

# Disseny i implementació de la base de dades per a una aplicació de control de canvis

**Núria Canalda Gironés**

Grau d'Enginyeria Informàtica  
Bases de dades

**David Porti Pujal**  
**Josep Curto Díaz**

17 de juny de 2024



Aquesta obra està subjecta a una llicència de [Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada 3.0 Espanya de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/)



## FITXA DEL TREBALL FINAL

<b>Títol del treball:</b>	<i>Disseny i implementació de la base de dades per a una aplicació de control de canvis</i>
<b>Nom de l'autor:</b>	<i>Núria Canalda Gironés</i>
<b>Nom del consultor/a:</b>	<i>David Porti Pujal</i>
<b>Nom del PRA:</b>	<i>Josep Curto Díaz</i>
<b>Data de lliurament (mm/aaaa):</b>	<i>06/2024</i>
<b>Titulació o programa:</b>	<i>Grau d'Enginyeria Informàtica</i>
<b>Àrea del Treball Final:</b>	<i>Bases de dades</i>
<b>Idioma del treball:</b>	<i>Català</i>
<b>Paraules clau</b>	<i>Base de dades, canvis, aplicacions informàtiques</i>

**Resum del Treball (màxim 250 paraules):** *Amb la finalitat, context d'aplicació, metodologia, resultats i conclusions del treball*

Aquest treball és la solució per a la gestió d'una base de dades per a una aplicació per a la gestió de canvis en aplicacions informàtiques, en el marc de l'assignatura Treball Final de Grau dels estudis d'Enginyeria Informàtica de la Universitat Oberta de Catalunya.

El treball consisteix en el disseny d'aquest sistema des del principi, identificant els objectius de la tasca a realitzant, planificant les tasques i el cronograma de desenvolupament d'aquestes, analitzant els riscos que té el projecte, i, finalment, després d'analitzar els requisits, desenvolupar el disseny conceptual, el disseny lògic i el disseny físic de la base de dades.

Finalment s'aplica un joc de proves per comprovar les funcionalitats i obtenir així el producte final, juntament amb aquesta memòria.

En conclusió, tot i que sempre es podria millorar, es compleixen les especificacions plantejades inicialment.

**Abstract (in English, 250 words or less):**

This work is the solution for the management of a database for an application for the management of changes in computer applications, within the framework of the subject Final Degree Work of the Computer Engineering studies of the *Universitat Oberta de Catalunya*.

The work consists in the design of this system from the beginning, identifying the objectives of the task to be carried out, planning the tasks and their development schedule, analyzing the risks that the project has, and, finally, after analyze the requirements, develop the conceptual design, the logical design and the physical design of the database.

Finally, a set of tests is applied to check the functionalities and thus obtain the final product, together with this memory.

In conclusion, although it could always be improved, the specifications initially raised are met.

# Índex

1. Introducció	1
1.1 Context i justificació del Treball	1
1.2 Objectius del Treball	2
1.3 Enfocament i mètode seguit	3
1.4 Planificació del Treball	3
1.4.1 Tasques	3
1.4.2 Cronograma	5
1.4.3 Riscos	6
1.5 Breu sumari de productes obtinguts	7
1.6 Aspectes vinculats a l'ètica, la sostenibilitat, la responsabilitat social i/o els drets humans i la diversitat	7
1.7 Breu descripció dels altres capítols de la memòria	8
2. Anàlisi de requisits	9
3. Disseny conceptual	10
3.1 Entitats del model i relacions	10
3.2 Restriccions de les entitats	13
3.4 Diagrama UML	14
4. Disseny lògic	15
4.1 Model lògic	15
4.2 Normalització del model	16
5. Disseny físic	18
5.1 Model físic	18
6. Implementació i optimització	22
6.1 Implementació de taules	22
6.2 Implementació de procediments	24
6.3 Consultes	38
6.4 Joc de dades i proves	40
7. Conclusions	41
8. Glossari	42
9. Bibliografia	43

## Llista de figures

Figura 1. Cronograma del projecte	5
Figura 2. Taula de riscos del projecte	6
Figura 3. Taula de requisits funcionals	9
Figura 4. Taula de requisits no funcionals	9
Figura 5. Disseny UML	14
Figura 6. Captura de l'eina Oracle SQL Developer	18
Figura 7. Estat de la taula Log després de l'execució de les proves	40

# 1. Introducció

## 1.1 Context i justificació del Treball

Es pretén resoldre una part del projecte d'una empresa de desenvolupament de programari, que consisteix en la implementació d'una aplicació per gestionar un dels processos ITIL (Information Technology Infrastructure Library), la gestió dels canvis en les aplicacions informàtiques.

A falta d'una aplicació específica al mercat es vol desenvolupar aquesta aplicació pròpia que, alhora, podria tenir bona acollida entre les empreses del sector.

Per tant, la tasca d'aquest projecte és concretament dissenyar el sistema de Base de Dades per a aquesta aplicació.

Atès que es disposa ja de la definició del procés de gestió de canvis a implantar en l'aplicació a desenvolupar, i que ha estat validat, el treball consisteix en analitzar tots els aspectes principals ja definits que s'han d'incloure en el model de base de dades, considerant totes les característiques plantejades per l'empresa.

Per això, s'ha d'analitzar exhaustivament els requisits del model, i dur a terme les posteriors fases del disseny: disseny conceptual, disseny lògic, disseny físic, i implementació i optimització.

Els sistemes d'informació, de qualsevol tipus que siguin, canvien contínuament, així com les tecnologies que utilitzen, i això pot fer que aquests canvis tinguin un gran impacte en els sistemes.

La gestió dels canvis d'una aplicació informàtica és el procés de sol·licitud, acceptació, planificació, execució i avaluació dels canvis que es produeixen en l'aplicació i aquest projecte ha de permetre la traçabilitat de tots aquests processos en una aplicació.

Amb els sistemes de control de canvis de les aplicacions informàtiques s'aconsegueix minimitzar els riscos i les possibles interrupcions d'una aplicació. Per això, són necessaris aquests tipus de sistemes, per tenir els canvis controlats, coordinats d'acord amb un flux d'aprovació i que quedi tot emmagatzemat.



## 1.2 Objectius del Treball

Amb tot això, els objectius concrets a assolir en aquest disseny han de permetre que la BD pugui controlar els aspectes següents:

- Les aplicacions a controlar pel sistema: han d'estar totes registrades a la BD, amb tots els atributs necessaris per qualsevol tipus d'aplicació que es necessiti controlar.
- El flux d'aprovació dels canvis: s'ha de gestionar cada canvi d'acord amb un flux d'aprovadors acordats, que permeti deixar constància de la traçabilitat de l'aprovació; a més s'ha de gestionar de tal manera que el flux d'aprovadors inicials es pugui modificar en qualsevol moment sense que això afecti a l'aplicació.
- Les persones amb rols d'aprovació dels canvis, així com possibles substituïts: s'han de gestionar les persones que tenen aquests rols d'aprovació, així com les possibles persones substituïdes d'aquestes, que hauran d'estar degudament identificades a l'aplicació i amb els permisos pertinents.
- Les aprovacions que es facin: s'ha de gestionar totes les aprovacions que es facin, deixant constància dels aprovadors, l'aplicació a la que es fa el canvi, la data, la categoria del canvi, si s'ha executat correctament, etc.
- Gestionar les categories d'aquests canvis segons la seva importància: el sistema ha de permetre emmagatzemar tantes categories de canvis com es vulgui, i com a mínim hauran de ser 3 inicialment.
- L'abast geogràfic dels canvis: ha de permetre controlar l'abast del canvis, considerant el número d'usuaris afectats, l'afectació geogràfica i l'impacte econòmic que aquest pot tenir.
- Controlar la posada a producció: el responsable tècnic ha de poder informar al gestor de canvis de l'empresa com ha anat la posada en producció d'una aplicació amb canvis per tal de qualificar-la segons les categories existents, o bé si un canvi proposat inicialment no s'ha pogut executar o s'ha executat amb alguna incidència.
- Gestionar les accions d'un pla d'acció: si un canvi no s'ha executat o s'ha executat amb incidència, s'han de poder emmagatzemar totes les accions que es poden dur a terme per millorar aquesta situació.
- Sistema que permet una auditoria d'aquest procés de canvis: si es detecta algun incompliment durant tot el procés de canvi, ha de quedar emmagatzemat al sistema.

Amb tot això, l'objectiu d'aquest projecte és analitzar aquesta problemàtica plantejada i definir una estructura de Base de Dades que permeti implementar la futura aplicació de control de canvis i que controli tots els aspectes

enumerats, així com executar les consultes necessàries per a la correcta gestió i anàlisi de les dades que acabi emmagatzemant el sistema. Així mateix, el model de dades també pot permetre guardar altres dades i/o funcionalitats addicionals que es considerin útils per al sistema.

### **1.3 Enfocament i mètode seguit**

L'estratègia que es considera més apropiada en aquest projecte és desenvolupar un producte nou que es centri únicament amb els objectius definits al punt anterior, ja que les actuals possibles solucions del mercat no satisfan algun dels requisits establerts per l'empresa que planteja el projecte. D'aquesta manera, s'espera que un projecte iniciat de forma particular pugui abastir totes les necessitats particulars d'una aplicació centrada només en la gestió dels canvis en aplicacions informàtiques.

### **1.4 Planificació del Treball**

#### **1.4.1 Tasques**

D'acord amb tot el plantejat fins ara, les tasques que es previstes a l'inici del projecte, amb una estimació de dedicació en hores, són:

- Repàs d'informació o apunts necessaris sobre bases de dades (10 hores)
- Recollida i anàlisi dels requisits del sistema (7 hores)
- Disseny conceptual
  - Identificació de les entitats necessàries (5 hores)
  - Identificació de les relacions entre les entitats (6 hores)
  - Definició de les restriccions de les entitats (6 hores)
  - Disseny del diagrama UML (6 hores)
- Disseny lògic
  - Reconsideracions del model conceptual (10 hores)
  - Transformació al model lògic (8 hores)
  - Normalització (8 hores)
- Disseny físic
  - Analitzar SGBD a utilitzar (5 hores)
  - Tria de l'opció de disseny físic (3 hores)
  - Transformació al model físic (20 hores)
- Implementació i optimització
  - Implementació taules (10 hores)
  - Implementació procediments (10 hores)
  - Processament i optimització de consultes (10 hores)
  - Joc de dades per a proves (10 hores)
  - Proves (8 hores)

- Vídeo de presentació (8 hores)
- Autoavaluació (2 hores)

A més, cal tenir en compte que son necessàries unes 20 hores per possibles canvis en el pla de treball, unes 40 hores per a canvis a fer en cada tasca segons les indicacions del tutor, unes 50 hores per a redactar la memòria de forma transversal durant tota l'execució del projecte, i finalment unes 5 hores per a la resposta a les preguntes del tribunal virtual.

## 1.4.2 Cronograma

La següent figura mostra el cronograma seguit per l'elaboració d'aquest projecte:

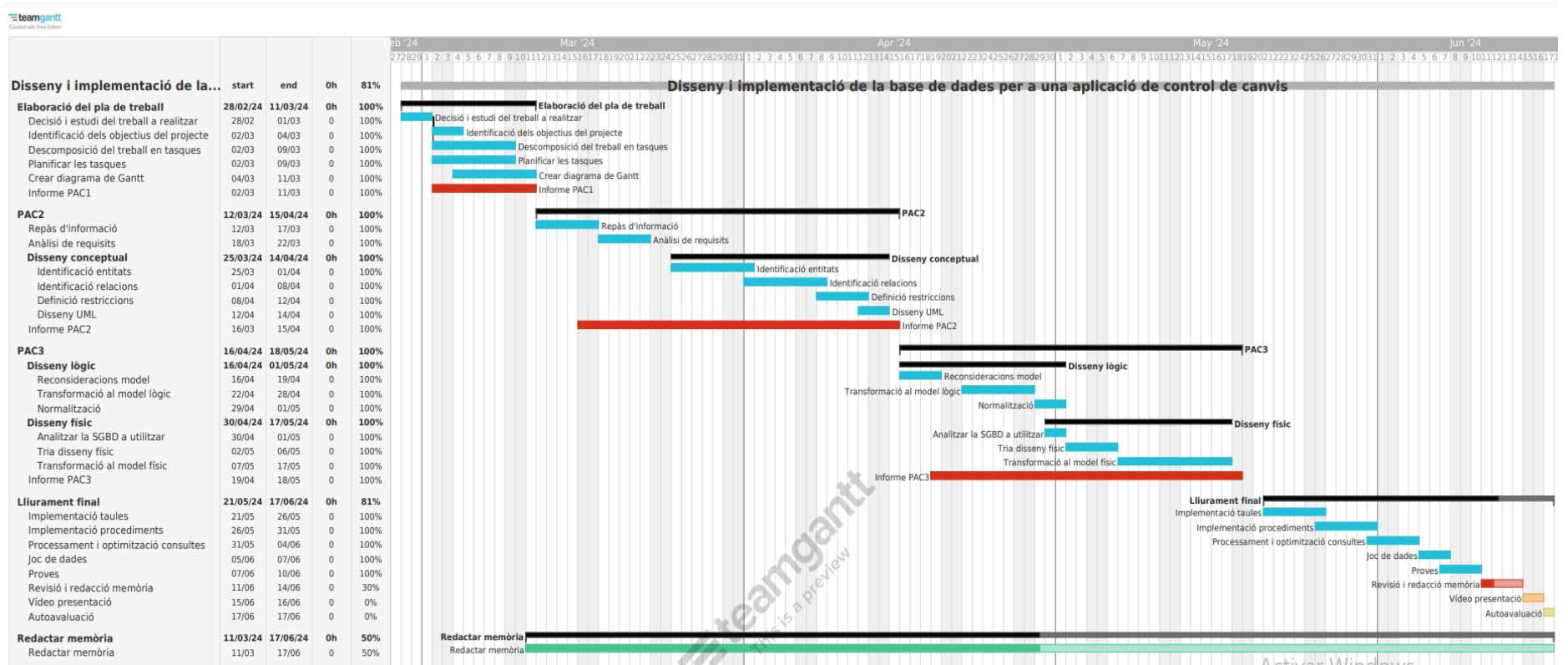


Figura 1. Cronograma del projecte

### 1.4.3 Riscos

Després d'analitzar els riscos que poden afectar al projecte, s'identifiquen els següents:

Risc	Descripció	Probabilitat	Impacte	Valoració	Mitigació
Errors en l'estimació d'hores	No complir els terminis marcats per no haver calculat bé les hores de dedicació de cada tasca	Alta	Alt	Risc gran	Evitar mitjançant replanificació del cronograma inicial deixant més marge de temps de dedicació
Dificultats de disseny	Trobar dificultats a l'hora de dissenyar el producte per falta d'experiència o coneixements	Mitja	Alta	Risc significatiu	Refrescar els coneixements prèviament a cada fase de disseny del projecte
Problemes de hardware	Possibilitat de pèrdua dels equips de treball	Baixa	Mitjà	Risc baix	Guardar tota la informació del projecte al núvol.
No acompliment d'algun objectiu	Que el projecte no satisfaci algun requisit, perquè no s'ha detectat en la fase d'anàlisi o perquè no s'ha pogut implementar-ne la solució	Mitjana	Mitjà	Risc significatiu	Dedicar més temps a l'anàlisi de requisits del projecte i a les regles de negoci plantejades.
Problemes de software	Dificultats en l'ús del programari escollit per dissenyar la BD	Baixa	Mitjà	Risc baix	Dedicació de temps inicial a estudiar el funcionament del software a escollir
Inconvenients en disponibilitat	Per motius sobrevinguts com malaltia o familiars, no disposar de temps suficient	Mitja	Alta	Risc significatiu	Deixar un marge d'hores i avançar els <i>tempos</i> programats

Figura 2. Taula de riscos del projecte

## 1.5 Breu sumari de productes obtinguts

Els productes obtinguts a la finalització d'aquest projecte són:

1. TFG\_scripts\_ncanalda.zip, que conté:
  - a. Creacio\_tables.sql: fitxer per a crear les taules principals de la BD.
  - b. Taules\_addicionals\_estadistiques.sql: fitxer per crear les taules necessàries per a les consultes que ha de satisfer el sistema.
  - c. Procediments.sql: fitxer per crear tots els procediments de la BD.
  - d. Triggers.sql: fitxer que conté tots els disparadors necessaris pel funcionament de la BD.
  - e. Inserts.sql: dades de prova inicials.
  - f. dades\_proves.sql: dades i joc de proves
  - g. Consultes.sql: consultes a executar per a obtenir els resultats estadístics necessaris del sistema.
2. TFG\_memoria\_ncanalda.pdf: pdf de la memòria.
3. TFG\_presentacio\_ncanalda.pdf: presentació resum de la memòria.
4. TFG\_annexes\_ncanalda: diagrama de Gantt, model UML en pdf i estat de la taula Log després de les proves en pdf.

## 1.6 Aspectes vinculats a l'ètica, la sostenibilitat, la responsabilitat social i/o els drets humans i la diversitat

S'hauran de tenir en compte diversos aspectes en aquest àmbit per tal de protegir tots els drets de les persones usuàries de l'aplicació, com per exemple complir amb la Llei de protecció de dades vigent, tenint cura de l'autorització pertinent per a qualsevol accés a les dades; informar a totes les persones usuàries de l'aplicació dels seus drets d'accés a les dades personals. També es podria realitzar una auditoria de seguretat de l'aplicació abans que estigui a producció.

Finalment es considera important no guardar el gènere de totes les persones que que estiguin registrades al sistema, per tal de complir amb la Llei.

Per això, caldrà tenir present les següents lleis o les que estiguin vigents en el moment de posar a producció l'aplicació:

- Llei Orgànica 3/2018, de 5 de desembre, de Protecció de Dades Personals i garantia dels drets digitals.
- Llei 4/2023, de 28 de febrer, per a la igualtat real i efectiva de les persones trans i per a la garantia dels drets de les persones LGTBI.

## 1.7 Breu descripció dels altres capítols de la memòria

El capítol 2, Anàlisi de requisits, conté l'anàlisi inicial de requisits que ha de complir el sistema, tant funcionals com no funcionals.

El capítol 3, Disseny conceptual, inclou tota l'anàlisi de detecció de les entitats i relacions necessàries per implementar la BD, així com les explicacions de les decisions preses, les restriccions d'integritat del sistema i el disseny UML.

El capítol 4, Disseny lògic, conté l'anàlisi lògica de les entitats i relacions detectades anteriorment, denotant els valors clau primària, clau forana, clau única i *not null*, i la normalització del disseny.

El capítol 5, Disseny físic, conté una petita explicació del sistema de gestió escollit, així com la transformació a disseny físic del disseny lògic elaborat al capítol anterior.

El capítol 6, Implementació i optimització, conté l'anàlisi de les taules necessàries per als requisits estadístics que ha de complir el sistema, dels procediments, dels disparadors, de les consultes i de les proves.

El capítol 7, són les conclusions, el capítol 8 un glossari, i el capítol 9 la bibliografia.

## 2. Anàlisi de requisits

Després de diverses lectures de l'enunciat i anar identificant les frases que anunciaven de forma literal alguns requisits del sistema, així com d'altres que han sorgit després d'identificar-los derivats, s'extreuen els següents requisits mínims del sistema:

Requisits funcionals	
Identificador	Descripció
RF01	Totes les aplicacions susceptibles de gestionar-ne els canvis a la BD han d'estar degudament registrades a un inventari
RF02	Els canvis han de seguir un flux d'aprovació
RF03	Tots els aprovadors de canvis han de tenir un substitut
RF04	Registrar els canvis d'acord amb les tres categories (crític, estàndard o poc important)
RF05	El resultat de l'execució dels canvis ha de ser: correcta, amb incidències o replanificada.
RF06	Les execucions amb resultats amb incidències o replanificades han de tenir un pla d'acció
RF07	El sistema ha de permetre guardar els incompliments en cas que es faci una auditoria dels canvis
RF08	Totes les aprovacions de canvis han de quedar registrades al sistema
RF09	Gestionar l'abast geogràfic dels canvis
RF10	Emmagatzemar totes les accions que es facin a la BD

Figura 3. Taula de requisits funcionals

Requisits NO funcionals	
Identificador	Descripció
RNF01	La BD ha de ser escalable, ha de servir per qualsevol volum de dades
RNF02	Ha d'oferir els resultats en temps constant 1
RNF03	Ha de ser eficient en termes de temps de resposta
RNF04	S'ha d'inicialitzar la BD amb un conjunt de dades suficient
RNF05	Ha de controlar els errors i les situacions d'excepció

Figura 4. Taula de requisits no funcionals



## 3. Disseny conceptual

### 3.1 Entitats del model i relacions

Analitzats els requisits, per tal de dissenyar el model conceptual del sistema, es fa una anàlisi de les entitats i relacions necessàries. Algunes d'aquestes entitats o de les seves relacions, s'han anat modificant o perfilant conforme ha anat avançant el projecte, ja perquè era necessari, o bé perquè s'ha considerat millor.

En primer lloc, es destaquen les entitats més bàsiques i necessàries detectades, que són: aplicació, aprovador, canvi, categoria del canvi, abast geogràfic, aprovació, execució, categoria d'execució, pla d'acció, acció i incompliments, de les quals es fa el següent anàlisi:

#### Entitat aplicació (*aplicacio*)

L'aplicació ha de tenir un inventari amb totes les aplicacions que ha de controlar i, a més, no es podrà posar en producció una aplicació sinó està correctament registrada a aquest inventari. Els atributs mínims de les aplicacions son: persona de contacte tècnica, persona contacte àrea negoci, data posada en producció, número mig d'usuaris de l'aplicació, tecnologia emprada pel desenvolupament, infraestructura i criticitat.

Als atributs identificats anteriorment, s'observa que n'hi ha dos que corresponen a persones de contacte (tècnic/a i àrea negoci), per tant, es considera que aquest no serà un atribut de l'entitat, sinó dues relacions amb una entitat amb la què es modelin aquestes persones.

#### Entitat aprovador

Com que ja s'ha dit abans, és necessària una entitat per guardar les persones de contacte de l'aplicació, i a més, guardar les persones que han d'aprovar els canvis, per tant, és adequat generalitzar amb una entitat persones (*persona*), amb els atributs bàsics d'aquesta, que tingui una especialització per tractar els aprovadors dels canvis: i *aprovador*.

*Aprovador* és una persona de la qual s'emmagatzema a més el rol que té en el procés d'aprovació d'un canvi de la GCAB, que pot ser responsable tècnic, responsable d'àrea negoci o gestor de canvis. Aquest atribut serà un enumerat (*rolAprovador*), amb els valors: *responsableTecnica*, *responsableNegoci*, i *gestorCanvis*.

A més, com que aquests aprovadors han de tenir un substitut, es considera necessari una relació d'aquesta entitat amb *persona*, amb cardinalitat 1..1. D'aquesta relació també en deriva una classe associativa per guardar les substitucions que es facin, que emmagatzema l'aprovador substituït, el substituït, si l'absència era o no planificada, una descripció del motiu, i les dates d'inici i final de l'absència.

#### Entitats canvi i categoria canvi (*canvi* i *categoriaCanvi*)

S'han de registrar els canvis amb totes les dades necessàries: identificació del canvi, aplicació que canvia, abast geogràfic del canvi, estat del canvi, categoria del canvi, data d'aprovació, resultat, etc. D'aquests atributs mínims necessaris s'observa una relació amb l'entitat anteriorment descrita, *aplicacio*, de cardinalitat 1, cada canvi estarà relacionat amb una aplicació, en canvi una aplicació podrà tenir molts canvis, tot i que com a mínim un, la posada a producció de l'aplicació, per tant serà 1..N.

Pel que fa a les categories del canvi que ha de guardar aquesta entitat, es podia considerar adient crear un nou enumerat per modelar-les, però el fet que haguem de guardar-ne també la data de creació i quan es va aprovar incloure-la o eliminar-la, a més del fet que es puguin ampliar o reduir la quantitat d'aquestes, és millor crear una nova entitat (*categoriaCanvi*), amb un atribut d'identificació enter, on inicialment els valors correspondran a: 1 *canviCritic*, 2 *canviEstandard* i 3 *canviPocImportant*.

#### Entitat abast geogràfic dels canvis (*abastGeografic*)

Per tal de gestionar les zones o països afectats per un canvi a una aplicació o el número d'usuaris d'aquesta, es modela una entitat amb dos atributs enumerats, un pel número de països o regions (*numPaisos*) i un pel rang d'usuaris afectats (*rangUsuaris*). D'aquesta manera, si en algun moment l'entitat d'abast geogràfic haugués de controlar alguna cosa més serà més fàcil modificar-la que si es consideressin aquestes dades com atributs d'un canvi. Aquesta entitat, haurà de tenir una relació amb l'entitat **canvi**, amb cardinalitat 1..1.

#### Entitat aprovació (*aprovacio*)

Es modela l'entitat aprovació com una entitat associativa derivada d'una relació entre un canvi i un aprovador, per emmagatzemar les aprovacions de cada canvi, amb els atributs mínims que guardaran la data d'aprovació i un atribut opcional per a comentaris.

A més, s'utilitza aquesta entitat per controlar el fluxe d'aprovació dels canvis.

### Entitat execució (**execucio**)

Per emmagatzemar també com ha anat la posada a producció d'un canvi aprovat, necessitem aquesta nova entitat, que té un atribut per qualificar aquesta execució, tractada com un enumerat (**qualificacioExecucio**) amb els atributs: *execucioCorrecta*, *execucioIncidencies* i *execucioReplanificada*, i un atribut on guardarem la data d'execució. Com que aquestes execucions corresponen a canvis del sistema, aquestes tindran una relació a 1 amb l'entitat canvi.

### Entitat pla d'acció (**plaAccio**)

Per tal d'emmagatzemar els plans d'acció derivats de les execucions anteriors que tinguin com a resultat amb incidències o replanificades, s'utilitza l'entitat *plaAccio*, amb una relació amb l'entitat *execucio* amb una cardinalitat 0..1 al costat de *plaAccio*, que guarda també la data d'inici i la de tancament del pla, mitjançant dos atribut de tipus data, i el responsable i el validador d'aquest pla, mitjançant dues relacions amb l'entitat *persona*.

### Entitat acció (**accio**)

Per cada pla d'acció, hi ha una acció com a mínim, de la que en guardem la descripció i la data de tancament, i mitjançant una relació amb *plaAccio*, a quin pla d'acció pertany.

### Entitat auditoria (**auditoria**)

Per poder controlar les auditories que validin la correcta execució dels canvis es crea l'entitat auditoria, que guarda una descripció i un data d'aquesta, a més que és relaciona amb l'entitat aplicació, per registrar l'aplicació de la qual es fa l'auditoria.

### Entitat incompliment (**incompliment**)

Per possibilitar l'auditoria de les execucions, és necessària una entitat que emmagatzema els detalls dels possibles incompliments, com la descripció i la data de detecció, i, mitjançant una relació a 1, en quina auditoria es detecta l'incompliment.

Finalment es crea una taula (*Log*) per guardar tots els moviments de tipus INSERT, UPDATE i DELETE que es facin a totes les entitats.

## 3.2 Restriccions de les entitats

De les diverses lectures realitzades a l'enunciat del projecte, i les entitats identificades inicialment, s'extreuen els següents requisits:

- Controlar les dates que no siguin futures.
- Els canvis han de seguir un flux d'aprovació que s'ha de complir sempre abans d'aprovar-lo. De moment no es considera que aquest flux d'aprovació hagi de ser ordenat, cada aprovador pot aprovar un canvi en qualsevol moment i situació.
- Tots els aprovadors han de tenir un substitut.
- L'atribut id de l'entitat CategoriaCanvi, pot ser qualsevol enter, és a dir, permet tenir tantes categories de canvi com es vulgui al sistema, però ara per a nosaltres només podrà tenir valors: 1 (canvi crític), 2 (canvi estàndard) o 3 (canvi poc important).
- Qualsevol execució d'un canvi que tingui un resultat amb incidències o replanificat, haurà de tenir obligatòriament un pla d'acció.
- La data d'aprovació d'una categoria de canvi serà posterior a la data de creació d'aquesta.
- La data fi d'una absència no podrà ser anterior a la data d'inici de l'absència.
- L'atribut de criticitat d'una aplicació tindrà valors de l'1 al 5, on 1 és menys crític i 5 és el més crític.
- L'atribut d'impacte d'una aplicació es deriva de la criticitat de l'aplicació i de l'abast geogràfic del canvi.

### 3.4 Diagrama UML

Disseny UML: <https://gitmind.com/app/docs/fk0gdq1a>

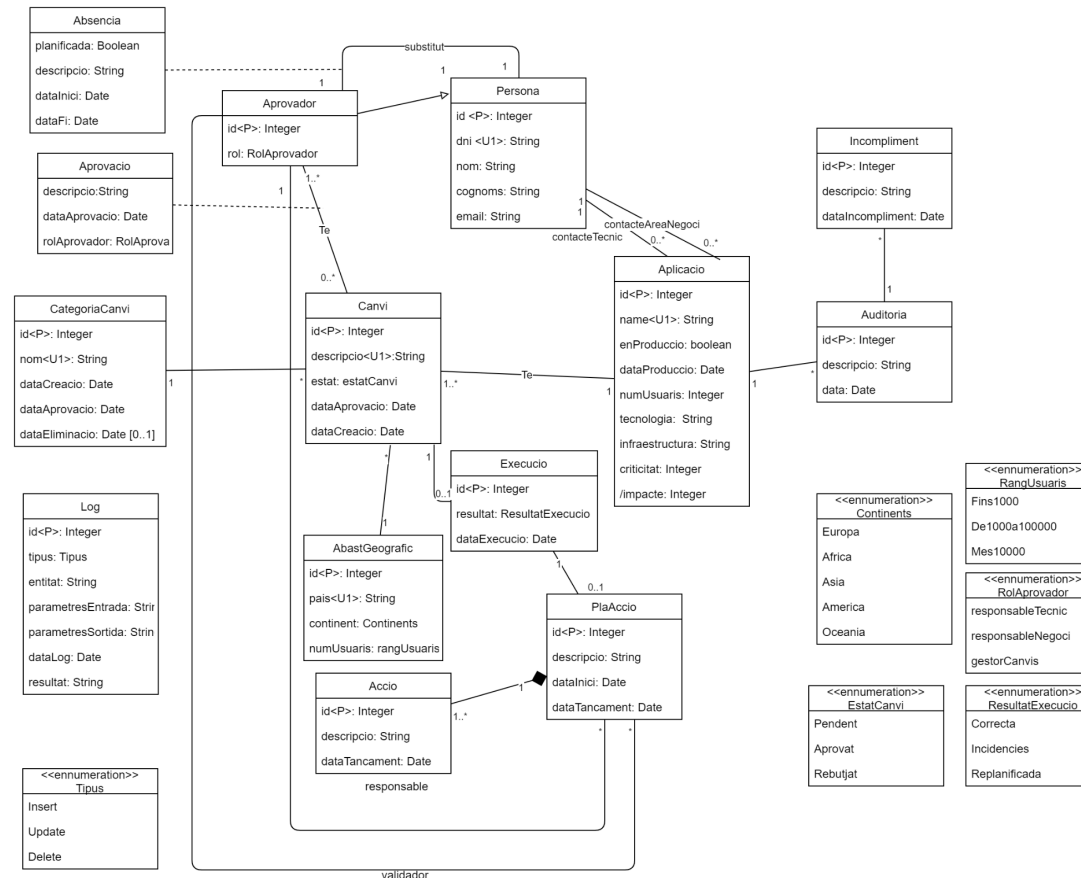


Figura 5. Disseny UML

## 4. Disseny lògic

### 4.1 Model lògic

La notació utilitzada per al disseny lògic és la següent:

- Nom de l'entitat seguida de tots els atributs entre parèntesis i separats per comes.
- Denotació de les relacions a partir del nom, seguit de la llista d'atributs entre parèntesis i separats per comes.
- Denotació de les claus primàries subratllant amb línia contínua l'atribut o els atributs que la formen.
- Denotació de les claus alternatives remarcat en color groc l'atribut o els atributs que la formen.
- Denotació del atributs que no poden ser nuls (*NOT NULL*) amb negreta.
- Les claus foranes es descriuran mitjançant text.

Disseny lògic:

Persona (idPersona, **dni**, **nom**, **cognoms**, **email**)

Aprovador (idAprovador, **rol**, substitut)  
{idAprovador} is foreign key for Persona  
{substitut} is foreign key for Persona

Absencia (idSubstituit, dataInici, **idSubstitut**, **planificada**, **descripcio**, dataFi)  
{idSubstituit} is foreign key for Aprovador  
{idSubstitut} is foreign key for Aprovador

Aplicacio (idAplicacio, **name**, **enProduccio**, dataProduccio, **numUsuaris**, **tecnologia**, **infraestructura**, **criticitat**, **impacte**, **contacteTecnico**, **contacteAreaNegoci**)  
{contacteTecnico} is foreign key for Persona  
{contacteAreaNegoci} is foreign key for Persona

Canvi (idCanvi, **descripcio**, **estat**, dataAprovacio, **aplicacio**, **abastGeografic**, **categoriaCanvi**, **dataCreacio**)  
{aplicacio} is foreign key for Aplicacio  
{abastGeografic} is foreign key for AbastGeografic  
{categoriaCanvi} is foreign key for CategoriaCanvi

Aprovacio (aprovador, canvi, **descripcio**, **dataAprovacio**, **rolAprovador**)  
{aprovador} is foreign key for Persona  
{canvi} is foreign key for Canvi

CategoriaCanvi (idCategoria, **nom**, **dataCreacio**, **dataAprovacio**, dataEliminacio)

AbastGeografic (idAbast, **pais**, **continent**, numUsuaris)

Execucio (idExecucio, **resultat**, **canvi**, **dataExecucio**)  
{canvi} is foreign key for Canvi

PlaAccio (idPlaAccio, **descripcio**, **dataInici**, dataTancament, **execucio**, **responsable**, **validador**)

{execucio} is foreign key for Execucio  
{responsable} is foreign key for Persona  
{validador} is foreign key for Persona

Accio (idAccio, **descripcio**, **plaAccio**, dataTancament)  
{plaAccio} is foreign key for PlaAccio

Auditoria (idAuditoria, **descripcio**, **dataAuditoria**, **aplicacio**)  
{aplicacio} is foreign key for Aplicacio

Incompliment (idIncompliment, **descripcio**, **auditoria**, **dataIncompliment**)  
{auditoria} is foreign key for Auditoria

Log (idLog, **tipus**, **entitat**, **parametresEntrada**, **parametresSortida**, **dataLog**, **resultat**)

## 4.2 Normalització del model

Per tal que la base de dades no presenti anomalies, abans de transformar el disseny lògic a disseny físic, hem de comprovar que no hi hagi dependències funcionals entre els atributs de les relacions, és a dir, si la base de dades compleix la teoria de la normalització. Per tant, abans de fer el disseny físic de la base de dades, analitzem si està normalitzada per cada nivell de normalització, tot i sabent, que si es troba normalitzada en un nivell superior, ho estarà en tots els nivells anteriors.

1FN: tots els atributs del disseny són atòmics, per tant, es compleix.

2FN: no tenim cap atribut amb dependència amb claus primàries compostes, els atributs que no son claus candidades dependen totalment de la clau primària de cada entitat, i està en 1FN, per tant, es compleix.

3FN: tots els atributs del disseny que no són clau, depenen únicament de la clau primària, i no de la resta, i està en 2FN, per tant, es compleix.

FNBC: no hi ha claus candidates compostes i està en 3FN, per tant, es compleix.

4FN: no hi ha cap dependència multivaluada independent i està en FNBC, per tant, es compleix.

5FN: no hi ha dependències de projecció-combinació i està en 4FN, per tant, es compleix.

Per tant, el nostre disseny és normalitzat.



## 5. Disseny físic

### 5.1 Model físic

El projecte s'ha desenvolupat amb un equip amb les següents característiques:

Sistema operatiu	Window 10 Pro
Processador	Intel(R) Core(TM) i7
RAM	8,00 GB

En aquest punt s'analitza quin sistema de gestió de bases de dades s'utilitza per tal d'optimitzar els objectius plantejats. Es treballa amb una base de dades relacional, ja que és millor per mantenir la integritat de les dades i per poder executar consultes més complexes, alhora que també té més bon rendiment amb operacions ACID.

Per tant, veient que es disposa de diverses eines com MySQL, PostgreSQL, Oracle Database o Microsoft SQL Server, que són prou semblants entre elles, s'ha escollit treballar amb Oracle i SQL Developer, pel fet de l'experiència obtinguda a l'assignatura de Disseny de Bases de Dades, així com la seva escalabilitat i alt rendiment per a l'activitat empresarial, que és un punt important per aquest projecte, la protecció de dades i seguretat, la gestió d'usuaris, i llenguatge de disseny molt complet i adaptable.

Així que es prepara l'entorn de treball descarregant i instal·lant Oracle Database (<https://www.oracle.com/es/database/technologies/appdev/xe.html>) i SQL Developer (<https://www.oracle.com/es/database/sqldeveloper/>), versió 23.1.1.

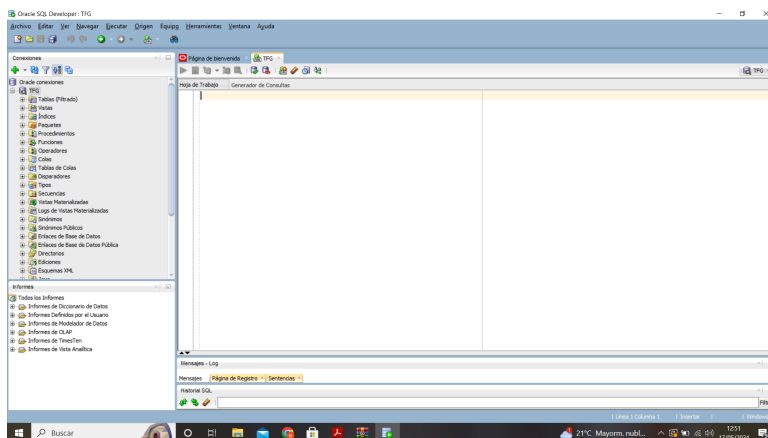


Figura 6. Captura de l'eina Oracle SQL Developer

## Transformació al model físic:

```
CREATE TABLESPACE TFG_BD
DATAFILE 'C:\oracle\oradata\TFG_BD.dbf' SIZE 100M
AUTOEXTEND ON NEXT 10M MAXSIZE UNLIMITED;

CREATE TABLE Persona(
    idPersona INTEGER GENERATED BY DEFAULT AS IDENTITY,
    dni VARCHAR(10) NOT NULL UNIQUE,
    nom VARCHAR(32) NOT NULL,
    cognoms VARCHAR(32) NOT NULL,
    email VARCHAR(32) NOT NULL,
    CONSTRAINT pk_Persona PRIMARY KEY (idPersona))TABLESPACE TFG_BD;

CREATE TABLE Aprovador(
    idAprovador INTEGER,
    rol VARCHAR(20) NOT NULL CHECK (rol IN ('ResponsableTecnic',
'ResponsableNegoci', 'GestorCanvis')),
    substitut INTEGER NOT NULL,
    CONSTRAINT pk_Aprovador PRIMARY KEY (idAprovador),
    CONSTRAINT fk_aprovador FOREIGN KEY (idAprovador) REFERENCES
Persona(idPersona)ON DELETE CASCADE,
    CONSTRAINT X CHECK (substitut <> idAprovador),
    CONSTRAINT fk_substitut FOREIGN KEY (substitut) REFERENCES
Persona(idPersona)ON DELETE CASCADE)TABLESPACE TFG_BD;

CREATE TABLE Absencia(
    idSubstituit INTEGER NOT NULL,
    idSubstitut INTEGER NOT NULL,
    planificada NUMBER(1) CHECK (planificada IN (0,1)) NOT NULL,
    descripcio VARCHAR(32) NOT NULL,
    dataInici DATE NOT NULL,
    dataFi DATE,
    CONSTRAINT pk_Absencia PRIMARY KEY (idSubstituit,dataInici),
    CONSTRAINT fk_idSubstituit FOREIGN KEY (idSubstituit) REFERENCES Aprovador
(idAprovador) ON DELETE CASCADE,
    CONSTRAINT fk_idSubstitut FOREIGN KEY (idSubstitut) REFERENCES Persona
(idPersona )ON DELETE CASCADE)TABLESPACE TFG_BD;

CREATE TABLE Aplicacio(
    idAplicacio INTEGER GENERATED BY DEFAULT AS IDENTITY,
    nom VARCHAR(15) NOT NULL UNIQUE,
    enProduccio NUMBER(1) CHECK (enProduccio IN (0,1)) NOT NULL,
    dataProduccio TIMESTAMP,
    numUsuaris INTEGER NOT NULL,
    tecnologia VARCHAR(32) NOT NULL,
    infraestructura VARCHAR(32) NOT NULL,
    criticitat INTEGER NOT NULL,
    impacte INTEGER NOT NULL,
    contacteTecnic INTEGER NOT NULL,
    contacteAreaNegoci INTEGER NOT NULL,
    CONSTRAINT pk_Aplicacio PRIMARY KEY (idAplicacio),
    CONSTRAINT fk_contacteTecnic FOREIGN KEY (contacteTecnic) REFERENCES Persona
(idPersona)ON DELETE CASCADE,
    CONSTRAINT fk_contacteAreaNegoci FOREIGN KEY (contacteAreaNegoci) REFERENCES
Persona (idPersona)ON DELETE CASCADE,
    CONSTRAINT c_criticitat CHECK(criticitat BETWEEN 1 AND 5))TABLESPACE TFG_BD;

CREATE TABLE AbastGeografic(
    idAbast INTEGER GENERATED BY DEFAULT AS IDENTITY,
    pais VARCHAR(32) NOT NULL UNIQUE,
    continent VARCHAR(32) NOT NULL CHECK (continent IN ('Europa', 'Asia',
'America', 'Oceania', 'Africa')),
    numUsuaris VARCHAR(20) NOT NULL CHECK (numUsuaris IN ('Fins1000',
'De1000a100000', 'Mes100000')),
    CONSTRAINT pk_AbastGeografic PRIMARY KEY (idAbast))TABLESPACE TFG_BD;
```

```

CREATE TABLE CategoriaCanvi(
    idCategoria INTEGER GENERATED BY DEFAULT AS IDENTITY,
    nom VARCHAR(50) NOT NULL UNIQUE,
    dataCreacio DATE NOT NULL,
    dataAprovacio DATE NOT NULL,
    dataEliminacio DATE,
    CONSTRAINT pk_CategoriaCanvi PRIMARY KEY (idCategoria))TABLESPACE TFG_BD;

CREATE TABLE Canvi(
    idCanvi INTEGER GENERATED BY DEFAULT AS IDENTITY,
    descripcio VARCHAR(32) NOT NULL UNIQUE,
    estat VARCHAR(12) CHECK (estat IN ('Pendent','Aprovat','Rebutjat')) NOT
NULL,
    dataAprovacio DATE,
    aplicacio INTEGER NOT NULL,
    abastGeografic INTEGER NOT NULL,
    categoriaCanvi INTEGER NOT NULL,
    dataCreacio DATE NOT NULL,
    CONSTRAINT pk_Canvi PRIMARY KEY (idCanvi),
    CONSTRAINT fk_aplicacio FOREIGN KEY (aplicacio) REFERENCES Aplicacio
(idAplicacio)ON DELETE CASCADE,
    CONSTRAINT fk_abastGeo FOREIGN KEY (abastGeografic) REFERENCES
AbastGeografic (idAbast)ON DELETE CASCADE,
    CONSTRAINT fk_categoriaCanvi FOREIGN KEY (categoriaCanvi) REFERENCES
CategoriaCanvi (idCategoria) ON DELETE CASCADE)TABLESPACE TFG_BD;

CREATE TABLE Aprovacio(
    descripcio VARCHAR(32) NOT NULL,
    dataAprovacio TIMESTAMP NOT NULL,
    aprovador INTEGER NOT NULL,
    rolAprovador VARCHAR(20) NOT NULL CHECK (rolAprovador IN
('ResponsableTecnica', 'ResponsableNegoci', 'GestorCanvis')),
    canvi INTEGER NOT NULL,
    CONSTRAINT pk_Aprovacio PRIMARY KEY (aprovador, canvi),
    CONSTRAINT fk_idAprovador FOREIGN KEY (aprovador) REFERENCES Persona
(idPersona)ON DELETE CASCADE,
    CONSTRAINT fk_canvi FOREIGN KEY (canvi) REFERENCES Canvi(idCanvi)ON DELETE
CASCADE)TABLESPACE TFG_BD;

CREATE TABLE Execucio(
    idExecucio INTEGER GENERATED BY DEFAULT AS IDENTITY,
    resultat VARCHAR(20) NOT NULL CHECK (resultat IN ('Correcta', 'Incidencies',
'Replanificada')),
    canvi INTEGER NOT NULL,
    dataExecucio DATE NOT NULL,
    CONSTRAINT pk_Execucio PRIMARY KEY (idExecucio),
    CONSTRAINT fk_execucioCanvi FOREIGN KEY (canvi) REFERENCES Canvi (idCanvi)
ON DELETE CASCADE)TABLESPACE TFG_BD;

CREATE TABLE PlaAccio(
    idPlaAccio INTEGER GENERATED BY DEFAULT AS IDENTITY,
    descripcio VARCHAR(32) NOT NULL,
    dataInici DATE NOT NULL,
    dataTancament DATE,
    execucio INTEGER UNIQUE NOT NULL,
    responsable INTEGER NOT NULL,
    validador INTEGER NOT NULL,
    CONSTRAINT pk_PlaAccio PRIMARY KEY (idPlaAccio),
    CONSTRAINT xCheck CHECK (dataTancament>=dataInici),
    CONSTRAINT fk_execucio FOREIGN KEY (execucio) REFERENCES Execucio
(idExecucio) ON DELETE CASCADE,
    CONSTRAINT fk_responsable FOREIGN KEY (responsable) REFERENCES Persona
(idPersona) ON DELETE CASCADE,
    CONSTRAINT fk_validador FOREIGN KEY (validador) REFERENCES Persona
(idPersona) ON DELETE CASCADE)TABLESPACE TFG_BD;

CREATE TABLE Accio(

```

```

        idAccio INTEGER GENERATED BY DEFAULT AS IDENTITY,
        descripcio VARCHAR(32) NOT NULL,
        plaAccio INTEGER NOT NULL,
        dataTancament DATE,
        CONSTRAINT pk_Accio PRIMARY KEY (idAccio),
        CONSTRAINT fk_plaAccio FOREIGN KEY (plaAccio) REFERENCES PlaAccio
(idPlaAccio) ON DELETE CASCADE)TABLESPACE TFG_BD;

CREATE TABLE Auditoria(
        idAuditoria INTEGER GENERATED BY DEFAULT AS IDENTITY,
        descripcio VARCHAR(32) NOT NULL,
        dataAuditoria DATE NOT NULL,
        aplicacio INTEGER NOT NULL,
        CONSTRAINT pk_Auditoria PRIMARY KEY (idAuditoria),
        CONSTRAINT fk_aplicacioAuditoria FOREIGN KEY (aplicacio) REFERENCES
Aplicacio (idAplicacio) ON DELETE CASCADE)TABLESPACE TFG_BD;

CREATE TABLE Incompliment(
        idIncompliment INTEGER GENERATED BY DEFAULT AS IDENTITY,
        descripcio VARCHAR(32) NOT NULL,
        auditoria INTEGER NOT NULL,
        dataIncompliment DATE NOT NULL,
        CONSTRAINT pk_Incompliment PRIMARY KEY (idIncompliment),
        CONSTRAINT fk_auditoria FOREIGN KEY (auditoria) REFERENCES Auditoria
(idAuditoria) ON DELETE CASCADE)TABLESPACE TFG_BD;

CREATE TABLE Log(
        idLog INTEGER GENERATED BY DEFAULT AS IDENTITY,
        tipus VARCHAR(10) NOT NULL CHECK (tipus IN('INSERT','UPDATE','DELETE')),
        entitat VARCHAR(15) NOT NULL,
        parametresEntrada VARCHAR(1000)NOT NULL,
        parametresSortida VARCHAR(1000)NOT NULL,
        dataLog TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
        resultat VARCHAR(1000) NOT NULL,
        CONSTRAINT pk_Log PRIMARY KEY (idLog))TABLESPACE TFG_BD;

```

La creació de les taules es troba a l'script: *Creacio\_taulles.sql*

## 6. Implementació i optimització

### 6.1 Implementació de taules

A més de les taules implementades per guardar les dades del sistema, per tal d'aconseguir les consultes estadístiques necessàries especificades a l'especificació, que ens doni els resultats de la forma més eficient possible en termes de temps de resposta constant 1, es creen unes taules addicionals per poder emmagatzemar les dades estadístiques requerides pel sistema. D'acord amb cada consulta necessària que ha de tenir el nostre model, es descriuen les taules addicionals implementades:

- Número de canvis registrats al sistema que estan en procés d'aprovació en el moment de fer la consulta

Es crea una taula anomenada Comptadors, que és genèrica per altres comptadors necessaris, amb dos atributs, un per identificar el que volem comptar, en aquest cas el número de canvis en procés d'aprovació, i un atribut numèric que vagi augmentant en un cada cop que es registri al sistema un canvi que encara no ha estat aprovat.

- Número de canvis aprovats que la seva execució no hagi sigut correcta en el darrer any

Es crea una taula anomenada Canvis\_aprovats\_no\_correctes\_ultim\_any que té un atribut numèric que guarda els anys a emmagatzemar i un altre igual que l'anterior per fer de comptador per cada any.

- Responsable tècnic amb més canvis executats de manera correcta

Es crea una taula anomenada ResponsableTecnico\_mes\_canvis\_correctes que guarda tots els responsables, dels que emmagatzema la seva id com un integer, i un atribut numèric per fer de comptador dels canvis aprovats de cada responsable.

- Percentatge d'accions definides per execucions no correctes tancades en el temps inicialment definit al pla d'acció corresponent durant un any concret

Es crea una taula anomenada Accions\_tancades\_ok, amb un atribut per l'any, i dos atributs numèrics per guardar els totals d'accions tancades i els totals d'accions tancades dins del termini del pla d'acció al que pertany.

- Número de canvis aprovats per la GCAB en l'any en curs

Es crea una taula anomenada Canvis\_aprovats\_enguany amb un atribut per guardar els anys i un comptador numèric per comptar els canvis aprovats pels tres rols d'aprovadors necessaris.

- Número de canvis no aprovats i no executats en un any concret

Es crea una taula anomenada `Canvis_no_aprovats_any` amb un atribut per guardar els anys i un comptador numèric per comptar els canvis no aprovats.

- Percentatge de canvis amb execució replanificada per regions geogràfiques

Es crea una taula anomenada `Canvis_replanificats_regio` amb un atribut per guardar les regions, i dos numèrics per poder calcular el percentatge dels canvis replanificats dels canvis totals del sistema quan es faci la consulta.

- Número d'incompliments de les auditories realitzades els últims 6 mesos

Aprofitem la taula anomenada `Comptadors`, amb identificador `Incompliments_6mesos` i el corresponent atribut numèric per utilitzar de comptador que vagi augmentat cada cop que es registri un incompliment al sistema durant els últims sis mesos.

- Número de plans d'acció no tancats sobre execucions no correctes al moment

Aprofitem la taula anomenada `Comptadors`, amb identificador `PlaAccio_oberts` el corresponent atribut numèric per utilitzar de comptador que vagi augmentant o disminuint cada cop que s'obri o es tanqui un pla d'acció per una execució no correcta.

- Responsable tècnic amb més canvis en curs

Es crea una taula anomenada `ResponsableTecnico_mes_canvis_en_curs` que guarda tots els responsables, dels que emmagatzema la seva id com un integer, i un atribut numèric per fer de comptador dels canvis en curs de cada responsable.

- Aprovador substituït més vegades per indisponibilitat no planificada

Es crea una taula anomenada `Aprovador_substitucions_no_planificades` que tindrà un atribut per guardar els aprovadors i un altre numèric per fer de comptador de les substitucions no planificades de cadascun.

La creació d'aquestes taules es troba a l'script:

*Taules\_addicionals\_estadistiques.sql*

## 6.2 Implementació de procediments

Per tal de desenvolupar la base de dades i analitzada la informació que el sistema ha de gestionar, es defineixen els procediments necessaris, que inclou els procediments principals d'ABM, i algun auxiliar, i són els següents:

### PERSONA

Nom	p_INSERT_Persona
Descripció	Insereix una persona a la BD
Paràmetres entrada	dni, nom, cognoms, email
Paràmetres sortida	- RSP: OK, 'Persona inserida' - RSP:ERROR + tipus error
Funcionament	Comprova que no hi ha cap camp null, verifica les altres restriccions de l'entitat Persona, si no hi ha error, assigna un id enter automàticament i guarda les dades a la taula Persona, sinó mostra error, i guarda el Log amb el resultat

Nom	p_DELETE_Persona
Descripció	Elimina una persona a la BD
Paràmetres entrada	idPersona
Paràmetres sortida	- RSP: OK, 'Persona eliminada' - RSP:ERROR + 'No existeix cap Persona amb id' o altre tipus error
Funcionament	Elimina de la BD a la persona, si no existeix, mostra error: 'No existeix cap Persona amb id', si hi ha algun altres error, el mostra, i guarda el Log amb el resultat

Nom	p_UPDATE_Persona
Descripció	Actualitza les dades d'una persona de la BD
Paràmetres entrada	idPersona, dni, nom, cognoms, email
Paràmetres sortida	- RSP: OK, 'Persona actualitzada' - RSP:ERROR + 'No existeix cap Aprovador/a amb id ' o altre tipus error
Funcionament	Si no hi ha cap error o incompliment de restriccions, actualitza les dades de la persona introduïda, sinó mostra error, i guardar el Log amb el resultat

## APROVADOR

Nom	p_INSERT_Aprovador
Descripció	Insereix una persona aprovadora a la BD
Paràmetres entrada	idAprovador, rol, substitut
Paràmetres sortida	- RSP: OK, 'Aprovador/a inserit/da' - RSP:ERROR + tipus error
Funcionament	Comprova que l'idAprovador existeix a la taula Persona, i que no hi ha cap camp null, verifica les altres restriccions de l'entitat, si no hi ha error, guarda les dades a la taula Aprovador, sinó mostra error, i guarda el Log amb el resultat

Nom	p_DELETE_Aprovador
Descripció	Elimina una persona aprovadora a la BD
Paràmetres entrada	idAprovador
Paràmetres sortida	- RSP: OK, 'Aprovador/a eliminat/da' - RSP:ERROR + 'No existeix cap Aprovador/a amb id ' o altre tipus error
Funcionament	Elimina de la BD a la persona aprovadora, si no existeix o hi ha algun altre error, el mostra, i guarda el Log amb el resultat

Nom	p_UPDATE_Aprovador
Descripció	Actualitza els atributs d'una persona aprovadora existent a la BD
Paràmetres entrada	idAprovador, rol, substitut
Paràmetres sortida	- RSP: OK, 'Aprovador/a actualitzat/da' - RSP:ERROR + tipus error
Funcionament	Si no hi ha cap error o incompliment de restriccions, actualitza les dades de la persona aprovadora introduïda, sinó mostra error, i guardar el Log amb el resultat

## ABSÈNCIA

Nom	p_INSERT_Absencia
Descripció	Insereix una absència a la BD
Paràmetres entrada	idSubstituit, idSubstitut, planificada, descripcio, dataInici, dataFi (opcional)



Paràmetres sortida	- RSP: OK, 'Absència inserida' - RSP:ERROR + tipus error
Funcionament	Comprova que l'idSubstituit i idSubstitut existeix a la taula Aprovador, i que no hi ha cap camp null, excepte dataFi,, verifica les altres restriccions de l'entitat, si no hi ha error, guarda les dades a la taula Absència, sinó mostra error, i guarda el Log amb el resultat

Nom	p_DELETE_Absencia
Descripció	Elimina una absència de la BD
Paràmetres entrada	idSubstituit i dataInici
Paràmetres sortida	- RSP: OK, 'Absència eliminada' - RSP:ERROR + 'Per aquesta data i aprovador/a no existeix cap substitució' o altre tipus error
Funcionament	Elimina de la BD l'absència, si no existeix o hi ha algun altre error, el mostra, i guarda el Log amb el resultat

Nom	p_UPDATE_Absencia
Descripció	Modifica una absència a la BD
Paràmetres entrada	idSubstituit, idSubstitut, dataInici i dataFi(opcional)
Paràmetres sortida	- RSP: OK, 'Absència actualitzada' - RSP:ERROR + tipus error
Funcionament	Donada una data d'inici d'absència i un id de l'aprovador substituït, modifica la resta d'atributs, excepte si és planificada i si no hi ha cap error o incompliment de restriccions, actualitza les dades de l'absència introduïda, sinó mostra error, i guarda el Log amb el resultat

## APLICACIÓ

Nom	p_INSERT_Aplicacio
Descripció	Insereix una aplicació a la BD
Paràmetres entrada	nom, enProduccio, dataProduccio, numUsuaris, tecnologia, infraestructura, criticitat, impacte, contacteTecnico, contacteAreaNegoci
Paràmetres sortida	- RSP: OK, 'Aplicacio inserida' - RSP:ERROR + tipus error
Funcionament	Comprova que no hi ha cap camp null, verifica les altres restriccions de l'entitat Aplicació, si no hi ha error, assigna un id enter automàticament i guarda les dades a la taula Aplicació, sinó mostra error, i guarda el Log amb

	el resultat
--	-------------

Nom	p_DELETE_Aplicacio
Descripció	Elimina una aplicació de la BD
Paràmetres entrada	idAplicacio
Paràmetres sortida	- RSP: OK, 'Apliacio eliminada' - RSP:ERROR + 'No existeix cap Aplicacio amb id' o altre tipus error
Funcionament	Elimina de la BD a l'aplicacio, si no existeix, mostra error: 'No existeix cap Aplicacio amb id', si hi ha algun altres error, el mostra, i guarda el Log amb el resultat

Nom	p_UPDATE_Aplicacio
Descripció	Actualitza les dades d'una aplicació a la BD
Paràmetres entrada	idAplicacio, nom, enProduccio, dataProduccio, numUsuaris, tecnologia, infraestructura, criticitat, impacte, contacteTecnico, contacteAreaNegoci
Paràmetres sortida	- RSP: OK, 'Aplicacio actualitzada' - RSP:ERROR + tipus error
Funcionament	Donada una id de l'aplicació, modifica la resta d'atributs, i si no hi ha cap error o incompliment de restriccions, actualitza les dades de l'aplicació introduïda, sinó mostra error, i guardar el Log amb el resultat

## CATEGORIA CANVI

Nom	p_INSERT_CategoriaCanvi
Descripció	Insereix una categoria dels canvis a la BD
Paràmetres entrada	nom i dataAprovació
Paràmetres sortida	- RSP: OK, 'Categoria de canvi inserida' - RSP:ERROR + tipus error
Funcionament	Comprova que no hi ha cap camp null, verifica les altres restriccions de l'entitat categoriaCanvi, si no hi ha error, assigna un id enter automàticament, la data del sistema a l'atribut dataCreacio i guarda les dades a la taula categoriaCanvi, sinó mostra error, i guarda el Log amb el resultat

Nom	p_DELETE_CategoriaCanvi
Descripció	Dona de baixa del sistema una categoria de canvi
Paràmetres entrada	idCategoria
Paràmetres sortida	- RSP: OK, 'Categoria de canvi de baixa' - RSP:ERROR + tipus error
Funcionament	Guarda a la categoria amb idCategoria la data del sistema com a dataEliminacio, si hi ha algun error, el mostra, i guarda el Log amb el resultat

Nom	p_UPDATE_CategoriaCanvi
Descripció	Actualitza les dades d'una categoria a la BD
Paràmetres entrada	idCategoria, nom, dataAprovacio
Paràmetres sortida	- RSP: OK, 'Categoria de canvi actualitzada' - RSP:ERROR + tipus error
Funcionament	Donada una id de categoriaCanvi, modifica la resta d'atributs, excepte dataCreacio i dataEliminacio, i si no hi ha cap error o incompliment de restriccions, actualitza les dades de la categoria introduïda, sinó mostra error, i guarda el Log amb el resulta

## ABAST GEOGRÀFIC

Nom	p_INSERT_AbastGeografic
Descripció	Insereix un abast geogràfic a la BD
Paràmetres entrada	pais, continent, numUsuaris
Paràmetres sortida	- RSP: OK, "Abast geografic inserit" - RSP:ERROR + tipus error
Funcionament	Comprova que no hi ha cap camp null, verifica les altres restriccions de l'entitat abastGeografic, si no hi ha error, assigna un id enter automàticament, i guarda les dades a la taula abastGeografic, sinó mostra error, i guarda el Log amb el resultat

Nom	p_DELETE_AbastGeografic
Descripció	Elimina un abast geogràfic de l
Paràmetres entrada	idAbast

Paràmetres sortida	- RSP: OK, 'Abast geografic eliminat' - RSP:ERROR + 'No existeix cap abast geografic amb id ' o altre tipus error
Funcionament	Elimina l'abast geogràfic, i si no existeix o si hi ha algun error, el mostra, i guarda el Log amb el resultat

Nom	p_UPDATE_AbastGeografic
Descripció	Actualitza les dades de l'abast geogràfic a la BD
Paràmetres entrada	idAbast, pais, continent, numUsuaris
Paràmetres sortida	- RSP: OK, 'Abast geografic actualitzat' - RSP:ERROR + tipus error
Funcionament	Donada una id d'abastGeografic, modifica la resta d'atributs, i si no hi ha cap error o incompliment de restriccions, actualitza les dades introduïdes, sinó mostra error, i guardar el Log amb el resulta

## CANVI

Nom	p_INSERT_Canvi
Descripció	Insereix un canvi a la BD
Paràmetres entrada	descripcio, aplicacio, abastGeografic, categoriaCanvi, dataCreacio
Paràmetres sortida	- RSP: OK, 'Canvi inserit' - RSP:ERROR + tipus error
Funcionament	Comprova que no hi ha cap camp null, verifica les altres restriccions de l'entitat Canvi, si no hi ha error, assigna un id enter automàticament i l'estat del canvi a 'Pendent', i guarda les dades a la taula Cavni, sinó mostra error, i guarda el Log amb el resultat

Nom	p_DELETE_Canvi
Descripció	Elimina un canvi a la BD
Paràmetres entrada	idCanvi
Paràmetres sortida	- RSP: OK, 'Canvi eliminat' - RSP:ERROR + 'No existeix cap canvi amb id ' o altre tipus error
Funcionament	Elimina el canvi amb l'id introduït, i si no existeix o si hi ha algun error, el mostra, i guarda el Log amb el resultat

Nom	p_UPDATE_Canvi
Descripció	Actualitza les dades d'un canvi al sistema
Paràmetres entrada	idCanvi, descripcio, aplicacio, abastGeografic, categoriaCanvi, dataCreacio
Paràmetres sortida	- RSP: OK, 'Canvi actualitzat' - RSP:ERROR + tipus error
Funcionament	Donada una id de Canvi, modifica la resta d'atributs, excepte l'estat, i si no hi ha cap error o incompliment de restriccions, actualitza les dades introduïdes, sinó mostra error, i guardar el Log amb el resulta

Nom	p_rebutjar_canvi
Descripció	Canvia l'estat d'un canvi existent a la BD a 'Rebutjat'
Paràmetres entrada	idCanvi
Paràmetres sortida	- RSP: OK, 'Canvi rebutjat correctament' - RSP:ERROR + 'No existeix cap canvi amb id ' o altre tipus error
Funcionament	Busca l'id introduït a la taula Canvi, si existeix, canvi el seu estat a 'Rebutjat' actualitza la taula estadística Comptadors per disminuir els canvis en procés d'aprovació, i actualitza la taula Canvis_no_aprovats_any, i si no existeix o si hi ha algun error, el mostra, i guarda el Log amb el resultat

## APROVACIO

Nom	p_INSERT_Aprovacio
Descripció	Insereix una aprovació a la BD
Paràmetres entrada	descripcio, aprovador, canvi
Paràmetres sortida	- RSP: OK, 'Aprovacio inserida' - RSP:ERROR + tipus error
Funcionament	Busca el rol de la persona aprovadora introduïda i inserta l'aprovació a la taula Aprovacio. Després comprova si el canvi aprovat ja ha estat aprovat per tot el flux d'aprovadors i si és així, crida al procediment modifica_estat_canvi_aprovat, si hi ha algun error, el mostra, i guarda el Log amb el resultat

Nom	modifica_estat_canvi_aprovat
Descripció	Canvia l'estat d'un canvi existent a la BD a 'Aprovat'

Paràmetres entrada	idCanvi
Paràmetres sortida	- RSP: OK, 'Canvi aprovat amb id ' - RSP:ERROR + tipus error
Funcionament	Busca l'id introduït a la taula Canvi, canvi el seu estat a 'Aprovat' actualitza la taula estadística Comptadors per disminuir els canvis en procés d'aprovació, i si no existeix o si hi ha algun error, el mostra, i guarda el Log amb el resultat

Nom	p_UPDATE_Aprovacio
Descripció	Modifica els atributs d'un canvi de la BD
Paràmetres entrada	descripcio, dataAprovacio, aprovador, canvi
Paràmetres sortida	- RSP: OK, 'Aprovacio actualitzada' - RSP:ERROR + tipus error
Funcionament	Donat un aprovador i canvi permet modificar la descripció i la data d'aprovació, i si no hi ha cap error o incompliment de restriccions, actualitza les dades introduïdes, sinó mostra error, i guardar el Log amb el resultat

## EXECUCIO

Nom	p_INSERT_Execucio
Descripció	Insereix una execució a la BD
Paràmetres entrada	resultat, canvi, dataExecucio
Paràmetres sortida	- RSP: OK, 'Execucio inserida" - RSP:ERROR + tipus error
Funcionament	Inserta una exeució a la taula corresponent amb els paràmetres d'entrada, i li assigna una id entera automàticament, si hi ha algun error, el mostra, i guarda el Log amb el resultat

Nom	p_DELETE_Execucio
Descripció	Elimina una execució de la BD
Paràmetres entrada	idExecucio
Paràmetres sortida	- RSP: OK, 'Execució eliminada' - RSP:ERROR + 'No existeix cap execució amb id ' o altre tipus error
Funcionament	Elimina l'execució amb l'id introduït, i si no existeix o si hi ha algun error, el

	mostra, i guarda el Log amb el resultat
--	---

Nom	p_UPDATE_Execucio
Descripció	Actualitza les dades d'una execució a la BD
Paràmetres entrada	resultat, canvi, dataExecucio
Paràmetres sortida	- RSP: OK, 'Execucio actualitzada' - RSP:ERROR + tipus error
Funcionament	Donda una id d'execucio, permet modificar la resta d'atributs, i si no hi ha cap error o incompliment de restriccions, actualitza les dades introduïdes, sinó mostra error, i guardar el Log amb el resultat

## PLA ACCIÓ

Nom	p_INSERT_PlaAccio
Descripció	Insereix un pla d'acció a la BD
Paràmetres entrada	descripcio i execució
Paràmetres sortida	- RSP: OK, 'Pla accio inserit' - RSP:ERROR + 'Execucio correcta, no necessita pla acció' o altre tipus error
Funcionament	Comprova que el resultat de l'execució introduïda no és 'Correcta' i si és així, insereix una pla d'acció amb les dades introduïdes i id enter assignat automàticament. Actualitza la taula comptadors pel recompte de plans d'acció oberts i si no hi ha cap error o incompliment de restriccions, actualitza les dades introduïdes, sinó mostra error, i guardar el Log amb el resultat

Nom	p_DELETE_PlaAccio
Descripció	Elimina un pla d'acció de la BD
Paràmetres entrada	idPlaAccio
Paràmetres sortida	- RSP: OK, 'Pla accio eliminat' - RSP:ERROR + 'No existeix cap Pla Accio amb id ' o altre tipus error
Funcionament	Elimina el pla d'acció amb l'id introduït, i actualitza la taula comptadors per controlar el número de pla d'accions obertes, si escau, i si no existeix o si hi ha algun error, el mostra, i guarda el Log amb el resultat

Nom	p_UPDATE_PlaAccio
Descripció	Actualitza la descripció d'un pla d'acció a la BD
Paràmetres entrada	idPlaAccio i descripció
Paràmetres sortida	- RSP: OK, 'Pla accio actualitzat' - RSP:ERROR + tipus error
Funcionament	Donda una id de pla d'acció, permet modificar la descripció, si no hi ha cap error actualitza les dades introduïdes, sinó mostra error, i guardar el Log amb el resultat

Nom	p_tancar_PlaAccio
Descripció	Introdueix la data de tancament a un pla d'acció de la BD
Paràmetres entrada	idPlaAccio
Paràmetres sortida	- RSP: OK, 'Pla accio tancat' - RSP:ERROR + tipus error
Funcionament	Busca l'id introduït a la taula PlaAccio, i registra la data del sistema a l'atribut dataTancament, i si no existeix o si hi ha algun error, el mostra, i guarda el Log amb el resultat

## ACCIÓ

Nom	p_INSERT_Accio
Descripció	Insereix una acció a la BD
Paràmetres entrada	descripcio i plaAccio
Paràmetres sortida	- RSP: OK, 'Accio inserida' - RSP:ERROR + tipus error
Funcionament	Insereix una acció amb les dades introduïdes i id enter assignat automàticament, ii si no hi ha cap error o incompliment de restriccions, insereix les dades introduïdes, sinó mostra error, i guardar el Log amb el resultat

Nom	p_DELETE_Accio
Descripció	Elimina una acció de la BD
Paràmetres entrada	idAccio
Paràmetres	- RSP: OK, 'Accio eliminada'



sortida	- RSP:ERROR + 'No existeix cap Accio amb id ' o altre tipus error
Funcionament	Elimina l'acció amb l'id introduït, i actualitza la taula Accions_tancades_ok per controlar el número de pla d'accions tancades, si escau, i si no existeix o si hi ha algun error, el mostra, i guarda el Log amb el resultat

Nom	p_UPDATE_Accio
Descripció	Actualitza la descripció d'un pla d'acció a la BD
Paràmetres entrada	idAccio, idPlaAccio i descripció
Paràmetres sortida	- RSP: OK, 'Accio actualitzada' - RSP:ERROR + tipus error
Funcionament	Dona una id d'acció, si no hi ha cap error actualitza les dades introduïdes, sinó mostra error, i guardar el Log amb el resultat

Nom	p_tancar_Accio
Descripció	Introdueix la data de tancament a una acció de la BD
Paràmetres entrada	idPlaAccio
Paràmetres sortida	- RSP: OK, 'Acció tancada' - RSP:ERROR + tipus error
Funcionament	Busca l'id introduït a la taula Accio, i registra la data del sistema a l'atribut dataTancament i després actualitza, si escau, la taula Accions_tancades_ok, i si no existeix o si hi ha algun error, el mostra, i guarda el Log amb el resultat

## AUDITORIA

Nom	p_INSERT_Auditoria
Descripció	Insereix una auditoria a la BD
Paràmetres entrada	descripció, data Auditoria i aplicació
Paràmetres sortida	- RSP: OK, 'Auditoria inserida' - RSP:ERROR + tipus error
Funcionament	Insereix una auditoria amb les dades introduïdes i id enter assignat automàticament, i si no hi ha cap error o incompliment de restriccions, insereix les dades introduïdes, sinó mostra error, i guardar el Log amb el resultat

Nom	p_DELETE_Auditoria
Descripció	Elimina una auditoria de la BD
Paràmetres entrada	idAuditoria
Paràmetres sortida	- RSP: OK, 'Auditoria eliminada' - RSP:ERROR + 'No existeix cap Auditoria amb id ' o altre tipus error
Funcionament	Elimina l'auditoria amb l'id introduït, i si no existeix o si hi ha algun error, el mostra, i guarda el Log amb el resultat

Nom	p_UPDATE_Auditoria
Descripció	Acualitza les dades d'una auditoria de la BD
Paràmetres entrada	idAuditoria, descripció, data Auditoria i aplicació
Paràmetres sortida	- RSP: OK, 'Auditoria actualitzada' - RSP:ERROR + tipus error
Funcionament	Donda una id d'auditoria, si no hi ha cap error actualitza les dades introduïdes, sinó mostra error, i guardar el Log amb el resultat

## INCOMPLIMENT

Nom	p_INSERT_Incompliment
Descripció	Insereix un incompliment a la BD
Paràmetres entrada	descripcio, auditoria, dataIncompliment
Paràmetres sortida	- RSP: OK, 'Incompliment inserit' - RSP:ERROR + tipus error
Funcionament	Insereix un incompliment amb les dades introduïdes i id enter assignat automàticament, i si no hi ha cap error o incompliment de restriccions, insereix les dades introduïdes, sinó mostra error, i guardar el Log amb el resultat

Nom	p_DELETE_Incompliment
Descripció	Elimina un incompliment de la BD
Paràmetres entrada	idIncompliment
Paràmetres	- RSP: OK, 'Incompliment eliminat'

sortida	- RSP:ERROR + 'No existeix cap Incompliment amb id ' o altre tipus error
Funcionament	Elimina l'incompliment amb l'id introduït, i si no existeix o si hi ha algun error, el mostra, i guarda el Log amb el resultat

Nom	p_UPDATE_Incompliment
Descripció	Actualitza les dades d'un incompliment a la BD
Paràmetres entrada	idIncompliment, descripcio, auditoria, dataIncompliment
Paràmetres sortida	- RSP: OK, 'Incompliment actualitzat' - RSP:ERROR + tipus error
Funcionament	Dona una id d'incompliment, si no hi ha cap error actualitza les dades introduïdes, sinó mostra error, i guardar el Log amb el resultat

Tots els procediments es troben a l'script: *Procediments.sql*

A més, per tal de restringir les dates de les taules, atès que Oracle no ho permet d'una altra manera, i per tal de tenir actualitzat el nostre repositori estadístic a les taules addicionals implementades, s'inclouen els corresponents disparadors al sistema per a que s'actualitzin les dades cada cop que un procediment modifiqui alguna de les dades que guarda.

S'han implementat 12 disparadors per controlar les dates del sistema, per tal que no es puguin introduir dates futures alguns atributs, i controlar també que una data d'inici d'una absència no sigui posterior a la data de fi d'aquesta, igual que la data d'eliminació i la de creació d'un canvi, o la data d'inici i la de tancament d'un pla d'acció.

Per que fa al control dels procediments que afecten a les estadístiques que hem de controlar, s'han creat els següents disparadors:

- Després d'inserir un canvi a la base de dades, com que aquest sempre s'introdueix amb estat 'Pendent', s'augmenta el comptador corresponent a als canvis en procés d'aprovació de la taula comptadors.
- Després d'eliminar un canvi a la base de dades, si aquest estava en estat 'Pendent', es disminueix el comptador corresponent als canvis en procés d'aprovació de la taula comptadors.
- Després d'inserir una execució a la base de dades, si aquesta ha resultat 'Correcta', s'incrementa la taula ResponsableTecnico\_mes\_canvis\_correctes si no ho ha estat, s'incrementa la taula Execucions\_no\_correctes\_ultim\_any
- Després d'eliminar una execució de la base de dades, si aquesta tenia com a resultat 'Correcta', es disminueix la taula ResponsableTecnico\_mes\_canvis\_correctes. i si no ho era, es disminueix la taula Execucions\_no\_correctes\_ultim\_any

- Després d'actualitzar una execució de la base de dades, si es modifica el resultat de l'execució de correcta a no correcta (replanificada o amb incidències), es disminueix la taula ResponsableTecnico\_mes\_canvis\_correctes, i si és a la inversa, s'augmenta la taula ResponsableTecnico\_mes\_canvis\_correctes.
- Després d'inserir una persona aprovadora a la base de dades, si el rol és de Responsable tècnic, aquest s'introdueix a la taula ResponsableTecnico\_mes\_canvis\_correctes amb valor 0.
- Després de modificar una persona aprovadora a la base de dades si es canvi el rol de responsable tècnic a un altre diferent, s'elimina el seu id de la taula ResponsableTecnico\_mes\_canvis\_correctes, si és a la inversa, s'introdueix a la mateixa taula
- Després d'inserir una aprovació al sistema, s'actualitza la taula Canvis\_aprovats\_enguany, incrementant el seu comptador per a l'any en que s'ha produït l'aprovació.
- Després d'eliminar una aprovació a la base de dades, s'actualitza la taula Canvis\_aprovats\_enguany, decrementant el seu comptador per a l'any en que es va produir l'aprovació.
- Després d'eliminar un canvi a la base de dades, si aquest estava 'Pendent', es decremента la taula comptadors per a l'atribut amb id Canvis\_en\_proces\_aprovacio, i si l'estat era 'Rebutjat' es decremента la taula Canvis\_no\_aprovats\_any per a l'any que es va crear el canvi.
- Després d'inserir un abast geogràfic a la base de dades, s'insereix el seu id a la taula Canvis\_replanificats\_regio.
- Després d'inserir una execució a la base de dades, si aquesta té com a resultat 'Replanificada' s'incrementa el comptador de la taula Canvis\_replanificats\_regio, per a l'id amb l'abast geogràfic corresponent.
- Després d'actualitzar una execució a la base de dades, si abans tenia resultat 'Replanificada' i després no, es decremента el comptador de la taula Canvis\_replanificats\_regio, per a l'id amb l'abast geogràfic corresponent, i si l'actualització és a la inversa, s'incrementa el comptador de la taula Canvis\_replanificats\_regio.
- Després d'eliminar una execució de la base de dades, si aquesta tenia com a resultat 'Replanificada', es decremента el comptador de la taula Canvis\_replanificats\_regio, per a l'id amb l'abast geogràfic corresponent.
- Després d'inserir un incompliment a la base de dades, si aquesta ha tingut lloc els últims sis mesos, s'incrementa la taula Comptadors per a l'atribut Incompliments\_6mesos
- Després d'actualitzar un incompliment a la base de dades, si canvia la data de l'incompliment, s'actualitza a taula Comptadors per a l'atribut Incompliments\_6mesos segons si la data anterior i posteriors estaven dintre dels últims 6 mesos o no.
- Després d'eliminar un incompliment de la base de dades, si aquesta s'havia produït els últims 6 mesos, es disminueix la taula Comptadors per a l'atribut Incompliments\_6mesos
- Després d'inserir una aprovació a la base de dades, si aquesta correspon a una persona aprovadora amb el rol de responsable tècnic, s'incrementa la taula ResponsableTecnico\_mes\_canvis\_en\_curs per aquesta persona aprovadora.

- Després d'actualitzar una aprovació a la base de dades, si aquesta corresponia a una persona aprovadora amb el rol de responsable tècnic i després no, o a la inversa, s'actualitza la taula ResponsableTecnico\_mes\_canvis\_en\_curs per aquesta persona aprovadora.
- Després d'inserir una absència a la base de dades, si aquesta era no planificada, s'incrementa la taula Aprovador\_substitucions\_no\_planificades per a la persona aprovadora substituïda.
- Després d'eliminar una absència de la base de dades, si aquesta era no planificada, es disminueix la taula Aprovador\_substitucions\_no\_planificades per a la persona aprovadora substituïda.

Aquests disparadors es troben a l'script: *Triggers.sql*

### 6.3 Consultes

Per tal de complir amb els requisits del sistema i d'acord amb els procediments i disparadors implementats, es relacionen les consultes a realitzar per obtenir cadascun dels resultats requerits:

- Número de canvis registrats al sistema que estan en procés d'aprovació en el moment de fer la consulta

```
SELECT numero FROM Comptadors WHERE idComptador='Canvis_en_proces_aprovacio';
```

- Número de canvis aprovats que la seva execució no hagi sigut correcta en el darrer any

```
SELECT execucions_no_correctes FROM Execucions_no_correctes_ultim_any WHERE Xany=(EXTRACT (YEAR FROM SYSDATE)-1);
```

- Responsable tècnic amb més canvis executats de manera correcta

```
SELECT * FROM ResponsableTecnico_mes_canvis_correctes
ORDER BY total_canvis_correctes DESC
FETCH FIRST 1 ROWS ONLY;
```

Nota: En cas que hi hagi més d'un responsable tècnic amb el mateix número d'execucions correctes, només mostra el primer.

- Percentatge d'accions definides per execucions no correctes tancades en el temps inicialment definit al pla d'acció corresponent durant un any concret

```
SELECT (total_accions_no_correctes / NULLIF(total_accions, 0)) * 100 AS
percentatge_accions_no_correctes FROM Accions_no_correctes WHERE Xany = 2024;
```

- Número de canvis aprovats per la GCAB en l'any en curs

```
SELECT canvis_aprovats FROM Canvis_aprovats_enguany WHERE xany=EXTRACT (YEAR FROM SYSDATE);
```

- Número de canvis no aprovats i no executats en un any concret

```
SELECT canvis_NO_aprovats FROM Canvis_no_aprovats_any WHERE Xany = 2024;
```

- Percentatge de canvis amb execució replanificada per regions geogràfiques

```
SELECT (total_replanificats/ NULLIF(total_canvis, 0))*100 AS percentatge_canvis_replanificats_per_regio FROM Canvis_replanificats_regio WHERE regio=5;
```

- Número d'incompliments de les auditories realitzades els últims 6 mesos

```
SELECT numero FROM Comptadors WHERE idComptador='Incompliments_6mesos';
```

- Número de plans d'acció no tancats sobre execucions no correctes al moment

```
SELECT numero FROM Comptadors WHERE idComptador='PlaAccio_oberts';
```

- Responsable tècnic amb més canvis en curs

```
SELECT * FROM ResponsableTecnico_mes_canvis_en_curs ORDER BY canvis_en_curs DESC FETCH FIRST 1 ROWS ONLY;
```

Nota: En cas que hi hagi més d'un responsable tècnic amb el mateix número de canvis en curs, només mostra el primer.

- Aprovador substituït més vegades per indisponibilitat no planificada

```
SELECT * FROM Aprovador_substitucions_no_planificades ORDER BY substitucions_no_planificades DESC FETCH FIRST 1 ROWS ONLY;
```

Nota: En cas que hi hagi més d'un substituït amb el mateix número d'absències no planificades, només mostra el primer.

## 6.4 Joc de dades i proves

Les proves s'han anat realitzant a mesura que s'han anat implementant les taules, els procediments i els disparadors de la base de dades, per anar-los validant i perfilant els errors que s'hi detectaven.

S'han realitzat proves de tots els procediments explicats d'alta, baixa i modificació, així com de l'actualització de les taules estadístiques creades per anar comprovant que els resultats a les consultes anteriors eren correctes. També s'ha verificat que totes les accions que es realitzin queden registrades a la taula Log, tant dels procediments ABM, com l'aprovació o el rebuig d'un canvi, i el tancament de les accions o dels plans d'acció, amb el tipus de procediment, la taula a la que afecta, els paràmetres d'entrada, els paràmetres de sortida i el resultat del procediment.

El pla de proves realitzat es troba a l'script: *dades\_proves.sql*

El pla de proves conté totes les dades d'inserció a les taules necessàries per poder executar les consultes estadístiques, així com també verifica els casos d'error de procediments, i queda tot emmagatzemat a la taula *Log*, de la següent manera:

IDLOG	TIPIUS	ENTITAT	PARAMETRESENTRADA	PARAMETRESSORTIDA	DATALOG	RESULTAT
1	1	INSERT	AbastGeografic p_pais=Nigeria, p_continent=Àfrica, p_numUsuari=Final1000	RSP=OK	17/06/24 11:01:20,044000000	Abast geografic ins
2	2	INSERT	AbastGeografic p_pais=Alemanya, p_continent=Europa, p_numUsuari=Del10...	RSP=OK	17/06/24 11:01:20,048000000	Abast geografic ins
3	3	INSERT	AbastGeografic p_pais=Fiji, p_continent=Oceania, p_numUsuari=Final1000	RSP=OK	17/06/24 11:01:20,048000000	Abast geografic ins
4	4	INSERT	AbastGeografic p_pais=Estats Units, p_continent=Amèrica, p_numUsuari=...	RSP=OK	17/06/24 11:01:20,050000000	Abast geografic ins
5	5	INSERT	AbastGeografic p_pais=Xina, p_continent=Àsia, p_numUsuari=Del1000a100000	RSP=OK	17/06/24 11:01:20,050000000	Abast geografic ins
6	6	INSERT	AbastGeografic p_pais=Nigeria, p_continent=Àfrica, p_numUsuari=Mes10...	RSP=ErrorORA-00001: restricció única ...	17/06/24 11:01:20,052000000	ERROR: ORA-00001: r
7	7	UPDATE	AbastGeografic p_idAbast=3, p_pais=Fiji, p_continent=Oceania, p_numDa...	RSP=OK	17/06/24 11:01:20,056000000	Abast geografic actu
8	8	DELETE	AbastGeografic p_idAbast=5	RSP=ERROR	17/06/24 11:01:20,068000000	Abast geografic eli
9	9	DELETE	AbastGeografic p_idAbast=11	RSP=ERROR	17/06/24 11:01:20,069000000	ERROR: No existeix
10	10	INSERT	AbastGeografic p_pais=Nigeria, p_continent=Àfrica, p_numUsuari=Final1000	RSP=ErrorORA-00001: restricció única ...	17/06/24 11:03:08,338000000	ERROR: ORA-00001: r
11	11	INSERT	AbastGeografic p_pais=Alemanya, p_continent=Europa, p_numUsuari=Del10...	RSP=ErrorORA-00001: restricció única ...	17/06/24 11:03:08,338000000	ERROR: ORA-00001: r
12	12	INSERT	AbastGeografic p_pais=Fiji, p_continent=Oceania, p_numUsuari=Final1000	RSP=ErrorORA-00001: restricció única ...	17/06/24 11:03:08,338000000	ERROR: ORA-00001: r
13	13	INSERT	AbastGeografic p_pais=Estats Units, p_continent=Amèrica, p_numUsuari=...	RSP=ErrorORA-00001: restricció única ...	17/06/24 11:03:08,340000000	ERROR: ORA-00001: r
14	14	INSERT	AbastGeografic p_pais=Xina, p_continent=Àsia, p_numUsuari=Del1000a100000	RSP=OK	17/06/24 11:03:08,341000000	Abast geografic ins
15	15	INSERT	AbastGeografic p_pais=Nigeria, p_continent=Àfrica, p_numUsuari=Mes10...	RSP=ErrorORA-00001: restricció única ...	17/06/24 11:03:08,341000000	ERROR: ORA-00001: r
16	16	UPDATE	AbastGeografic p_idAbast=3, p_pais=Fiji, p_continent=Oceania, p_numDa...	RSP=OK	17/06/24 11:03:08,341000000	Abast geografic actu
17	17	DELETE	AbastGeografic p_idAbast=5	RSP=ERROR	17/06/24 11:03:08,341000000	ERROR: No existeix
18	18	DELETE	AbastGeografic p_idAbast=11	RSP=OK	17/06/24 11:03:08,342000000	Abast geografic eli
19	19	INSERT	CategoriaCanvi p_nom=Canvi critic, p_dataCreacio=17/06/24, p_dataapro...	RSP=OK	17/06/24 11:03:08,381000000	Categoria de canvi
20	20	INSERT	CategoriaCanvi p_nom=Canvi estandard, p_dataCreacio=17/06/24, p_data...	RSP=OK	17/06/24 11:03:08,381000000	Categoria de canvi
21	21	INSERT	CategoriaCanvi p_nom=Canvi poc important, p_dataCreacio=17/06/24, p.d...	RSP=OK	17/06/24 11:03:08,381000000	Categoria de canvi
22	22	DELETE	CategoriaCanvi p_idCategoria=3p_dataEliminacio=17/06/24	RSP=OK	17/06/24 11:03:08,386000000	Categoria de canvi
23	23	INSERT	Persona p_dni=0000001A, p_nom=JOSEP, p_cognoms=ESTRADA, p_email=...	RSP=OK	17/06/24 11:03:08,482000000	Persona inserida
24	24	INSERT	Persona p_dni=0000002B, p_nom=CLARA, p_cognoms=GOMEZ, p_email=...	RSP=OK	17/06/24 11:03:08,482000000	Persona inserida
25	25	INSERT	Persona p_dni=0000003C, p_nom=POL, p_cognoms=LOPEZ, p_email=PO...	RSP=OK	17/06/24 11:03:08,482000000	Persona inserida
26	26	INSERT	Persona p_dni=0000004D, p_nom=ANNA, p_cognoms=ARAGONES, p_email=...	RSP=OK	17/06/24 11:03:08,482000000	Persona inserida
27	27	INSERT	Persona p_dni=0000005E, p_nom=FELIP, p_cognoms=MORALES, p_email=...	RSP=OK	17/06/24 11:03:08,482000000	Persona inserida
28	28	INSERT	Persona p_dni=0000006F, p_nom=MARTA, p_cognoms=GARCIA, p_email=...	RSP=OK	17/06/24 11:03:08,482000000	Persona inserida
29	29	INSERT	Persona p_dni=0000007G, p_nom=JUAN, p_cognoms=MARTINEZ, p_email=...	RSP=OK	17/06/24 11:03:08,482000000	Persona inserida

Figura 7. Estat de la taula Log després de l'execució de les proves

## 7. Conclusions

Una vegada finalitzat el projecte i després d'haver experimentat per primera vegada una implementació d'aquest tipus des del principi, puc dir que he après molt d'aquest projecte, tant pel que fa a les bases de dades o al llenguatge SQL i el desenvolupador d'Oracle, com també a l'organització de la feina, la planificació i la recerca. No em dedico professionalment a la informàtica i estic contenta d'haver escollit aquest projecte de base de dades.

No he pogut aportar cap nova funcionalitat al projecte, atès que la manca de temps i la complicació en les tasques al tram final no m'ho ha permès, però he aconseguit implementar el repositori estadístic mínim que ha d'oferir el sistema.

He seguit la planificació establerta inicialment al projecte, però potser algunes de les tasques no estaven ben quantificades en hores i he necessitat més temps del previst en algunes d'elles. A més, també he hagut d'anar modificant el disseny conceptual i el disseny lògic del sistema conforme anava creant els procediments necessaris, bé perquè eren necessaris, o bé perquè ajudaven a complir o executar les funcionalitats.

Com qualsevol altre projecte, hi queden molts aspectes que no s'ha pogut explorar i que es podria fer en un futur, com gestionar l'impacte dels canvis de software, o la gestió del canvis rebutjats.

En conclusió, aquest projecte m'ha donat una gran visió del que implica un projecte complet de base de dades, de l'inici a gairebé el final, i m'ha enriquit molt en els coneixements previs d'aquesta àrea de la informàtica. En definitiva, una bona manera d'arribar a la fita plantejada a l'iniciar uns estudis universitaris, i de forma satisfactòria.



## 8. Glossari

- **ABM**: sigles d'alta, baixa i modificació. Operacions bàsiques d'inserció, eliminació o modificació dels registres d'una taula.
- **Atribut**: propietat que interessa representar d'una entitat.
- **BD**: sigles de Base de Dades.
- **Entitat**: objecte del món real que podem distingir de la resta i del qual ens interessen algunes propietats.
- **Normalització**: processos estàndards establerts per a les bases de dades que permeten garantir un correcte funcionament d'aquestes.
- **Optimització**: procés pel qual es transforma una consulta en una altra d'equivalent, però més eficient.
- **Procediment**: acció o funció definida que proporciona un servei al sistema.
- **Relació**: associació entre entitats.
- **SGBD**: sigles de Sistema de Gestió de Bases de Dades.
- **Script**: instruccions escrites en llenguatge SQL.
- **SQL**: *structured query language*.
- **Trigger**: disparadors. Procediments emmagatzemats que s'executen de forma automàtica sobre les taules per controlar la regla de negoci del sistema.
- **UML**: llenguatge unificat de modelització

## 9. Bibliografia

- Rafael Camps Paré, M. José Casany Guerrero, Jordi Conesa Caralt, Dolors Costal Costa, David Fíguls i Massot, Carme Martín Escofet, Àngels Rius Gavidia, M. Elena Rodríguez González, Toni Urpí Tubella, **Ús de bases de dades**, 2a edició, Fundació Universitat Oberta de Catalunya, Barcelona, 2020.
- **Disseny de bases de dades**, Fundació Universitat Oberta de Catalunya.
- José Ramón Rodríguez i Pere Mariné Jové, **Gestió de projectes**, 3a edició, Fundació Universitat Oberta de Catalunya, Barcelona, 2018.
- <https://app.teamgantt.com/projects/gantt?ids=3879536> [en línia] [19 de març de 2024]
- <https://blog.hubspot.es/sales/gestion-cambio> [en línia] [28 de març de 2024]
- <https://publicaciones.uci.cu/index.php/serie/article/view/322> [en línia] [28 de març de 2024]
- <https://www.drauta.com/5-sofwares-de-control-de-versiones> [en línia] [28 de març de 2024]
- [https://www.manageengine.com/products/service-desk/it-change-management/change-management-software.html?utm\\_source=TheDPM&utm\\_medium=Website-cpc&utm\\_campaign=SDP-ChangeMgmt](https://www.manageengine.com/products/service-desk/it-change-management/change-management-software.html?utm_source=TheDPM&utm_medium=Website-cpc&utm_campaign=SDP-ChangeMgmt) [en línia] [28 de març de 2024]
- <https://thedigitalprojectmanager.com/es/tools/herramientas-gestion-cambios/> [en línia] [28 de març de 2024]
- <https://www.freshworks.com/latam/freshservice/change-management-software/itil-change-management/> [en línia] [28 de març de 2024]
- <https://gitmind.com/app/template?lang=en> [en línia] [29 de març de 2024]
- <https://www.bartech.es/soluciones/gestion-de-cambios> [en línia] [7 d'abril de 2024]
- <https://www.viima.com/?r=dpm-cmgmt> [en línia] [28 de març de 2024]
- <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2023-5366> [en línia] [14 d'abril de 2024]
- <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2018-16673> [en línia] [14 d'abril de 2024]
- <https://git-scm.com/book/es/v2/Inicio---Sobre-el-Control-de-Versiones-Fundamentos-de-Git> [en línia] [15 d'abril de 2024]
- <https://www.kranio.io/blog/descubriendo-git-caracteristicas-y-ventajas> [en línia] [15 d'abril de 2024]
- <https://support.microsoft.com/es-es/office/v%C3%ADdeo-usar-el-control-de-cambios-y-mostrar-las-revisiones-3faf8a07-26ed-4b76-b6a0-43cca013e6d3> [en línia] [15 d'abril de 2024]
- <https://www.sysaid.com/it-service-management-software> [en línia] [15 d'abril de 2024]
- [https://normasapa.in/estado-del-arte/?utm\\_content=cmp-true](https://normasapa.in/estado-del-arte/?utm_content=cmp-true) [en línia] [15 d'abril de 2024]
- [en línia] [15 d'abril de 2024]
- [www.oracle.com](http://www.oracle.com) [en línia] [17 de maig de 2024]
- <https://www.oracle.com/es/database/sqldeveloper/> [en línia] [17 de maig de 2024]