguin establerts amb aquest objecte.
- **Especificació:** l'especificació és la fase prèvia al disseny conceptual, en la qual es determinen els requeriments del programari a desenvolupar.
- **Implementar:** acostumem a utilitzar el verb implementar quan ens referim a escriure les instruccions del codi font que formen el programa.
- **Integritat:** es tracta d'un aspecte fortament lligat amb la consistència de les bases de dades. És una propietat de les dades de correspondre a representacions plausibles del món real.
- **Interfície:** és la connexió entre dos ordinadors o màquines de qualsevol tipus donant una comunicació entre diferents nivells.
- **Interrelació:** veure entitat-relació.
- **Log:** es tracta d'una taula de la BD que conté un únic atribut de text que guarda tota la informació de cada transacció que es produeix en la BD. És com un diari històric a on s'enregistren els resultats de les execucions que fa l'usuari.
- **Maquinari:** es refereix als elements físics necessaris per a implementar sistemes informàtics (memòria, unitat central de procés, disc dur, impressora, xarxa física, servidors, etc ...).
- **Model de treball espiral:** és un dels diversos models que s'utilitzen en el desenvolupament del software. Es tracta d'un model en què diferents fases es repeteixen de manera iterativa fins a esgotar el termini establert per l'acabament del projecte.
- **Paràmetre:** és un valor representatiu d'una variable del programa.
- **Procediment emmagatzemat:** els procediments emmagatzemats són programes emmagatzemats físicament en la BD, i que quan es criden s'executen directament en el motor del SGBD. Això permet manipular grans

quantitats de dades en comunicacions entre servidor i client sense saturar el tràfic de la xarxa de dades sortints i entrants.

- **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 i peculiaritats dels objectes i atributs d'un sistema concret, determinats per la naturalesa pròpia del sistema a desenvolupar. La major part dels requeriments resten ocults a primera vista i és durant la fase d'anàlisi i consultoria quan s'han d'anar descobrint interrogant al client i als usuaris.
- **Requisits:** els requisits són les característiques mínimes del hardware i del software que permeten executar la solució implementada.
- **Representacions:** parlem de representacions en el context de les BD per a referir-nos a la conceptualització dels objectes del món real que ens interessin.
- **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.
- **SGBD:** 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 (per les seves sigles en anglès structured query language) és un llenguatge d'accés a bases de dades relacionals que permet especificar diversos tipus d'operacions en aquestes.
- **TFG:** Treball final de Grau.

## 8. Bibliografia

### Llibres de consulta:

- i. Gulutzan, G. (2005). MySQL 5.0 Stored Procedures. MySQL AB.
- ii. Gulutzan, G. (2005). MySQL 5.0 New Features. MySQL AB.
- iii. Sistac Planes, J. (2005). Base de Dades I. Barcelona: Editorial UOC.
- iv. Sistac Planes, J. (2004). Base de Dades II. Barcelona: Editorial UOC.
- v. Xhafa, F. (2002). Tècniques de desenvolupament de programari. Barcelona: Editorial UOC.
- vi. Welling, L., Thomson, L. (2007). Desarrollo Web con PHP y MySQL. Madrid: Editorial Ediciones Anaya Multimedia.

### Fonts d'Internet:

- i. Foro MySQL  
<http://forums.mysql.com/read.php?71,101916,101916>
- ii. MySQL 5.5 Reference Manual  
<http://dev.mysql.com/doc/refman/5.5/en/index.html>
- iii. Optimot, consultes lingüístiques  
<http://www14.gencat.cat/llc/AppJava/index.jsp>
- iv. SQL Quick Reference  
[http://www.w3schools.com/sql/sql\\_quickref.asp](http://www.w3schools.com/sql/sql_quickref.asp)
- v. Termcat, centre de terminologia  
<http://www.termcat.cat>



## 9. Annex

### 9.1. Notes sobre el programari utilitzat

La part més important del desenvolupament del projecte s'ha realitzat amb programari de distribució lliure i que no requereix cap llicència d'ús (sempre i quan no en trèiem un profit econòmic):

- MySQL és un SGBD multi plataforma desenvolupat per MySQL AB, empresa que fou adquirida per SUN Microsystem l'ant 2008 i aquesta per ORACLE Corporation l'any 2009.
- XAMPP és un servidor independent de plataforma, que consisteix principalment en la BD MySQL, el servidor web Apache i els intèrprets per a llenguatges de script: PHP y Perl. El nom prove del acrònim de X (per a cualsevol dels diferents sistemes operatius), Apache, MySQL, PHP i Perl.

Amb aquesta eina estalviarem molt de temps en instal·lacions de programari per desenvolupar un projecte de BD, com el presentat en aquesta memòria, o un projecte més complert i/o complex, orientat a una interfície amb planes web.

- MySQL Workbench és una eina per crear diagrames lògics d'una base de dades i que com el seu nom indica, segueix la filosofia MySQL donant producte de qualitat sense cap cost.
- Crimson Editor és un editor de text plà que esta orientat per el desenvolupament de programari, per exemple els scripts de creació d'una base de dades o una simple pàgina web.

### 9.2. Descàrrega de programari

A les següents planes web podem descarregar el programari mencionat:

XAMPP: <http://www.apachefriends.org/es/xampp.html>

MySQL Workbench: <http://wb.mysql.com/>

Crimson Editor: <http://www.crimsoneditor.com/>