

Disseny i implementació de la base de dades per a una aplicació de control i gestió de riscos empresarials

Ignasi Tejon Castro
Grau en Enginyeria Informàtica
Bases de Dades

Jordi Ferrar Duran
Josep Cobarsí Morales

23 de Juny de 2023



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

Títol del treball:	<i>Disseny i implementació de la base de dades per a una aplicació de control i gestió de riscos empresarials</i>
Nom de l'autor:	<i>Ignasi Tejon Castro</i>
Nom del consultor/a:	<i>Jordi Ferrar Duran</i>
Nom del PRA:	<i>Josep Cobarsí Morales</i>
Data de lliurament (mm/aaaa):	<i>06/2023</i>
Titulació o programa:	<i>Grau en Enginyeria Informàtica</i>
Àrea del Treball Final:	<i>Bases de Dades</i>
Idioma del treball:	<i>Català</i>
Paraules clau	<i>Base de dades (database), gestió de riscos (risk management), magatzem de dades (datawarehouse)</i>
Resum del Treball (màxim 250 paraules): <i>Amb la finalitat, context d'aplicació, metodologia, resultats i conclusions del treball</i>	
<p>Aquest treball implementa la part de persistència d'una aplicació de gestió de riscos empresarials, així com la part de magatzem de dades (datawarehouse) per donar resposta a les necessitats d'emmagatzematge de grans volums de dades i consultes amb un temps de resposta el mínim possible.</p> <p>Primerament es dissenyarà una base de dades conceptual per cobrir l'abast dels requisits funcionals de negoci. Per altra banda, també es dissenyarà la base de dades datawarehouse i es detallaran els mecanismes i estratègies per l'abocament de les dades des de la base de dades de producció.</p> <p>Des del punt de vista de l'administració de la base de dades es detallaran tècniques específiques com la creació dels scripts d'objectes, usuaris, assignació de roles, disparadors i emmagatzematge d'un model de dades definit en format JSON, per facilitar el seu ús en quadres de comandament.</p>	
Abstract (in English, 250 words or less):	
<p>This project implements the persistence side of management enterprise risk application, so as the side of storage datawarehouse to cover the storage needs of big data with the minimum response time.</p> <p>First I will do the database's conceptual design to cover the scope of business</p>	

functional requirements. Next, I will do the datawarehouse's design also and I will detailed the mechanisms and strategies for dumping data from the production database.

From the point of database administration I will detailed some specifics techniques such as objects creation scripts, users, roles, triggers and storing structures JSON for the defined database model, to facilitate its use in dashboards.

Índex

1	Introducció.....	1
1.1	Context i justificació del Treball.....	1
1.2	Objectius del Treball.....	1
1.3	Enfocament i mètode seguit.....	1
1.4	Planificació del Treball.....	2
1.4.1	Diagrama de Gantt.....	2
1.4.2	Dades generals i evolució del projecte.....	6
1.4.3	Detalls i evolució de les tasques.....	7
1.4.4	Millores contemplades.....	9
1.4.5	Riscos detectats i mitigacions previstes.....	9
1.5	Breu sumari de productes obtinguts.....	10
1.6	Breu descripció dels altres capítols de la memòria.....	10
2	Disseny Lògic.....	11
2.1	Diagrama Entitat-Relació (DER).....	11
2.2	Decisions de Disseny.....	13
2.3	Disseny Lògic.....	15
3	Disseny Físic.....	19
3.1	Preparació del l'entorn de treball.....	19
3.2	Configuracions de l'entorn.....	21
3.3	Esquema de BDD.....	21
3.4	Objectes i Decisions de Disseny.....	23
3.4.1	Usuaris.....	23
3.4.2	Taules i seqüències.....	24
3.4.3	Triggers.....	24
3.4.4	Procediments i Gestió d'Errors.....	25
3.4.5	Càlcul de l'estat del Risc.....	26
3.4.6	Risc - Relació entre Control, Revisió i Revisió Externa.....	27
3.4.7	Mostrejos.....	28
3.5	Joc de Proves.....	29
3.6	Consultes de BDD.....	29
4	Datawarehouse – BDD estadística.....	37
4.1	Estratègia d'enfocament.....	37
4.2	Esquema de BDD DWH.....	38
4.3	Objectes de BDD DWH.....	38
4.4	Procediments ETL.....	42
4.5	Canvis a l'esquema d'explotació.....	43
4.6	Execució automàtica dels procediments ETL.....	44
5	Resum Final del Projecte.....	46
5.1	La BDD de Riscos.....	46
5.2	Generació de dades massives.....	46
5.3	Esquema estadístic - DataWarehouse.....	47
5.4	Migració de dades – Processos ETL.....	47
6	Conclusions.....	49
7	Glossari.....	50
8	Bibliografia.....	51
9	Annexos.....	53
9.1	Credencials.....	53

9.2 Execució de comandes del SO Linux Oracle.....	53
9.3 Execució d'Scripts – Ordre de creació d'objectes.....	53

Llista de figures

Figura 1: Diagrama de Gantt (PAC1).....	3
Figura 2: Diagrama de Gantt (PAC2).....	4
Figura 3: Diagrama de Gantt (PAC3).....	5
Figura 4: Taula Evolució Tasques (PAC1).....	6
Figura 5: Taula Evolució Tasques (PAC2).....	6
Figura 6: Taula Evolució Tasques (PAC3).....	7
Figura 7: Taula Evolució Compliment Tasques (PAC1).....	8
Figura 8: Taula Evolució Compliment Tasques (PAC2).....	8
Figura 9: Taula Evolució Compliment Tasques (PAC3).....	9
Figura 10: Model Conceptual.....	12
Figura 11: ISO Oracle Linux.....	20
Figura 12: Esquema Entitat-Relació.....	22
Figura 13: Resultat Consulta 1.....	30
Figura 14: Resultat Consulta 2.....	30
Figura 15: Resultat Consulta 3.....	31
Figura 16: Resultat Consulta 4.....	31
Figura 17: Resultat Consulta 5.....	32
Figura 18: Resultat Consulta 6.....	32
Figura 19: Resultat Consulta 7.....	33
Figura 20: Resultat Consulta 8.....	33
Figura 21: Resultat Consulta 9.....	34
Figura 22: Resultat Consulta 10.....	34
Figura 23: Resultat Consulta 11.....	35
Figura 24: Resultat Consulta 12.....	36
Figura 25: Resultat Consulta 13.....	36
Figura 26: Resultat Consulta 14.....	36
Figura 27: Model Traspàs d'Informació (Processos ETL).....	37

1 Introducció

1.1 Context i justificació del Treball

Aquest projecte dóna resposta a la necessitat que té una empresa, del sector financer, en gestionar el seus riscos.

La gestió de riscos en aquest tipus d'empresa no es un tema menor, la falta de gestió o una gestió poc diligent pot impactar directament en els seus resultats.

Actualment l'empresa gestiona els riscos de manera manual, sense utilitzar eines de suport informàtic; tot i que en el mercat existeixen solucions del tipus ERM (Enterprise Risk Management).

Tot i així, l'empresa ha decidit desenvolupar una solució a mida segons les seves necessitats actuals. Per tant, aquest projecte té com a finalitat el desenvolupament d'una Base de Dades Relacional que s'adapti als requeriments funcionals prèviament definits.

Aquesta BDD Relacional que s'obtindrà servirà com a suport de persistència per l'equip de construcció de software.

1.2 Objectius del Treball

- Definir una estructura de Base de Dades Relacional a partir dels requeriments funcionals, elaboració dels dissenys conceptual, lògic i físic.
- Scripts de creació dels objectes de BDD: taules, vistes, seqüències, restriccions, procediments, disparadors, etc...
- Joc de proves que doni compliment als requeriments funcionals.
- Definició d'un esquema de BDD DataWarehouse per consultes.
- Elaboració d'automatismes que generin i actualitzin dades al repositori estadístic (DataWarehouse).
- Elaboració de la documentació tècnica.

1.3 Enfocament i mètode seguit

Una vegada dissenyat el model conceptual i lògic, es donarà pas a l'etapa de creació dels scripts de la BDD; tots els scripts es realitzaran de manera manual. Els scripts contindran tant sentències DDL com sentències DML:

- Creació de l'esquema, amb els Tablespaces i permisos adequats.
- Objectes d'estructura de BDD: seqüències, taules, restriccions, vistes.

- Procediments, disparadors i funcions, que donin suport a la necessitat ABM definida als requeriments.

Quan la BDD estigui operativa, s'entrarà en l'etapa de creació del joc de proves complet que asseguri el compliment dels requeriments. En aquesta etapa també es crearan els scripts que nodriran de dades la BDD.

Després entrarem en la fase de definició de les selectes definides als requeriments. Una vegada tinguem clar com es realitza l'extracció de les dades entrarem en la definició de l'estratègia de l'automatisme a utilitzar per emmagatzemar les dades a la nostra BDD Datawarehouse:

- ETL (Extract – Transform – Load), aquest mecanisme possiblement sigui el més estès, es tracta de recollir la informació que ens interessa i transformar-la per finalment enregistrar-la a la nostra BDD Datawarehouse en el format definit.
- ELT (Extract – Load – Transform), molt semblant a l'anterior, però les dades entren en cru a la nostra BDD Datawarehouse per finalment transforma-la allà dins, normalment s'utilitzen Vistes Materialitzades.

L'estratègia que utilitzarem serà ETL, mitjançant triggers i procediments de BDD.

1.4 Planificació del Treball

A continuació es mostra algunes informacions rellevants sobre la planificació

1.4.1 Diagrama de Gantt

A la part esquerra podem veure les tasques i subtasques, a la part dreta el diagrama de Gantt temporal.

Es presenta l'evolució del diagrama de Gantt segons les 3 entregues planificades (PAC1, PAC2 i PAC3).

Estat Diagrama de Gantt – PAC1

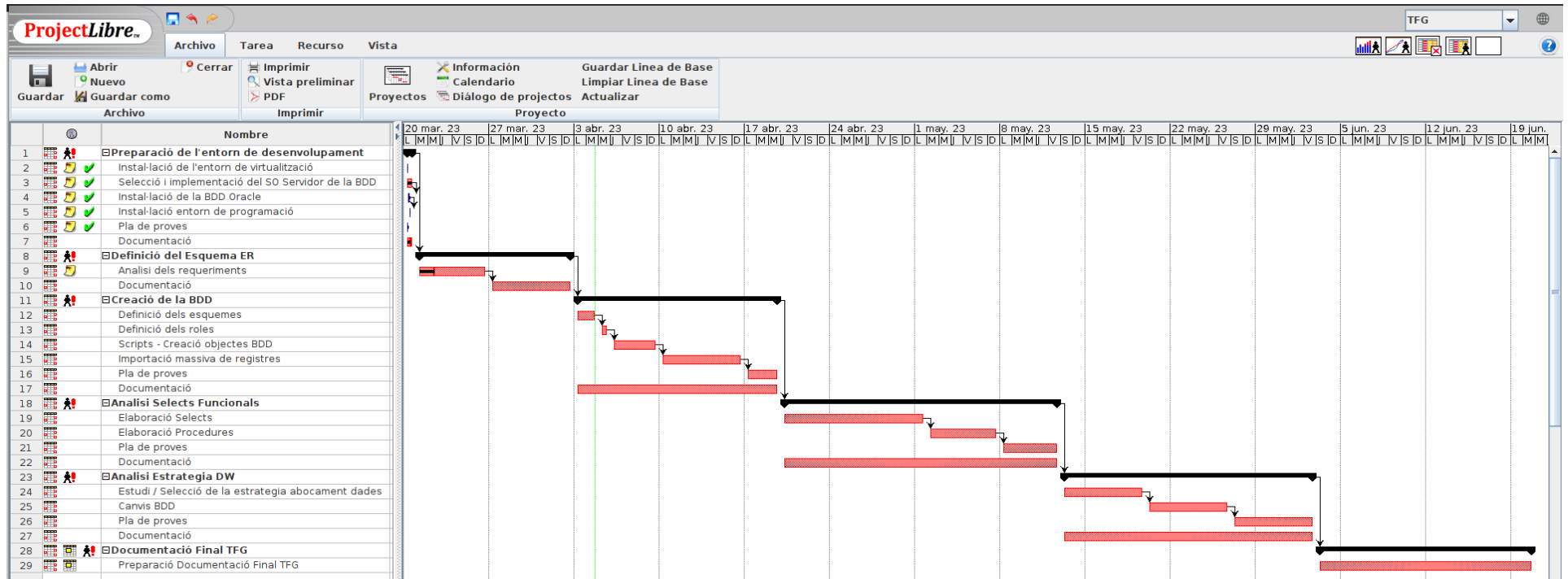


Figura 1: Diagrama de Gantt (PAC1)

Estat Diagrama de Gantt – PAC2

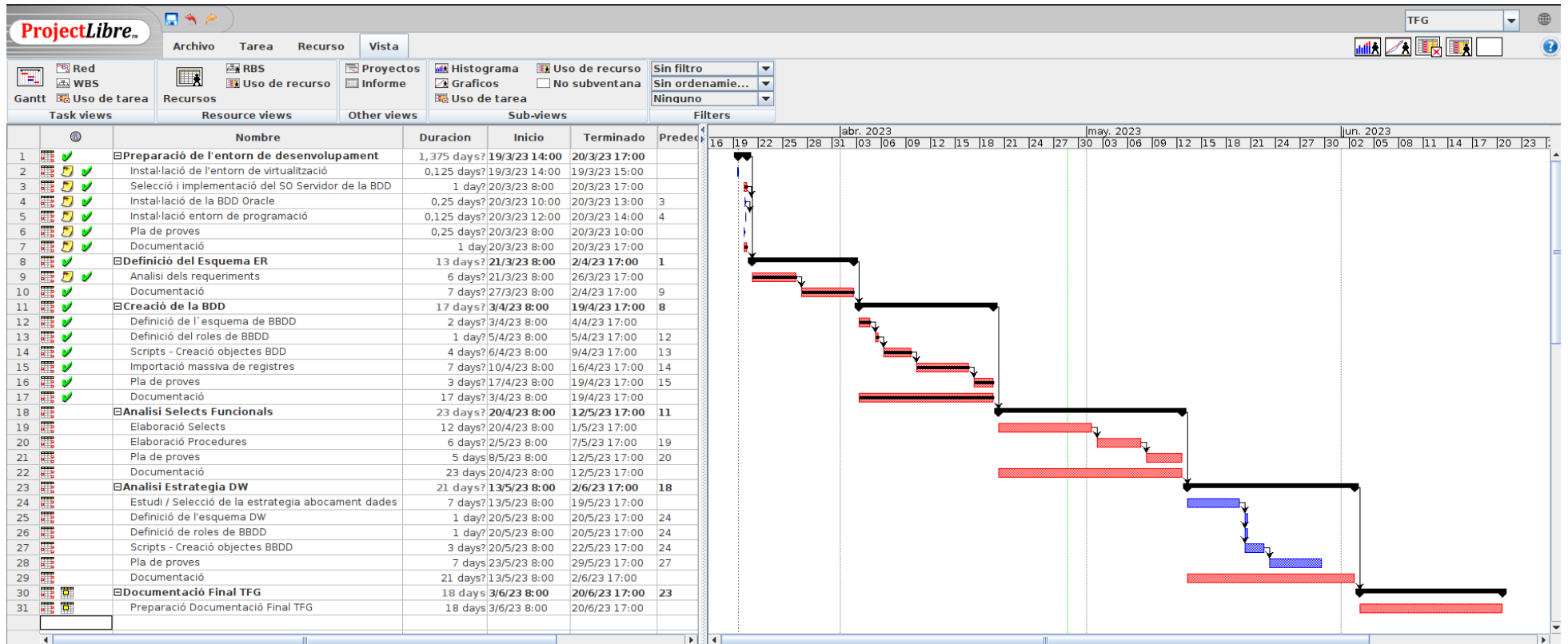


Figura 2: Diagrama de Gantt (PAC2)

Estat Diagrama de Gantt – PAC3

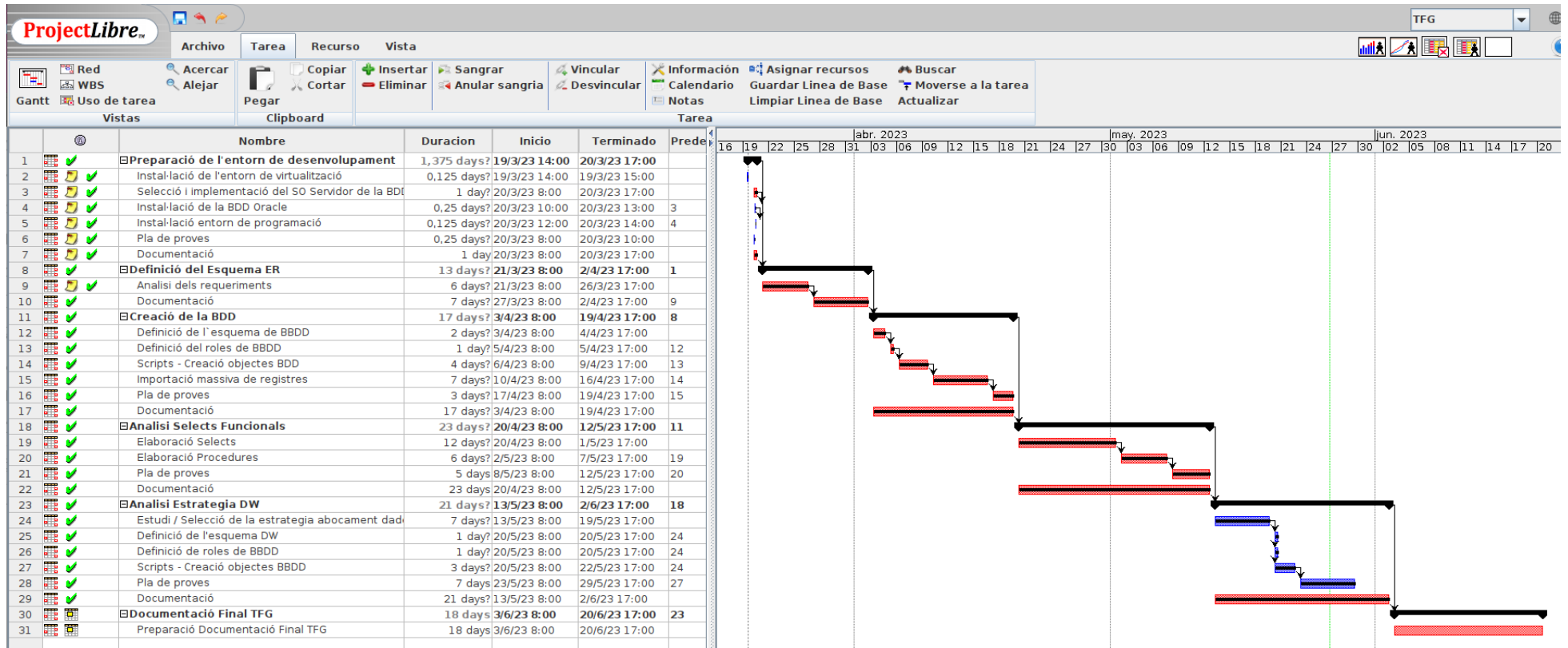


Figura 3: Diagrama de Gantt (PAC3)

1.4.2 Dades generals i evolució del projecte

A la primera taula estan indicades les dates principals del projecte: inici i final previst. La segona taula mostra la planificació en dies, els dies que resten per la finalització i el % de compliment. I, finalment, a la tercera taula es mostra la informació en hores de dedicació, planificades i consumides.

Es presenta l'evolució segons les 3 entregues planificades (PAC1, PAC2 i PAC3).

Evolució – PAC1

Dates			
Start	19/3/23 14:00	Finish	20/6/23 17:00
Actual Start	20/3/23 8:00	Actual Finish	

Duration			
Scheduled	93,375 days	Remaining	93,375 days
Baseline	0 days	Actual	0 days
		Percent Complete	2 %

Work			
Scheduled	1.990 horas	Remaining	1.958 horas
Baseline	0 horas	Actual	32 horas

Figura 4: Taula Evolució Tasques (PAC1)

Evolució – PAC2

Dates			
Start	19/3/23 14:00	Finish	20/6/23 17:00
Actual Start	20/3/23 8:00	Actual Finish	

Duration			
Scheduled	93,375 days	Remaining	93,375 days
Baseline	0 days	Actual	0 days
		Percent Complete	33 %

Work			
Scheduled	1.230 horas	Remaining	832 horas
Baseline	0 horas	Actual	398 horas

Figura 5: Taula Evolució Tasques (PAC2)

Evolució – PAC3

Dates			
Start	19/3/23 14:00	Finish	20/6/23 17:00
Actual Start	20/3/23 8:00	Actual Finish	19/5/23 17:00
Duration			
Scheduled	93,375 days	Remaining	93,375 days
Baseline	0 days	Actual	0 days
		Percent Complete	85 %
Work			
Scheduled	1.230 horas	Remaining	144 horas
Baseline	0 horas	Actual	1.086 horas

Figura 6: Taula Evolució Tasques (PAC3)

1.4.3 Detalls i evolució de les tasques

Les files marcades de color verd fosc indiquen que estan finalitzades, les de color verd suau indiquen que està inicialitzada.

A la taula podem veure les tasques amb els dies previstos de dedicació, les dates inicial i final, el % complet i les dependències entre tasques (columna predecessors).

Es presenta l'evolució de compliment de les tasques segons les 3 entregues planificades (PAC1, PAC2 i PAC3).

Evolució compliment tasques – PAC1

Task Information							
ID	Nombre	Duración	Inicio	Terminado	Completo %	Predecesores	Recurso
1	Preparació de l'entorn de desenvolupament	1,375 days?	19/3/23 14:00	20/3/23 17:00	67 %		Ignasi
2	Instal·lació de l'entorn de virtualització	0,125 days?	19/3/23 14:00	19/3/23 15:00	100 %		
3	Selecció i implementació del SO de la BBDD	1 day?	20/3/23 8:00	20/3/23 17:00	100 %		
4	Instal·lació de la BDD Oracle	0,25 days?	20/3/23 10:00	20/3/23 13:00	100 %		3
5	Instal·lació entorn de programació	0,125 days?	20/3/23 12:00	20/3/23 14:00	100 %		4
6	Pla de proves	0,25 days?	20/3/23 8:00	20/3/23 10:00	100 %		
7	Documentació	1 day?	20/3/23 8:00	20/3/23 17:00	75 %		
8	Definició del Esquema ER	13 days?	21/3/23 8:00	2/4/23 17:00	6 %		1 Ignasi
9	Anàlisi dels requeriments	6 days?	21/3/23 8:00	26/3/23 17:00	25 %		
10	Documentació	7 days?	27/3/23 8:00	2/4/23 17:00	0 %		9
11	Creació de la BDD	17 days?	3/4/23 8:00	19/4/23 17:00	0 %		8 Ignasi
12	Definició dels esquemes	2 days?	3/4/23 8:00	4/4/23 17:00	0 %		
13	Definició dels roles	1 day?	5/4/23 8:00	5/4/23 17:00	0 %		12
14	Scripts - Creació objectes BDD	4 days?	6/4/23 8:00	9/4/23 17:00	0 %		13
15	Importació massiva de registres	7 days?	10/4/23 8:00	16/4/23 17:00	0 %		14
16	Pla de proves	3 days?	17/4/23 8:00	19/4/23 17:00	0 %		15
17	Documentació	17 days?	3/4/23 8:00	19/4/23 17:00	0 %		
18	Anàlisi Selects Funcionals	23 days?	20/4/23 8:00	12/5/23 17:00	0 %		11 Ignasi
19	Elaboració Selects	12 days?	20/4/23 8:00	1/5/23 17:00	0 %		
20	Elaboració Procedures	6 days?	2/5/23 8:00	7/5/23 17:00	0 %		19
21	Pla de proves	5 days?	8/5/23 8:00	12/5/23 17:00	0 %		20
22	Documentació	23 days?	20/4/23 8:00	12/5/23 17:00	0 %		
23	Anàlisi Estratègia DW	21 days?	13/5/23 8:00	2/6/23 17:00	0 %		18 Ignasi
24	Estudi / Selecció de la estratègia	7 days?	13/5/23 8:00	19/5/23 17:00	0 %		
25	Canvis BDD	7 days?	20/5/23 8:00	26/5/23 17:00	0 %		24
26	Pla de proves	7 days?	27/5/23 8:00	2/6/23 17:00	0 %		25
27	Documentació	21 days?	13/5/23 8:00	2/6/23 17:00	0 %		
28	Documentació Final TFG	18 days?	3/6/23 8:00	20/6/23 17:00	0 %		23 Ignasi
29	Preparació Documentació Final	18 days?	3/6/23 8:00	20/6/23 17:00	0 %		

Figura 7: Taula Evolució Compliment Tasques (PAC1)

Evolució compliment tasques – PAC2

Task Information							
ID	Nombre	Duración	Inicio	Terminado	Completo %	Predecesores	Recurso
1	Preparació de l'entorn de desenvolupament	1,375 days?	19/3/23 14:00	20/3/23 17:00	100 %		Ignasi
2	Instal·lació de l'entorn de	0,125 days?	19/3/23 14:00	19/3/23 15:00	100 %		
3	Selecció i implementació del SO	1 day?	20/3/23 8:00	20/3/23 17:00	100 %		
4	Instal·lació de la BDD Oracle	0,25 days?	20/3/23 10:00	20/3/23 13:00	100 %		3
5	Instal·lació entorn de	0,125 days?	20/3/23 12:00	20/3/23 14:00	100 %		4
6	Pla de proves	0,25 days?	20/3/23 8:00	20/3/23 10:00	100 %		
7	Documentació	1 day?	20/3/23 8:00	20/3/23 17:00	100 %		
8	Definició del Esquema ER	13 days?	21/3/23 8:00	2/4/23 17:00	100 %		1 Ignasi
9	Anàlisi dels requeriments	6 days?	21/3/23 8:00	26/3/23 17:00	100 %		
10	Documentació	7 days?	27/3/23 8:00	2/4/23 17:00	100 %		9
11	Creació de la BDD	17 days?	3/4/23 8:00	19/4/23 17:00	100 %		8 Ignasi
12	Definició de l'esquema de BBDD	2 days?	3/4/23 8:00	4/4/23 17:00	100 %		
13	Definició dels roles de BBDD	1 day?	5/4/23 8:00	5/4/23 17:00	100 %		12
14	Scripts - Creació objectes BDD	4 days?	6/4/23 8:00	9/4/23 17:00	100 %		13
15	Importació massiva de registres	7 days?	10/4/23 8:00	16/4/23 17:00	100 %		14
16	Pla de proves	3 days?	17/4/23 8:00	19/4/23 17:00	100 %		15
17	Documentació	17 days?	3/4/23 8:00	19/4/23 17:00	100 %		
18	Anàlisi Selects Funcionals	23 days?	20/4/23 8:00	12/5/23 17:00	0 %		11 Ignasi
19	Elaboració Selects	12 days?	20/4/23 8:00	1/5/23 17:00	0 %		
20	Elaboració Procedures	6 days?	2/5/23 8:00	7/5/23 17:00	0 %		19
21	Pla de proves	5 days?	8/5/23 8:00	12/5/23 17:00	0 %		20
22	Documentació	23 days?	20/4/23 8:00	12/5/23 17:00	0 %		
23	Anàlisi Estratègia DW	21 days?	13/5/23 8:00	2/6/23 17:00	0 %		18 Ignasi
24	Estudi / Selecció de la estratègia	7 days?	13/5/23 8:00	19/5/23 17:00	0 %		
25	Definició de l'esquema DW	1 day?	20/5/23 8:00	20/5/23 17:00	0 %		24
26	Definició de roles de BBDD	1 day?	20/5/23 8:00	20/5/23 17:00	0 %		24
27	Scripts - Creació objectes BBDD	3 days?	20/5/23 8:00	22/5/23 17:00	0 %		24
28	Pla de proves	7 days?	23/5/23 8:00	29/5/23 17:00	0 %		27
29	Documentació	21 days?	13/5/23 8:00	2/6/23 17:00	0 %		
30	Documentació Final TFG	18 days?	3/6/23 8:00	20/6/23 17:00	0 %		23 Ignasi
31	Preparació Documentació Final	18 days?	3/6/23 8:00	20/6/23 17:00	0 %		

Figura 8: Taula Evolució Compliment Tasques (PAC2)

Evolució compliment tasques – PAC3

Task Information						
ID	Nombre	Duración	Inicio	Terminado	Completo %	Predecesores
1	Preparació de l'entorn de	1,375 days?	19/3/23 14:00	20/3/23 17:00	100 %	
2	Instal·lació de l'entorn de	0,125 days?	19/3/23 14:00	19/3/23 15:00	100 %	
3	Selecció i implementació del SO	1 day?	20/3/23 8:00	20/3/23 17:00	100 %	
4	Instal·lació de la BDD Oracle	0,25 days?	20/3/23 10:00	20/3/23 13:00	100 %	3
5	Instal·lació entorn de	0,125 days?	20/3/23 12:00	20/3/23 14:00	100 %	4
6	Pla de proves	0,25 days?	20/3/23 8:00	20/3/23 10:00	100 %	
7	Documentació	1 day	20/3/23 8:00	20/3/23 17:00	100 %	
8	Definició del Esquema ER	13 days?	21/3/23 8:00	2/4/23 17:00	100 %	1
9	Analisi dels requeriments	6 days?	21/3/23 8:00	26/3/23 17:00	100 %	
10	Documentació	7 days?	27/3/23 8:00	2/4/23 17:00	100 %	9
11	Creació de la BDD	17 days?	3/4/23 8:00	19/4/23 17:00	100 %	8
12	Definició de l'esquema de BBDD	2 days?	3/4/23 8:00	4/4/23 17:00	100 %	
13	Definició del roles de BBDD	1 day?	5/4/23 8:00	5/4/23 17:00	100 %	12
14	Scripts - Creació objectes BDD	4 days?	6/4/23 8:00	9/4/23 17:00	100 %	13
15	Importació massiva de registres	7 days?	10/4/23 8:00	16/4/23 17:00	100 %	14
16	Pla de proves	3 days?	17/4/23 8:00	19/4/23 17:00	100 %	15
17	Documentació	17 days?	3/4/23 8:00	19/4/23 17:00	100 %	
18	Analisi Selects Funcionals	23 days?	20/4/23 8:00	12/5/23 17:00	100 %	11
19	Elaboració Selects	12 days?	20/4/23 8:00	1/5/23 17:00	100 %	
20	Elaboració Procedures	6 days?	2/5/23 8:00	7/5/23 17:00	100 %	19
21	Pla de proves	5 days	8/5/23 8:00	12/5/23 17:00	100 %	20
22	Documentació	23 days?	20/4/23 8:00	12/5/23 17:00	100 %	
23	Analisi Estrategia DW	21 days?	13/5/23 8:00	2/6/23 17:00	100 %	18
24	Estudi / Selecció de la estrategia	7 days?	13/5/23 8:00	19/5/23 17:00	100 %	
25	Definició de l'esquema DW	1 day?	20/5/23 8:00	20/5/23 17:00	100 %	24
26	Definició de roles de BBDD	1 day?	20/5/23 8:00	20/5/23 17:00	100 %	24
27	Scripts - Creació objectes BBDD	3 days?	20/5/23 8:00	22/5/23 17:00	100 %	24
28	Pla de proves	7 days	23/5/23 8:00	29/5/23 17:00	100 %	27
29	Documentació	21 days?	13/5/23 8:00	2/6/23 17:00	100 %	
30	Documentació Final TFG	18 days	3/6/23 8:00	20/6/23 17:00		23
31	Preparació Documentació Final	18 days	3/6/23 8:00	20/6/23 17:00		

Figura 9: Taula Evolució Compliment Tasques (PAC3)

1.4.4 Millores contemplades

Per donar resposta a la petició de proposta de millores, sempre que sigui possible, i tenint en compte la data de finalització, es proposa el següent:

- **Emmagatzematge de fitxers**, possibilitat de poder emmagatzemar documents dins la BDD, serà una utilitat perquè les empreses auditors externes puguin adjuntar un document PDF/WORD al resultat de les seves revisions.
- **Emmagatzematge d'informació en format JSON**. A l'esquema de BDD que es creara per DataWarehouse, s'estudiarà la manera de poder emmagatzemar cert tipus d'informació en aquest format. S'aprofitaran els mecanismes que ofereix el SGBD Oracle per aquest propòsit. D'aquesta manera es donarà resposta a altres aplicacions externes que puguin integrar-se i mostrin la informació en objectes gràfics.

1.4.5 Riscos detectats i mitigacions previstes

A continuació es mostra una taula de riscos detectats i les seves mitigacions.

Risc	Mitigació
Desconfiguració / Perduda de l'entorn de desenvolupament.	La perduda de l'entorn de desenvolupament pot ocasionar molts desviaments de temps, ja que tornar a configurar l'entorn de desenvolupament es molt costos. Es disposa d'una còpia de la màquina virtual completa, amb la seva configuració inicial en un disc extern.
No poder afegir la proposta de millores per falta de temps d'investigació i desenvolupament.	Una vegada acabada la fase de creació de scripts de BDD, es reservarà un temps per aquest propòsit al acabar cada tasca, en el cas d'anar complint exhaustivament el temps planificat
Estimació de les tasques en dies.	No estimar les tasques en hores pot provocar desviacions. En el desenvolupament del projecte s'intentarà ser molt estricte en el compliment previst.

1.5 Breu sumari de productes obtinguts

- Disseny conceptual, lògic i físic de la BDD.
- Scripts de creació de la BDD, tant l'esquema funcional com l'esquema Datawarehouse.
- Scripts d'inserció massiva de dades.
- Joc de proves complet.
- Elaboració de consultes més rellevants.
- Documentació tècnica.

1.6 Breu descripció dels altres capítols de la memòria

- **Disseny Lògic**, creació del model a partir dels requeriments.
- **Disseny Físic**, creació física del model per al SGBD Oracle.
- **DWH – BDD estadística**, la BDD de recopilació de estadística de dades.
- **Resum Final del Projecte**, resum dels punts més rellevants del projecte, les decisions preses justificades, les possibles alternatives amb els productes obtinguts.
- **Conclusions**, conclusions i lliçons apreses.

2 Disseny Lògic

2.1 Diagrama Entitat-Relació (DER)

A partir dels requeriments, s'ha dissenyat aquest Diagrama Entitat-Relació, aquest diagrama s'ha realitzat amb l'ajuda del programari online *Visual Paradigm*, en la seva versió online.

<https://online.visual-paradigm.com/es/>

Diagrama ER

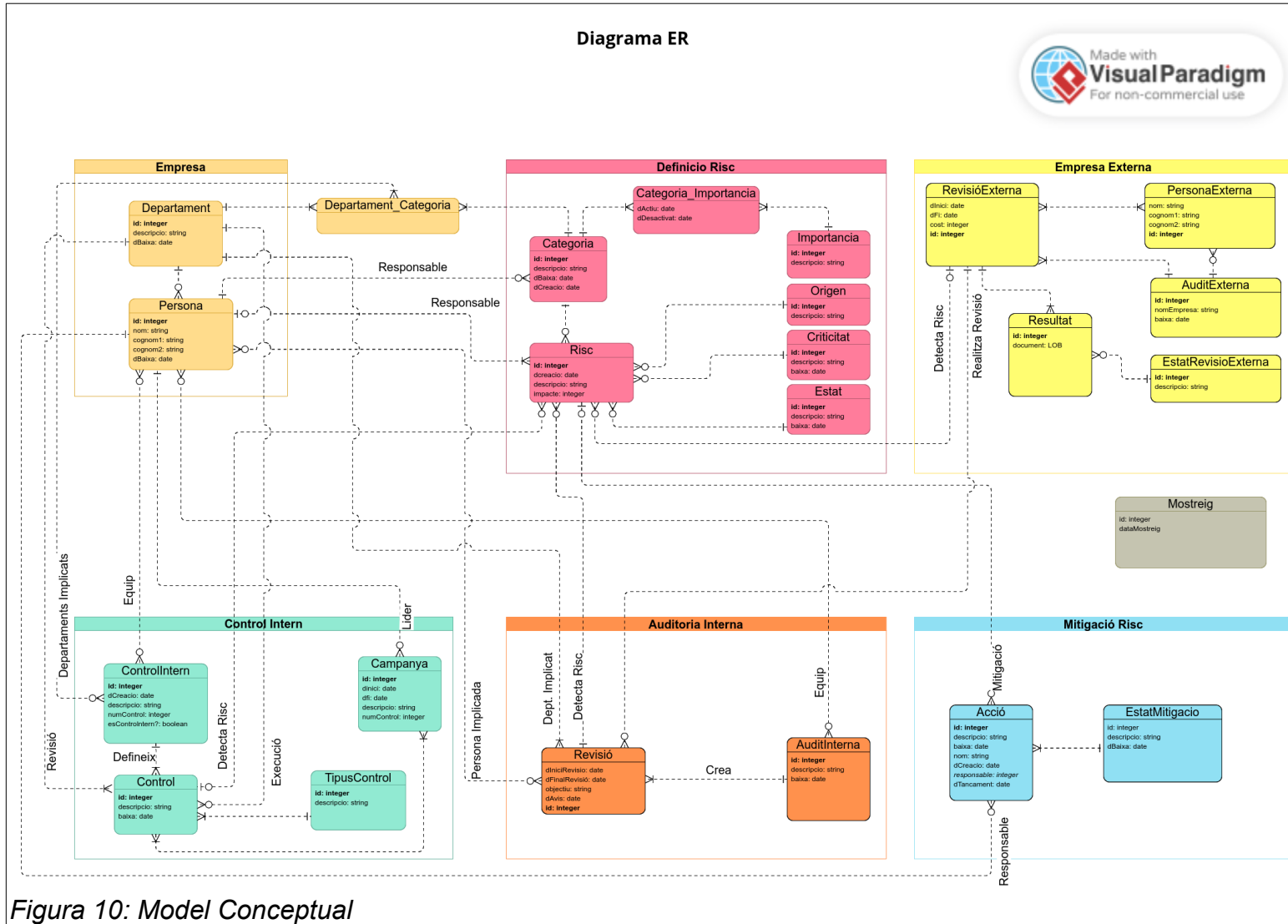


Figura 10: Model Conceptual

2.2 Decisions de Disseny

Segons els requeriments funcionals, s'ha dividit el DER en 6 subgrups:

- **Empresa**: entitats relacionades amb l'empresa on es desplega l'aplicació i es detecten els riscos, en aquest cas seran els departaments i les persones.
Son entitats que juntes acumulen particularitats propies de la empresa on està desplegat el producte. En aquest cas: Persona, Departament i Departament_Categoria.
- **Definició Risc**: entitats relacionades amb la definició dels riscos i les seves característiques.
Les entitats que apareixen en aquest color formen part de la definició d'un Risc i les seves característiques.
- **Empresa Externa**: entitats relacionades amb les auditories que realitzen empreses externes.
Similar amb el grup anterior Empresa, però en aquest cas son particularitats de les empreses que realitzen auditories externes.
- **Control Intern**: entitats que pertanyen als controls interns per detectar i controlar la gestió dels riscos.
Aquest grup d'entitats defineixen el model de dades que compon un punt de control intern per a la definició i seguiment dels riscos detectats.
- **Auditoria Interna**: entitats que formen part de l'auditoria interna que realitzen les empreses.
Grup d'entitats relacionades per a la revisió dels riscos detectats en altres punts de control més inicials.
- **Mitigació Risc**: aquest grup conté les entitats que formen part de la mitigació dels riscos detectats.
Per a la gestió de les mitigacions i control de la evolució dels riscos prèviament detectats.
- **Mostreig**: seran les entitats i relacions dels mostrejos històrics, s'ha de poder recuperar en qualsevol moment l'estat de la BDD en un moment temporal tancat.
Per tant, les entitats Acció, Control, RevisioExterna, Revisio i Risc tindran una replica per emmagatzemar l'estat i l'històric de cada entitat.

A continuació s'enumeren les entitats i relacions més rellevants i la seva justificació:

- **Entitat Categoria_Importancia**, es crea aquesta entitat per donar resposta a la necessitat de poder emmagatzemar el canvi d'importància d'una categoria. Aquesta entitat tindrà els atributs data activació i data desactivació.
- **Entitat Departament_Categoria**, tot i que la relació n-m entre Departament i Categoria implícitament ja crea aquesta entitat,

degut a la importància d'aquesta entitat, s'ha considerat crear-la «gràficament» al diagrama.

- **Relació *Departaments Implicats***, s'ha considerat que un *control intern* es relaciona sempre amb un únic departament, però únicament amb els departaments que tenen alguna categoria assignada: *Departament_Categoria*
- **Entitat *Risc***, es relaciona amb altres entitats de tipus catàleg (*Importància, Origen, Criticitat, Estat i Categoria*) per definir els seus atributs.
- **Entitat *ControlIntern***, serà l'entitat que emmagatzema la creació dels controls interns dins l'empresa i, per tant, està relacionada amb:
 - L'entitat *Departament_Categoria*, 1:n, on es defineix qui es el departament (únic) on s'inicia el punt de control de riscos.
 - L'entitat *Persona* per definir els equips de treball, es una relació n:m, i no existeix cap impediment (ja que no s'especifica als requeriments) perquè persones de qualsevol departament formi part de l'equip de control intern.
- **Entitat *Control***, seran els control definits a partir d'un control intern (*ControlIntern*). D'aquesta entitat apareixen les següents relacions:
 - Relació *Detecta_Risc*, que es relaciona amb l'entitat *Risc*, on es creen els riscos a partir del control intern.
 - Relació *Execució* i Relació *Revisió*, relacions amb l'entitat *Departament*, on s'emmagatzema quin departament executa i revisa (respectivament) el control definit.
- **Entitat *Campanya***, per definir les campanyes amb els seus atributs, i relacionat amb:
 - Relació amb *Persona*, per definir el lider de la campanya.
 - Relacionat, amb cardinalitat n:m, amb l'entitat *Control*, per poder definir diferents campanyes per un mateix control i, al seu torn, que un control pugui pertanyer a diferents campanyes.
- Dins del subgrup «Control Intern», s'ha decidit crear l'entitat ***TipusControl***, relacionat directament amb l'entitat *Control*, servirà per definir la tipologia d'un *Control*, per exemple: accés aplicacions, accés a un cert tipus d'informació, revisió de procediments, etc...
- **Entitat *AuditInterna***, aquesta entitat té els seus propis atributs i també una relació (*Equip*) amb l'entitat *Persona* per definir l'equip d'auditoria interna. Al seu torn també està relacionada amb l'entitat *Revisió* amb una cardinalitat 1:n, així es poden definir les revisions oportunes.
- **Entitat *Revisió***, amb varies relacions:
 - amb *Persona*, cardinalitat n:m, per definir les persones implicades en una revisió,
 - amb *Departament*, cardinalitat 1:n, per definir quin departament es l'implicat. Una revisió únicament implica a un departament.

- i, relacionat amb Risc, *cardinalitat* 1:n, per detectar nous riscos (si fos necessari).
- A nivell d'auditoria externa, es creen les següents entitats:
 - **Entitat *AuditExterna***, per definir les empreses auditores externes.
 - **Entitat *PersonaExterna***, per definir les persones de les empreses externes.
 - **Entitat *RevisioExterna***, on es defineixen les revisions que realitzara l'empresa auditora externa. Aquesta entitat te una relació 1:n sobre l'entitat Revisió (interna), per poder registrar sobre quines revisions treballara l'empresa externa.
 - **Entitat *Resultat***, on es registren els resultats de les revisions que realitzen les empreses auditores externes, aquesta entitat conté com atribut de tipus binari per emmagatzemar documents PDF/WORD i una relació *estatRevisio* per l'estat de la revisió (entitat *EstatRevisio*: satisfactori/insatisfactori)
- Per últim, l'**entitat *Mostreig***, existeix per donar resposta al requeriment funcional d'enregistrar l'històric de l'estat de totes les entitats en el moment que es crea el mostreig. Per tant, quan es crea un mostreig també creen instancies (o registres) de les entitats principals (que no son catàlegs); per simplificar i facilitar la lectura del DER s'han obviat aquestes relacions.

2.3 Disseny Lògic

En aquest apartat s'enumeren les entitats, relacions i atributs que apareixen després del disseny del model conceptual.

Segons normativa, la nomenclatura que s'utilitza es la següent:

Atribut: Clau primaria

Atribut: Clau forana

Atribut: valor que pot ser NULL

Donat l'elevat nombre d'entitats i relacions, per facilitar la lectura, seguirem utilitzant els colors del disseny conceptual per agrupar els objectes resultants.

Empresa
Departament (<u>id</u> , descripcio, dBaixa)
Persona (<u>id</u> , nom, cognom1, cognom2 , dBaixa , <u>idDepartament</u>) on idDepartament referencia Departament(id)
Departament_Categoria (<u>idDepartament</u> , <u>idCategoria</u>) on idDepartament referencia Departament(id) on idCategoria referencia Categoria(id)

Definició Risc
Origen (<u>id</u> , descripcio)
Criticitat (<u>id</u> , descripcio, dBaixa)
Estat (<u>id</u> , descripcio, dBaixa)
Categoria (<u>id</u> , descripcio, dBaixa , dCreacio)
Importancia (id, descripcio)
Categoria_Importancia (<u>id</u> , idCategoria, idImportancia, dActiu, dDesactivat) on idCategoria referencia Categoria(id) on idImportancia referencia Importancia(id)
Risc (<u>id</u> , dCreacio, descripcio, impacte , <u>idControl</u> , <u>idRevisio</u> , <u>idMitigacio</u> , <u>idRevisioExterna</u> , <u>idEstat</u> , <u>idCriticitat</u> , <u>idOrigen</u> , <u>idCategoria</u> , <u>idPersonaResponsable</u>) on idControl referencia Control(id) on idRevisio referencia Revisio(id) on idMitigacio referencia Accio(id) on idRevisioExterna referencia RevisioExterna(id) on idEstat referencia Estat(id) on idCriticitat referencia Criticitat(id) on idOrigen referencia Origen(id) on idCategoria referencia Categoria(id) on idPersonaResponsable referencia Persona(id)
Empresa Externa
AuditExterna (<u>id</u> , nomEmpresa, dBaixa)
PersonaExterna (<u>id</u> , nom, cognom1, cognom2 , <u>idAuditExterna</u>) on idAuditExterna referencia AuditExterna(id)
RevisioExterna (<u>id</u> , dInici, dFi, cost, <u>idAuditExterna</u>) on idAuditExterna referencia AuditExterna(id)
RevisioExterna_PersonaExterna (<u>idRevisioExterna</u> , <u>idPersonaExterna</u>) on idRevisioExterna referencia RevisioExterna(id) on idPersonaExterna referencia PersonaExterna(id)
EstatRevisioExterna (<u>id</u> , descripcio)

Resultat (<u>id</u> , document, <u>idRevisioExterna</u> , idEstatRevisioExterna)
Control Intern
TipusControl (<u>id</u> , descripcio)
ControlIntern (<u>id</u> , dCreacio, descripcio, numControl, esControlIntern, <u>idDepartament</u> , <u>idCategoria</u>) on idDepartament, idCategoria referencia Departament_Categoria(idDepartament, idCategoria)
Campanya (<u>id</u> , dInici, dFi, descripcio, numControl, <u>idPersonaLider</u>) on idPersonaLider referencia Persona(id)
Control (<u>id</u> , descripcio, dBaixa , <u>idControlIntern</u> , <u>idDepartamentRevisio</u> , <u>idDepartamentExecucio</u> , <u>idTipusControl</u>) on idControlIntern referencia ControlIntern(id) on idDepartamentRevisio referencia Departament(id) on idDepartamentExecucio referencia Departament(id) on idTipusControl referencia TipusControl(id)
CampanyaControl (idCampanya, idControl) on idCampanya referencia Campanya(id) on idControl referencia Control(id)
Auditoria Interna
AuditInterna (<u>id</u> , descripcio, dBaixa)
Revisio (<u>id</u> , dIniciRevisio, dFiRevisio, objectiu, dAvis , <u>idDepartamentImplicat</u> , <u>idRevisioExterna</u> , <u>idAuditInterna</u>) on idDepartamentImplicat referencia Departament(id) on idRevisioExterna referencia RevisioExterna(id) on idAuditInterna referencia AuditInterna(id)
Mitigació Risc
EstatMitigacio (<u>id</u> , descripcio, dBaixa)
Accio (<u>id</u> , descripcio, dBaixa , nom, dCreacio, <u>idPersonaResponsable</u> , idRisc , <u>idEstatMitigacio</u>) on idPersonaResponsable referencia Persona(id) on idRisc referencia Risc(id) on idEstatMitigacio referencia EstatMitigacio(id)
Mostreig
Mostreig (<u>id</u> , dMostreig)

RiscMostreig (id, dCreacio, descripcio, **impacte**, idControl, idRevisio, idMitigacio, idRevisioExterna, idEstat, idCriticitat, idOrigen, idCategoria, idPersonaResponsable, idMostreig)

on idControl referencia Control(id)
on idRevisio referencia Revisio(id)
on idMitigacio referencia Accio(id)
on idRevisioExterna referencia RevisioExterna(id)
on idEstat referencia Estat(id)
on idCriticitat referencia Criticitat(id)
on idOrigen referencia Origen(id)
on idCategoria referencia Categoria(id)
on idPersonaResponsable referencia Persona(id)
on idMostreig referencia Mostreig(id)

ControlMostreig (id, descripcio, **dBaixa**, idControlIntern, idDepartamentRevisio, idDepartamentExecucio, idTipusControl, idMostreig)

on idControlIntern referencia ControlIntern(id)
on idDepartamentRevisio referencia Departament(id)
on idDepartamentExecucio referencia Departament(id)
on idTipusControl referencia TipusControl(id)
on idMostreig referencia Mostreig(id)

RevisioMostreig (id, dIniciRevisio, dFiRevisio, objectiu, **dAvis**, idDepartamentImplicat, idRevisioExterna, idAuditInterna, idMostreig)

on idDepartamentImplicat referencia Departament(id)
on idRevisioExterna referencia RevisioExterna(id)
on idAuditInterna referencia AuditInterna(id)
on idMostreig referencia Mostreig(id)

RevisioExternaMostreig (id, dInici, dFi, cost, idAuditExterna, idMostreig)

on idAuditExterna referencia AuditExterna(id)
on idMostreig referencia Mostreig(id)

AccioMostreig (id, descripcio, **dBaixa**, nom, dCreacio, idPersonaResponsable, idRisc, idEstatMitigacio, idMostreig)

on idPersonaResponsable referencia Persona(id)
on idRisc referencia Risc(id)
on idEstatMitigacio referencia EstatMitigacio(id)
on idMostreig referencia Mostreig(id)

3 Disseny Físic

En aquest punt del projecte ja estem en disposició d'adaptar el disseny lògic al SGBD Oracle. En els propers punts s'explica com es desplega l'entorn, des de la creació del servidor, la instal·lació del SGBD Oracle, fins la definició dels usuaris de BDD i les seves característiques d'entorn de treball.

3.1 Preparació del l'entorn de treball

El SGBD: Oracle

La selecció del SGBD serà Oracle, concretament la versió 21 XE, ja que es una llicència gratuïta per entorns educatius. Per més detalls:

<https://www.oracle.com/es/database/technologies/appdev/xe.html>

Descàrrega de la versió XE 21c

<https://www.oracle.com/database/technologies/xe-downloads.html>

Instruccions per a la instal·lació:

<https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/21/xeinl/installing-oracle-database-xe.html#GUID-46EA860A-AAC4-453F-8EEE-42CC55A4FAD5>

SO del Servidor on estarà ubicat el SGBD

Una vegada que ja tenim clar quin serà el nostre SGBD, aquest programari s'ha d'instal·lar en un servidor. Si seguim les recomanacions d'Oracle el més adient (encara que es pot utilitzar qualsevol SO suportat) serà un Servidor amb un SO Oracle Linux, concretament utilitzarem la release 8.7.

Per descarregar l'ISO accedim al web oficial:

<https://yum.oracle.com/oracle-linux-isos.html>

Oracle Database Express x Oracle Linux ISOs | Oracle x +

/oracle-linux-isos.html

and where to find unofficial download mirror sites.

Oracle Linux x86_64 ISOs

Oracle Linux ISO images available to download for x86_64

Release	Full ISO	Boot ISO	UEK boot ISO	Source ISO
9.1	OracleLinux-R9-U1-x86_64-dvd.iso	OL9U1 x86_64-boot.iso	OL9U1 x86_64-boot-uek.iso	OracleLinux-R9-U1-src-dvd.iso
9.0	OracleLinux-R9-U0-x86_64-dvd.iso	OL9U0 x86_64-boot.iso	OL9U0 x86_64-boot-uek.iso	OracleLinux-R9-U0-src-dvd.iso
8.7	OracleLinux-R8-U7-x86_64-dvd.iso	OL8U7 x86_64-boot.iso	OL8U7 x86_64-boot-uek.iso	OracleLinux-R8-U7-src-dvd.iso
8.6	OracleLinux-R8-U6-x86_64-dvd.iso	OL8U6 x86_64-boot.iso	OL8U6 x86_64-boot-uek.iso	OracleLinux-R8-U6-src-dvd.iso
8.5	OracleLinux-R8-U5-x86_64-dvd.iso	OL8U5 x86_64-boot.iso	OL8U5 x86_64-boot-uek.iso	OracleLinux-R8-U5-src-dvd.iso

Figura 11: ISO Oracle Linux

Virtualització del Servidor: VMWare

Ens queda per decidir si el servidor ser físic o virtual, per les avantatges obvies utilitzarem un entorn virtualitat, la selecció del producte de virtualització es VMWare

<https://www.vmware.com/es/products/workstation-player.html>

Producte: VMware® Workstation 15 Player

Versió: 15.5.7 build-17171714

https://customerconnect.vmware.com/en/downloads/info/slug/desktop_end_user_computing/vmware_workstation_player/15_0

Els recursos que s'han destinat per la maquina virtual son:

HD: 30 GB

Processadors: 2

RAM: 8 GB

Entorn de Desenvolupament: SQLDeveloper

Una altra cosa que queda per decidir es quin serà l'entorn de desenvolupament, on treballarem en la creació d'scripts i connectivitat amb el SGBD Oracle. En aquest cas, seguim amb el producte Oracle i, per tant, utilitzarem el producte Oracle SQLDeveloper, concretament la versió 19.4. En aquest moment, hi ha versions més actualitzades, es poden utilitzar igualment.

<https://www.oracle.com/database/sqldeveloper/technologies/download/>

Característiques del PC de treball

El PC que suportara totes aquestes tecnologies serà un ordinador convencional, les seves característiques son:

Processador: Intel® Core™ i5-3470 CPU @ 3.20GHz × 4

SO: Ubuntu 19.10 (64 bits)

Disc: 600 GB

RAM: 20 GB

Tot i que es un hardware una mica obsolet, el tenir un SO Linux amb una gran capacitat de RAM i un SSD de disc durs, el rendiment es òptim.

3.2 Configuracions de l'entorn

SO:

Usuari: natxot
Password: natxot
amb permisos de superusuari.

Scripts BBDD:

start BBDD:
sudo /home/natxot/orainstallacio/ORAstart.sh

stop BBDD:
sudo /home/natxot/orainstallacio/ORAstop.sh

Paràmetres BBDD:

Inicialment no es preveuen canvis dels paràmetres per defecte de la BBDD, tot i així, en cas de ser necessari, es documentaran segons necessitats.

Usuari System Oracle:

Usuari: system
Pasword: natxot

Usuari/Esquema Oracle:

L'esquema propietari dels objectes de BBDD de la solució tecnològica que es proposa serà:

Usuari: urisc
Password: urisc

I es reservara un espai físic per aquest usuari:

Tablespace: tb_urisc
Datafiles: 2 de 200MB i en cas de ser necessari s'augmentara manualment.

El tablespace temporal serà:

Tablespace Temporal: tb_temp_risc
DataFile: 1 de 200MB

3.3 Esquema de BDD

En aquest apartat es mostra un diagrama de taules i les seves relacions

3.4 Objectes i Decisions de Disseny

La creació d'objectes de BDD s'han distribuït en diferents scripts, els quals s'han d'executar ordenadament

Ordre	Script
1	script_00_CREA_ESQUEMA.sql
	Definició dels Tablespaces, Datafiles i usuari/esquema de BDD
2	script_01_CREA_TAULES.sql
	Creació de les taules amb les Primary i Foreign Keys
3	script_02_CREA_SEQUENCES.sql
	Creació de les seqüències de BDD que s'utilitzaran a les taules
4	script_03_CREA_GESTIO_ERRORS.sql
	Aquest script crea tot el necessari per a la gestió dels logs de BDD: Taula de log, seqüència, procediment d'inserció, catàleg d'errors i funció de retorn de descripció d'errors
5	script_04_CREA_DADES_CATALEGS.sql
	Les insercions de les taules catàlegs.
6	script_05_CREA_TRIGGERS.sql
	Definició dels triggers. Programa per definir massivament els triggers de totes les taules.
7	script_06_1_PKG_GR_DADES_HEADER.sql i script_06_2_PKG_GR_DADES_BODY.sql script_06_3_PKG_GR_DADES_BODY_PERMIS.sql
	Package per a la gestió d'entrada de dades (registres). Aquí estan definits els procediments necessaris per poder modificar la BDD. No serà possible inserir/modificar registres fora d'aquest àmbit.
8	script_07_1_CREA_PROC_JOC_DE_PROVES.sql script_07_2_CREA_PROC_JOC_DE_PROVES_PERMIS.sql script_07_3_CREA_PROC_JOC_DE_PROVES_EXECUCIO.sql
	Procediment que crea una bateria de dades de prova.

Als següents subapartats es detallen les característiques dels objectes i les decisions de disseny

3.4.1 Usuaris

Hi hauran 2 usuaris principals:

- user URISC, serà l'usuari propietari dels objectes, serà l'esquema de BDD
- user URISCDADES, aquest usuari s'ha creat per donar compliment al requeriment funcional d'impossibilitar els inserts/update/delete directament sobre les taules. Per tant, existiran processos (PKG_GR_DADES) que faran aquesta tasca, però únicament aquest usuari podrà executar correctament aquests processos.
Ni l'usuari propietari dels objectes (URISC) podrà crear/modificar registres. Aquest control es realitzarà via trigger.

L'script de creació d'aquest usuari es script_00_CREA_ESQUEMA.sql

3.4.2 Taules i seqüències

Els objectes bàsics de creació de la BDD estan definits als scripts: script_01_CREA_TAULES.sql i script_02_CREA_SEQUENCES.sql. Es creen els tablespaces, datafiles, usuaris, taules i seqüències.

3.4.3 Triggers

Totes les taules tindran un trigger de tipus Before Insert / Update, per controlar el que cap usuari pugui crear/modificar registres directament. Per tant, donarem compliment a un requisit funcional del projecte: tota manipulació de dades ha de passar per procediments de BDD.

Dins l'script es troba la generació massiva de triggers, 3 per cada taula, a excepció de la taula de log (GR_LOG), que aquí sí que es permet inserir registres des de qualsevol usuari. S'ha utilitzat la instrucció EXECUTE IMMEDIATE dins l'execució d'un CURSOR.

Per aquest objectiu s'ha creat el Paquet PKG_GR_DADES, que es detallarà més endavant. Per tant, aquest trigger el primer que fan es una comprovació d'usuari d'execució, permetent únicament a l'usuari URISCDADES pugui manipular dades. Per obtenir l'usuari que està executant l'ordre de manipulació de dades, utilitzarem la funció del sistema USER.

També s'utilitzaran els triggers per controlar aspectes funcionals, com:

- El calcul de l'impacte dels riscos.
- L'assignació d'importàncies dins dels riscos, en cas de que canviï la parametrització dins la taula CATEGORIA_IMPORTANCIA

- L'assignació de les persones externes dins les revisions externes. Han de pertànyer a la empresa auditora externa.

3.4.4 Procediments i Gestió d'Errors

Com s'ha comentat, s'ha creat un packet de BDD on es troben totes les funcionalitats permeses sobre la gestió dels registres de les taules. Cada taula té el seu propi procediment per a la introducció i modificació dels seus registres:

Tots els procediments tenen la mateixa funcionalitat:

- Gestió dels INSERTS
- Gestió dels UPDATES
- Gestió dels DELETES, aquesta sentència no està permesa, a excepció de alguns registres de taules que han aparegut de les relacions N-M. Normalment el que es fa es donar de baixa registres activant el seu valor DBAIXA.

PKG_GR_DADES	
P_DEPARTAMENT	Gestió sobre la taula GR_DEPARTAMENT
P_PERSONA	GR_PERSONA
P_CATEGORIA	GR_CATEGORIA
P_DEPARTAMENT_CATEGORIA	GR_DEPARTAMENT_CATEGORIA
P_CATEGORIA_IMPORTANCIA	GR_CATEGORIA_IMPORTANCIA
P_CONTROLINTERN	GR_CONTROLINTERN
P_CONTROLINTERN_PERSONA	GR_CONTROLINTERN_EQUIP
P_CONTROLINTERN_DPTOS_IMPLICATS	GR_CONTROLINTERN_DPTOS_IMPLICATS
P_CONTROLCONTROLINTERN	GR_CONTROL
P_CAMPANYA	GR_CAMPANYA
P_CAMPANYA_CONTROL	GR_CAMPANYA_CONTROL
P_RISC	GR_RISC
P_AUDITORIAPERNA	GR_AUDITINTERNA

P_AUDITORIAINTE RNA_PERSONA	GR_AUDITINTERNA_EQUIP
P_REVISIO	GR_REVISIO
P_REVISIO_PERS ONA	GR_REVISIO_PERSONA
P_ACCIO	GR_ACCIO
P_AUDITEXTERNA	GR_AUDITEXTERNA
P_PERSONAEXTE RNA	GR_PERSONAEXTERNA
P_REVISIOEXTER NA	GR_REVISIOEXTERNA

Nota: les taules de tipologia catàleg al ser estàtiques, es a dir, no alteren els seus registres, no tenen una gestió de dades. Per tant, una vegada creada la taula, es creen els registre. Script script_04_CREA_DADES_CATALEGS.sql s'encarrega de la creació d'aquest registres.

Respecte a la gestió d'errors, cada procediment controla els errors tant funcionals com tècnics que es puguin derivar en la manipulació de dades del seu àmbit. Els errors son gestionats mitjançant captures controlades d'excepcions, amb la sentència RAISE NOM_EXCEPCIO.

Tota crida a un procediments es registre a la taula de log GR_LOG i, també, tota crida tindrà el seu resultat, que quedara també registrat a la taula de log. No es generarà cap error no previst, ja que tots els procediments capturen l'excepció del sistema WHEN OTHERS.

3.4.5 Càlcul de l'estat del Risc

L'estat del Risc depèn de l'estat de les Accions (Mitigadores), per tant, mitjançant un trigger a la taula Accio es calcula l'estat del Risc relacionat. Es a dir, quan es modifica l'estat d'una Acció, s'obté el registre del Risc relacionat i, seguidament, s'avalua l'estat de tots els registres de la taula Acció que tenen relació amb el Risc en concret. D'aquí s'obté l'estat del Risc.

Com que el Catàleg d'Estats d'una Acció està relacionat directament amb el Catàleg d'Estats dels Riscos, podem obtenir l'estat del Risc.

En realitat es tracta de seleccionar el valor mínim de tots els valors d'estats obtinguts.

Estat Acció	Valor Estat Acció	Valor Estat Risc
Definida	1	1
En Curs	2	1
Implementada i Corregida	3	3
Implementada i Mitigada	4	2
Descartada	5	Null

La complexitat d'aquesta solució ha vingut pel fet de que en un trigger no es poden consultar altres registres de la mateixa taula. Fer això provocava l'error Oracle:

ORA-04091: la tabla está mutando, puede que el disparador/lafunción no puedan verla

Per evitar aquest problema s'ha utilitzat un altra tipus de trigger: els *triggers compostos*. Es tracta d'un mecanisme habilitat a partir de la versió 11G. El que es fa es executar un troç de codi PL/SQL quan la taula ja està modificada.

3.4.6 Risc - Relació entre Control, Revisió i Revisió Externa

Un Risc, com ja s'ha vist al disseny físic i conceptual, està relacionat amb les entitats Control, Revisió i RevisiExterna.

Sabrem que un Risc s'ha creat a partir d'una d'aquelles entitats sempre que la seva Foreign Key estigui informada.

Per altra banda, es poden donar casos en els que 2 FK de les entitats esmentades estiguin informades, el que significa això es que una de les entitats es la causant de la creació del Risc, i l'altra FK es una revisió que s'ha fet posterior.

Es presenta el següent quadre, a mode de resum, dels possibles casos que es poden donar:

FK Control	FK Revisió	FK Revisió Externa	Comentaris

Si			El Risc s'ha creat des d'un Control Intern
	Si		El Risc s'ha creat des d'una Revisió Interna
		Si	El Risc s'ha creat des d'una Revisió Externa
Si	Si		El Risc s'ha creat des d'un Control Intern, però posteriorment hi ha hagut una Revisió Interna.
	Si	Si	El Risc s'ha creat des d'una Revisió Interna, però posteriorment hi ha hagut una Revisió Externa.

3.4.7 Mostrejos

Per tal de garantir els mostrejos que es demanen als requeriments, s'han creat la taula Mostreig, on es guarda l'identificador de mostreig i la data del mostreig.

Després, cada una de les taules principals, amb informació rellevant, que pot canviar en el temps i relacionada amb dades d'auditoria, també tindrà la seva taula de replica; on es guarden les dades de les taules principals, i relacionades amb la taula Mostreig.

D'aquesta manera es «congelen» les dades de les taules principals, segons els mostrejos realitzats.

Les taules que intervenen en els mostrejos son:

- GR_MOSTREIG, taula principal del mostreig
- GR_ACCIO_MOSTREIG, les dades de la taula Accio relacionada amb el mostreig realitzat
- GR_CONTROL_MOSTREIG, les dades de la taula Control relacionada amb el mostreig realitzat
- GR_REVISIOEXTERNA_MOSTREIG, les dades de la taula RevisioExterna relacionada amb el mostreig realitzat
- GR_REVISIO_MOSTREIG, les dades de la taula Revisió (interna) relacionada amb el mostreig realitzat
- GR_RISC_MOSTREIG, les dades de la taula Risc relacionada amb el mostreig realitzat

3.5 Joc de Proves

El joc de proves no pot ser executat des de l'usuari URISC, ja que l'únic usuari que pot accedir realitzar INSERTS, UPDATES i DELETES es URISCDADES; per tant s'ha de llançar el procés des de l'usuari URISCDADES.

L'objecte P_CREA_JOC_PROVES es un procediment que recrea un escenari on històric de dades. Son crides als procediments del paquet PKG_GR_DADES; després de l'execució la BDD contindrà un conjunt de dades suficients per provar l'entorn amb les Select més rellevants que es veuran al apartat següent.

3.6 Consultes de BDD

A continuació es presenten les selects més rellevants, amb els seus resultats. El conjunt de dades son els que s'han carregat prèviament des del joc de proves.

Consulta 1	En el moment de fer la consulta, percentatge de riscos no corregits o mitigats amb un impacte més petit de 4 Es realitzen 3 selects unides, cada una d'elles retorna l'estat del risc i el seu càlcul.
<pre>select gr_estat.descripcion, round(sum(1) / (select count(1) from gr_risc) * 100,2) Perct from gr_risc, gr_estat where gr_estat.id = gr_risc.id_estat and gr_risc.id_estat = (select id from gr_estat where Descripcion = 'Obert') and gr_risc.impacte < 4 group by gr_estat.descripcion union select gr_estat.descripcion, round(sum(1) / (select count(1) from gr_risc) * 100) Perct from gr_risc, gr_estat where gr_estat.id = gr_risc.id_estat and gr_risc.id_estat = (select id from gr_estat where Descripcion = 'Mitigat') and gr_risc.impacte < 4 group by gr_estat.descripcion union select gr_estat.descripcion, round(sum(1) / (select count(1) from gr_risc) * 100) Perct from gr_risc, gr_estat where gr_estat.id = gr_risc.id_estat and gr_risc.id_estat = (select id from gr_estat where Descripcion = 'Corregit') and gr_risc.impacte < 4 group by gr_estat.descripcion;</pre>	

	DESCRIPCIO	PERCT
1	Obert	28
2	Mitigat	40
3	Corregit	16

Figura 13: Resultat Consulta 1

Consulta 2 Donat un any en concret, nombre total de riscos amb un impacte d'1

Per temes d'eficiència i rendiment, s'ha fet el between per evitar posar una funció sobre la columna, això provocaria un full scan de la taula, ja que no existeix un index definit per aquest columna.

```
select count(1)
from gr_risc
where gr_risc.impacte = 1
and gr_risc.dcreacio between
  to_date('01/01/'||2023||' 00:00','DD/MM/YYYY HH24:MI')
  and to_date('31/12/'||2023||' 23:59','DD/MM/YYYY HH24:MI');
```

COUNT(1)
2

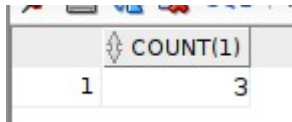
Figura 14: Resultat Consulta 2

Consulta 3 En el darrer any finalitzat, nombre de riscos que actualment encara estan en estat d'obert

L'identificador d'estat el traiem d'una subselect, per altra banda, es torna a evitar afegir una funció a la columna data creació, per temes de rendiment i eficiència.

```
select count(1)
from gr_risc
where gr_risc.id_estat =
  (select id from gr_estat where Descripcio = 'Obert')
and gr_risc.dcreacio between
  to_date('01/01/'||to_number(to_char(sysdate,'YYYY')) - 1||'
00:00','DD/MM/YYYY HH24:MI')
  and to_date('31/12/'||to_number(to_char(sysdate,'YYYY')) - 1||'
```

```
23:59', 'DD/MM/YYYY HH24:MI');
```



	COUNT(1)
1	3

Figura 15: Resultat Consulta 3

Consulta 4 Amb totes les dades de què es disposa a la BD, departament amb un nombre major de riscos detectats per auditories externes

S'utilitzen inners joins sobre les taules principals risc, departament, categories.

```
select gr_departament.id, gr_departament.descripcion, count(1)
from gr_risc, gr_departament_categoria, gr_departament, gr_categoria
where gr_risc.id_revisioexterna is not null
and gr_risc.id_categoria = gr_categoria.id
and gr_departament.id = gr_departament_categoria.id_departament
and gr_categoria.id = gr_departament_categoria.id_categoria
and gr_departament_categoria.dbaixa is null
group by gr_departament.id, gr_departament.descripcion
order by 3 desc;
```



ID	DESCRIPCIO	COUNT(1)
1	3 QUALITAT	1
2	2 SSI/TI	1

Figura 16: Resultat Consulta 4

Consulta 5 En l'any 2020, nombre total d'accions en estat d'en curs

Select directa sobre la taula acció. Per obtenir l'identificar d'estat es realitza una subconsulta i s'evita afegir una funció sobre la columna data creació, ja que no existeix un index per aquesta finalitat.

```
select *
from gr_accio
where id_estatmitigacio = (select id from gr_estatmitigacio where
descripcion = 'En Curs')
and dcreacio between to_date('01/01/2020', 'DD/MM/YYYY') and
to_date('31/12/2020', 'DD/MM/YYYY');
```

ID	DESCRIPCIO	DCREACIO	DTANCAMENT	DBAIXA	NOM
1	42 Revisió Contracte Proveïdor - Industrias Gonzalez SL	01/02/20	(null)	(null)	Revisió Contracte Proveïdor - Industrias Gonza
2	43 Revisió Contracte Proveïdor - Hospital Misericordia	01/02/20	(null)	(null)	Revisió Contracte Proveïdor - Hospital Miseric
3	44 Documentació de la Infraestructura - Ciberseg. 20	01/02/20	(null)	(null)	Documentació de la Infraestructura - Ciberseg.
4	46 Revisió Contracte Proveïdor - Carglasses SA	01/02/20	(null)	(null)	Revisió Contracte Proveïdor - Carglasses SA

Figura 17: Resultat Consulta 5

Consulta 6 Donat un any en concret, diferència entre el nombre de riscos d'impacte 1 detectats per auditoria interna i externa

Es fa una Inner Join sobre les entitats Risc, evitant que els identificadors d'ambdues taules coincideixi. També s'evita utilitzar una funció sobre el camp data de les taules, per temes de rendiment. Per altra banda, es fa la cerca dels riscos que venen de revisions internes o externes, fent la subconsulta per origen.

Nota: per tal d'obtenir més dades i avaluar la correctesa de la select, s'han comentat les clàusules d'impacte.

```
select count(distinct(r2.id)) valor1, count(distinct(r1.id)) valor2,
abs(count(distinct(r2.id)) - count(distinct(r1.id))) diferencia
from gr_risc r1, gr_risc r2
where r1.id <> r2.id
--and r1.impacte = 1
and r1.dcreacio between to_date('01/01/'||2020||' 00:00','DD/MM/YYYY
HH24:MI')
and to_date('31/12/'||2020||' 23:59','DD/MM/YYYY HH24:MI')
and r1.id_origen in (select id from GR_ORIGEN where descripcio in
('Auditoria Intena','Auditoria Externa'))
--and r2.impacte = 1
and r2.dcreacio between to_date('01/01/'||2020||' 00:00','DD/MM/YYYY
HH24:MI')
and to_date('31/12/'||2020||' 23:59','DD/MM/YYYY HH24:MI')
and r2.id_origen in (select id from GR_ORIGEN where descripcio in
('Auditoria Intena','Auditoria Externa'))
```

VALOR1	VALOR2	DIFERENCIA
1	4	4
		0

Figura 18: Resultat Consulta 6

Consulta 7 En el moment d'executar la consulta, persona de l'empresa que té més accions obertes (en estat d'en curs o de definida) assignades

Es calcula i ordena el rànquing de persones, després es

converteix en una subconsulta on únicament s'agafa el primer registre, com que les dades venen ordenades, s'obté la dada que s'està cercant.

```
select *
from (
  select gr_persona.id, gr_persona.nom, count(1)
  from gr_accio, gr_persona
  where gr_accio.id_personaresponsable = gr_persona.id
  and gr_accio.id_estatmitigacio in
    (select id
     from gr_estatmitigacio
     where descripcio in ('En Curs', 'Definida'))
  and sysdate between gr_accio.dcreacio and
    decode(gr_accio.dbaixa,null,sysdate+1)
  group by gr_persona.id, gr_persona.nom
  order by 3 desc
)
where rownum = 1;
```

ID	NOM	COUNT(1)
1	34 Xavi	2

Figura 19: Resultat Consulta 7

Consulta 8 Nombre mitjà de mostrejors fets per any sense considerar l'any actual

S'utilitza la funció AVG juntament amb ROUND, després de obtenir les dades.

```
SELECT ANYO, ROUND(AVG(TOTAL),2) MITJA
from (
  SELECT TO_CHAR(DMOSTREIG,'YYYY') ANYO, COUNT(1) TOTAL
  FROM GR_MOSTREIG
  WHERE TO_CHAR(DMOSTREIG,'YYYY') < TO_CHAR(SYSDATE,'YYYY')
  GROUP BY TO_CHAR(DMOSTREIG,'YYYY')
)
GROUP BY ANYO
```

ANYO	MITJA
1 2020	2
2 2021	2
3 2022	2

Figura 20: Resultat Consulta 8

Consulta 9	Tenint en compte l'any en curs i l'anterior, nombre de riscos de ciberseguretat detectats per autoavaluació dels departaments
	S'utilitzen subselects per obtenir els identificadors de categoria i origen, també s'evita utilitzar funcions a les columnes sense index definit per aquest propòsit (data de creació).

```
select count(1)
from gr_risc
where gr_risc.id_categoria =
  (select id from gr_categoria where descripcio = 'CIBERSEGURETAT')
and gr_risc.dcreacio between
  to_date('01/01/'||to_number(to_char(sysdate,'YYYY') - 1)||
00:00','DD/MM/YYYY HH24:MI')
  and to_date('31/12/'||to_number(to_char(sysdate,'YYYY'))||
23:59','DD/MM/YYYY HH24:MI')
and id_origen =
  (select id from GR_ORIGEN where descripcio = 'Autoevaluació')
```

COUNT(1)	
1	2

Figura 21: Resultat Consulta 9

Consulta 10	En el darrer any, cost mitjà de totes les auditories externes realitzades
	S'utilitza la funció AVG per obtenir la mitjana. Es considera l'últim any els últims 365 dies.

```
select avg(cost)
from gr_revisioexterna
where dinici between sysdate - 365 and sysdate;
```

AVG(COST)	
1	1750

Figura 22: Resultat Consulta 10

Consulta 11	Tenint en compte totes les dades de què es disposa, any amb un nombre major d'accions que al final de l'any en qüestió estaven en estat d'implementada amb el risc mitigat
	S'elabora la select tenint en compta el que es demana, s'ordena i, seguidament, s'utilitza a mode de cursor per obtenir el primer dels registres.

```
select *
from (
  select to_char(dcreacio,'YYYY') anyo, count(1) total
  from gr_accio
  where id_estatmitigacio = 4
  group by to_char(dcreacio,'YYYY')
  order by total desc
)
where rownum = 1;
```

	ANYO	TOTAL
1	2020	12

*Figura 23: Resultat
Consulta 11*

Consulta 12	Tenint en compte només el darrer any finalitzat, Top3 d'accions definides tenint en compte el temps que van estar obertes (des de la seva creació fins que passen a un dies estats d'implementada). Cal indicar el nom de les 3 accions que van estar més temps obertes
	S'elabora la select tenint en compta el que es demana, s'ordena i, seguidament, s'utilitza a mode de cursor per obtenir els 3 primers registres, com el cursor ja ve ordenat, son les dades que estem buscant.

```
SELECT *
FROM (
  select ID, DESCRIPCIO, (DTANCAMENT - DCREACIO) diesOberta, NOM
  from gr_accio
  where to_char(dcreacio,'YYYY') =
    to_number(to_char(sysdate,'YYYY')) - 1
  and id_estatmitigacio in
    (select id from GR_ESTATMITIGACIO WHERE descripcio in
    ('Implementada i Corregida','Implementada i Mitigada'))
  ORDER BY 3 DESC
)
WHERE ROWNUM <= 3;
```

ID	DESCRIPCIO	DIESOBERTA	NOM
1	28 Revisió Accesos Aplicacions - 22		47 Revisió Accesos Aplicacions - 22
2	38 Revisió Accesos Aplicacions Users Interns - 22		47 Revisió Accesos Aplicacions Users Interns - 22
3	39 Revisió Accesos Informació Users Interns - 22		47 Revisió Accesos Informació Users Interns - 22

Figura 24: Resultat Consulta 12

Consulta 13 En el moment d'executar la consulta, nombre de riscos de categoria 1 (en qualsevol estat)

Categoria 1 son el riscos de ciberseguretat

```
select count(1)
from gr_risc
where gr_risc.id_categoria = (select id from gr_categoria where
descripcio = 'CIBERSEGURETAT');
```

COUNT(1)
1 5

Figura 25:
Resultat
Consulta 13

Consulta 14 Donat un any en concret, percentatge d'accions descartades.

Per exemple any 2020. S'obtenen les dades en cru, per després tractar-les a una consulta a banda.

```
SELECT ROUND(DISCARTADES / TOTALS * 100,2) PERCT_DESCARTADES
FROM (
    select COUNT(1) TOTALS, SUM(DECODE(id_estatmitigacio,5,1,0))
DESCARTADES
    from gr_accio
    where to_char(dcreacio,'YYYY') = '2020'
);
```

PERCT_DESCARTADES
1 4,17

Figura 26: Resultat Consulta
14

4 Datawarehouse – BDD estadística

Una BDD DataWarehouse es un lloc on s'emmagatzema la informació ja processada i transformada segons els criteris de model de dades definit a alt nivell. Aquest model de dades és el que es construeix a partir de les definicions i necessitats que tenen l'alta direcció (normalment) per la definició dels seus quadres de comandament per a la presa de decisions.

Per tant, aquestes BDD tenen la finalitat d'emmagatzemar la informació que s'utilitzarà des de les aplicacions Business Intelligence d'exploració de dades.

Hi han varies estratègies per muntar un DWH, la que aplicarem en aquest projecte possiblement sigui la més estesa; bàsicament es tracta de crear els processos ETL (Extract – Transform – Load) per carregar les dades ja processades i transformades a la BDD DWH; així doncs, les dades ja estaran preparades perquè les eines BI les puguin utilitzar amb un cost d'ordre constant 1.

Durant aquest procés de definició de com «viatjaran» i seran processades les dades ens trobarem amb diferents problemes que necessitaran d'un solució; però un dels problemes principals que s'ha de resoldre es la identificació dels registres que s'han modificat a la BDD d'exploració, ja que seran aquests, i únicament aquests registres, els que viatjaran i es processaran a la BDD DWH.

4.1 Estratègia d'enfocament

El primer que cal definir és el diagrama de processos. Dins l'esquema DWH es crearan els processos ETL d'extracció de dades, aquestes dades «viatjaran» des d'exploració fins DWH; una vegada dins del DWH es processen i s'emmagatzemen segons el model definit.

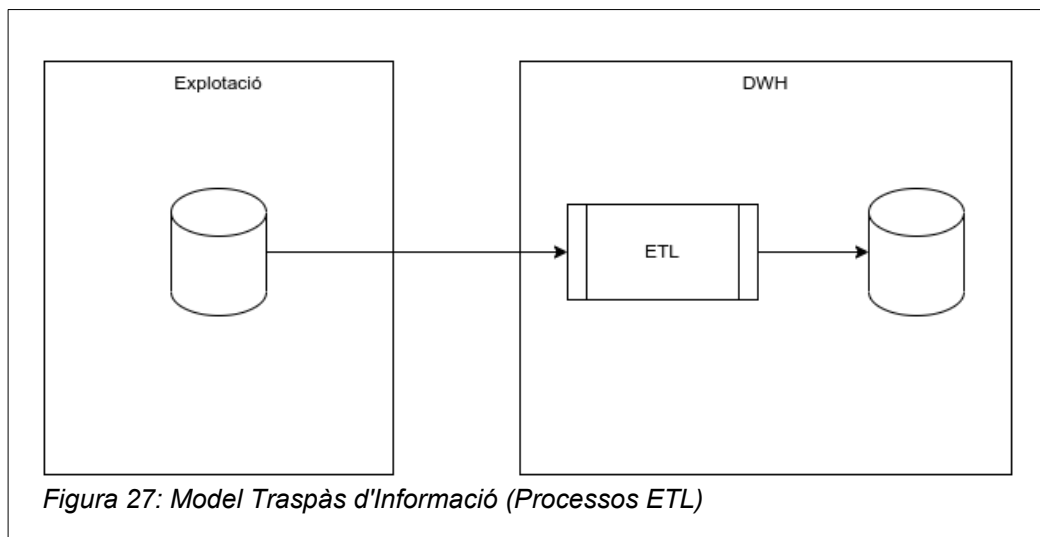


Figura 27: Model Traspàs d'Informació (Processos ETL)

S'han situat els processos ETL dins l'esquema DWH perquè serà aquest esquema el propietari i des d'on s'executarà el procés.

4.2 Esquema de BDD DWH

Per simplificar la infraestructura, es crearà un esquema DWH dins de la nostra BDD, aquest nou esquema farà d'emulació d'una BDD DWH real.

S'ha de tenir en compte que aquesta no seria una infraestructura desitjable en un entorn d'exploració real, ja que les instàncies de BDD han d'estar separades.

Usuari/Esquema Oracle DW:

- L'esquema propietari dels objectes de BBDD DataWarehouse serà;
Usuari: urisc_dwh
Password: urisc_dwh
- Es reservara un espai físic per aquest esquema
Tablespace: tb_urisc_dwh
Datafiles: 1 de 200MB i un altre de 50MB que anirà augmentant segons necessitat.
- El tablespace temporal serà:
Tablespace Temporal: tbtemp_urisc_dwh
DataFile: 1 de 50MB

4.3 Objectes de BDD DWH

Les taules que es crearan a l'esquema DWH dependran del model de dades que ens interessi, com a punt del partida agafarem les consultes definides en apartats anteriors, d'aquesta manera simularem que l'alta direcció ens ha demanat aquest tipus d'informació per a les seves eines de BI.

Per tant, partim del model de dades amb les següent definició de taules:

```
DWH_ETL
CREATE TABLE DWH_ETL (
  ID NUMBER(12) NOT NULL,
  EXECUCIO DATE DEFAULT SYSDATE NOT NULL,
  PROCEDIMENT VARCHAR2(120) NOT NULL,
  MARCA_TEMPS DATE NOT NULL,
  RSP VARCHAR2(40) NOT NULL,
  CONSTRAINT DWH_EXTRACCIO_PK PRIMARY KEY (ID)
);
CREATE INDEX IDX_ETL ON DWH_ETL (EXECUCIO ASC);
```

DWH_RISC

```
CREATE TABLE DWH_RISC (
  ID NUMBER(9) NOT NULL ,
  DCREACIO DATE NOT NULL ,
  DFI DATE,
  DESCRIPCIO VARCHAR2(200) NOT NULL ,
  IMPACTE NUMBER(5),
  ESTAT_ID NUMBER(9),
  ESTAT_DESC VARCHAR2(50),
  CATEGORIA_ID NUMBER(9),
  CATEGORIA_DESC VARCHAR2(50),
  ORIGEN_ID NUMBER(9),
  ORIGEN_DESC VARCHAR2(50),
  CRITICITAT_ID NUMBER(9),
  CRITICITAT_DESC VARCHAR2(50),
  RESPONSABLE_ID NUMBER(9),
  RESPONSABLE_NOM VARCHAR2(120),
  RESPONSABLE_COG1 VARCHAR2(120),
  RESPONSABLE_COG2 VARCHAR2(120),
  DEPARTAMENTREVISIO_ID NUMBER(9),
  DEPARTAMENTREVISIO_DESC VARCHAR2(50),
  DEPARTAMENTEXECUCIO_ID NUMBER(9),
  DEPARTAMENTEXECUCIO_DESC VARCHAR2(50),
  CONTROL_ID NUMBER(9),
  CONTROL_DESC VARCHAR2(50),
  CONTROL_DCREA DATE,
  TIPUSCONTROL_ID NUMBER(9),
  TIPUSCONTROL_DESC VARCHAR2(50),
  CONTROL_DBAIXA DATE,
  CONTROLINTERN_ID NUMBER(9),
  CONTROLINTERN_DESC VARCHAR2(120),
  CONTROLINTERN_DCREACIO DATE,
  REVISIO_ID NUMBER(9),
  REVISIO_OBJECTIU VARCHAR2(200),
  REVISIO_DINICI DATE,
  REVISIO_DFI DATE,
  REVISIO_DAVIS DATE,
  DEPARTAMENTIMPLICAT_ID NUMBER(9),
  DEPARTAMENTIMPLICAT_DESC VARCHAR2(50),
  AUDITINTERNA_ID NUMBER(9),
  AUDITINTERNA_DESC VARCHAR2(120),
  REVISIOEXTERNA_ID NUMBER(9),
  REVISIOEXTERNA_DINICI DATE,
  REVISIOEXTERNA_DFI DATE,
  REVISIOEXTERNA_COST NUMBER(12,2),
  AUDITEXTERNA_ID NUMBER(9),
  AUDITEXTERNA_NOMEMPRESA VARCHAR2(200),
  TOTAL_ACCIONS NUMBER
);
```

DWH_RISC_IMPACTE_4

```
CREATE TABLE DWH_RISC_IMPACTE_4 (
  ESTAT VARCHAR2(40) NOT NULL,
  PRCT NUMBER(9,2) NOT NULL,
  CONSTRAINT DWH_RISC_IMPACTE_4_PK PRIMARY KEY (ESTAT)
);
```

DWH_RISC_IMPACTE_1_X_ANY

```
CREATE TABLE DWH_RISC_IMPACTE_1_X_ANY (  
    ANYO NUMBER NOT NULL,  
    TOTAL NUMBER(9,2) NOT NULL,  
    CONSTRAINT DWH_RISC_IMPACTE_1_X_ANY_PK PRIMARY KEY (ANYO)  
);
```

DWH_DEPARTAMENT_DADES

```
CREATE TABLE DWH_DEPARTAMENT_DADES (  
    ID NUMBER NOT NULL,  
    DESCRIPCIO VARCHAR2(80) NOT NULL,  
    NUM_REV_EXT NUMBER,  
    CONSTRAINT DWH_DEPARTAMENT_DADES_PK PRIMARY KEY (ID)  
);
```

DWH_ACCIO_X_ANY

```
CREATE TABLE DWH_ACCIO_X_ANY (  
    ANYO NUMBER NOT NULL,  
    TIPUS_ID NUMBER NOT NULL,  
    TIPUS_DESC VARCHAR2(80) NOT NULL,  
    TOTAL NUMBER(9,2) NOT NULL,  
    CONSTRAINT DWH_ACCIO_X_ANY_PK PRIMARY KEY (ANYO, TIPUS_ID)  
);
```

DWH_ANY_IMPACTE_ORIGEN

```
CREATE TABLE DWH_ANY_IMPACTE_ORIGEN (  
    ANYO NUMBER NOT NULL,  
    IMPACTE NUMBER NOT NULL,  
    TOTAL_AUDIT_INTERNA NUMBER NOT NULL,  
    TOTAL_AUDIT_EXTERNA NUMBER NOT NULL,  
    TOTAL_AUTOEVALUACIO NUMBER NOT NULL,  
    CONSTRAINT DWH_ANY_IMPACTE_ORIGEN_PK PRIMARY KEY (ANYO,  
    IMPACTE)  
);
```

DWH_PERSONA_ACCIO

```
CREATE TABLE DWH_PERSONA_ACCIO (  
    PERSONA_ID NUMBER NOT NULL,  
    PERSONA_NOM VARCHAR2(200) NOT NULL,  
    ACCIO_ID NUMBER NOT NULL,  
    ACCIO_ESTAT VARCHAR2(90) NOT NULL,  
    ACCIO_TOTALS NUMBER,  
    CONSTRAINT DWH_PERSONA_ACCIO_PK PRIMARY KEY (PERSONA_ID,  
    ACCIO_ID)  
);
```

DWH_MOSTREIG

```
CREATE TABLE DWH_MOSTREIG (  
    ANYO NUMBER NOT NULL,  
    TOTAL NUMBER NOT NULL,  
    CONSTRAINT DWH_MOSTREIG_PK PRIMARY KEY (ANYO)  
);
```

DWH_RISC_CAT_ORIG_X_ANY

```

CREATE TABLE DWH_RISC_CAT_ORIG_X_ANY (
  ANYO NUMBER NOT NULL,
  CATEGORIA_ID NUMBER NULL,
  CATEGORIA_DESC VARCHAR2(90) NOT NULL,
  ORIGEN_ID NUMBER NOT NULL,
  ORIGEN_DESC VARCHAR2(90) NOT NULL,
  TOTAL NUMBER,
  CONSTRAINT DWH_RISC_CAT_ORIG_X_ANY_PK PRIMARY KEY
(ANYO,CATEGORIA_ID,ORIGEN_ID)
);

```

DWH_AUDITEXTERNA_X_ANY

```

CREATE TABLE DWH_AUDITEXTERNA_X_ANY (
  ANYO NUMBER NOT NULL,
  TOTAL NUMBER NOT NULL,
  COST_MITJA NUMBER NOT NULL,
  CONSTRAINT DWH_AUDITEXTERNA_X_ANY_PK PRIMARY KEY (ANYO)
);

```

DWH_ACCIO_ESTAT_X_ANY

```

CREATE TABLE DWH_ACCIO_ESTAT_X_ANY (
  ANYO NUMBER NOT NULL,
  ESTATMITIGACIO_ID NUMBER NOT NULL,
  ESTATMITIGACIO_DESC VARCHAR2(90) NOT NULL,
  TOTAL NUMBER NOT NULL,
  CONSTRAINT DWH_ACCIO_ESTAT_X_ANY_PK PRIMARY KEY (ANYO,
ESTATMITIGACIO_ID)
);

```

DWH_JSON

```

CREATE TABLE DWH_JSON (
  CONTINGUT_TXT CLOB,
  CONTINGUT_JSON CLOB,
  CONSTRAINT DWH_JSON_CK CHECK (CONTINGUT_JSON IS JSON)
);

```

Totes aquestes taules tenen el seu propòsit segons el model de dades que es pretén mostrar mitjançant eines BI, però hi han 3 taules que tenen una major rellevància per la utilitat, son les següents:

- DWH_ETL, necessària per a la governança i gestió dels processos de migració de dades (ETL), en aquesta taula consten les execucions que s'han realitzat, l'estat de la execució (error / ok) i quina ha estat la marca de temps utilitzada durant el traspàs d'informació.
- DWH_RISC, aquí es troben tots els riscos declarats amb tota la seva informació relacionada per fila, així obtenim l'orde constant 1 en l'execució de les consultes. També, mitjançant el camp tipus (històric / actual), tenim la dimensió temporal dels canvis.
- DWH_JSON, l'objectiu d'aquesta taula es emmagatzemar la informació que considerem rellevant en format JSON, d'aquesta

manera podem assegurar la interconnectivitat amb altres sistemes i fonts d'informació; ja que el format JSON es un format estàndard i molt utilitzat.

4.4 Procediments ETL

Per tal de poder gestionar la extracció de les dades que s'han de extreure des de l'esquema d'explotació fins l'esquema DWH, s'aplica la següent solució:

- Es proposa una solució on les dades que extreguin de la BDD d'explotació siguin incrementals, es a dir, únicament s'extreuen les dades modificades a partir una «marca de temps» prefixada.
- Per tant, com totes les taules que intervenen en la extracció han de tenir una «marca de temps» s'afegirà una nova columna a les taules de la BDD d'explotació, es guarda la data/hora de la última modificació (i/o creació) del registre.
- A l'esquema DWH existirà una taula d'execució de procediments (DWH_ETL), on s'indicarà:
 - el procediment executat,
 - amb quina «marca de temps»
 - i el resultat de la execució.
 Així, en cada execució es coneix l'última execució correcta i amb quina marca de temps.

Es crea un paquet a la BBDD DWH PKG_DWH_ETL (propietari urisc_dwh), contindrà els procediments per a la gestió del traspàs i transformació de les dades.

Aquest paquet té els següents procediments:

Procediment	Comentaris
p_etl	Serà el punt d'arrencada de tots els processos. Des d'aquí es cridaran als processos ETL que intervenen. Els Jobs automatitzats faran la crida a aquest procediment per arrencar el traspàs d'informació
p_risc	Extreu les dades de la taula Risc i totes les taules amb les que està relacionada. Aquesta extracció es realitza segon una marca de temps.
p_risc_dades	Realitza l'extracció de dades més focalitzada a un model de dades (taules) definit. Aquí no intervé la marca de temps ja que (en la gran majoria dels casos) la extracció prové del mateix esquema DWH, per tant es tracta més d'un transformació de dades.

	<p>Les dades que s'extreuen son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resum de riscos per impacte menor de 4 <ul style="list-style-type: none"> ◦ Taula DWH_RISC_IMPACTE_4 • Departaments relacionats amb revisions externes <ul style="list-style-type: none"> ◦ Taula DWH_DEPARTAMENT_DADES • Resum accions per any <ul style="list-style-type: none"> ◦ Taula DWH_ACCIO_X_ANY • Resum de riscs per any, impacte i origen <ul style="list-style-type: none"> ◦ Taula DWH_ANY_IMPACTE_ORIGEN • Persones relacionades amb accions <ul style="list-style-type: none"> ◦ Taula DWH_PERSONA_ACCIO • Mostrejos realitzats <ul style="list-style-type: none"> ◦ Taula DWH_MOSTREIG • Riscos per categoria, any i origen <ul style="list-style-type: none"> ◦ Taula DWH_RISC_CAT_ORIG_X_ANY • Resum d'auditories externes per any <ul style="list-style-type: none"> ◦ Taula DWH_AUDITEXTERNA_X_ANY • Resum d'accions amb el seu estat de mitigació per any <ul style="list-style-type: none"> ◦ Taula DWH_ACCIO_ESTAT_X_ANY
p_crear_json	<p>Procediment que munta una estructura de dades en format JSON i el guarda a una taula (DWH_JSON). Es guarda tant en format CLOB com format CLOB amb restricció check JSON (per garantir que l'estructura JSON es valida).</p>

4.5 Canvis a l'esquema d'explotació

Com s'ha comentat en apartats anteriors, la sincronització de dades a traspasar depèn d'una marca de temps; per tant, s'afegeix un camp de tipus DATE a les taules implicades en la extracció.

Aquest nou camp DATE s'actualitzarà cada vegada que una fila de la taula sigui modificada, per tant es coneixen les files modificades (marca de temps).

```
ALTER TABLE GR_RISC ADD DDWH DATE DEFAULT
TO_DATE('01/01/2000','DD/MM/YYYY');
ALTER TABLE GR_CONTROL ADD DDWH DATE DEFAULT
TO_DATE('01/01/2000','DD/MM/YYYY');
ALTER TABLE GR_CONTROLINTERN ADD DDWH DATE DEFAULT
TO_DATE('01/01/2000','DD/MM/YYYY');
ALTER TABLE GR_REVISIO ADD DDWH DATE DEFAULT
TO_DATE('01/01/2000','DD/MM/YYYY');
ALTER TABLE GR_AUDITINTERNA ADD DDWH DATE DEFAULT
TO_DATE('01/01/2000','DD/MM/YYYY');
```

```
ALTER TABLE GR_REVISIOEXTERNA ADD DDWH DATE DEFAULT
TO_DATE('01/01/2000','DD/MM/YYYY');
ALTER TABLE GR_AUDITEXTERNA ADD DDWH DATE DEFAULT
TO_DATE('01/01/2000','DD/MM/YYYY');
```

Aquest camp DATE s'alimenta des d'un trigger, que es crearà per aquest propòsit. El trigger serà de tipus Update/Modificació/Delete.

```
CREATE OR REPLACE TRIGGER TRG_DWH_GR_RISC
BEFORE INSERT OR UPDATE OR DELETE ON GR_RISC FOR EACH ROW
DECLARE
BEGIN
:NEW.DDWH := SYSDATE;
END;
```

Aquest trigger existirà, exactament igual, per les taules abans esmentades:

- GR_RISC
- GR_CONTROL
- GR_CONTROLINTERN
- GR_REVISIO
- GR_AUDITINTERNA
- GR_REVISIOEXTERNA
- GR_AUDITEXTERNA

4.6 Execució automàtica dels procediments ETL

Per acabar de definir la infraestructura queda definir l'automatització de tot aquest procés, perquè sigui una infraestructura el més autònoma possible.

El que es farà serà utilitzar la funcionalitat de creació de JOBS de BDD que ens ofereix Oracle, concretament el paquet *SYS.DBMS_SCHEDULER*.

La creació d'aquest Job serà la següent:

```
/* Crear com sysdba */
BEGIN
SYS.DBMS_SCHEDULER.CREATE_JOB
(
job_name => 'JOB_DWH_ETL'
,job_type => 'PLSQL_BLOCK'
,start_date => TO_TIMESTAMP('27/05/2023 17:08', 'DD/MM/YYYY
HH24:MI:SS')
,repeat_interval => 'freq=hourly; byminute=0; bysecond=0;'
,end_date => NULL
,enabled => TRUE
,job_action => '
```

```
BEGIN
    urisc_dwh.pkg_dwh_etl.p_etl;
END;
',
,comments => 'Job que inicia el traspas de dades explotacio-
>dwh.'
);
END;
```

5 Resum Final del Projecte

En aquest apartat farem un resum dels punts més rellevants del projecte, les decisions preses justificades, les possibles alternatives i, finalment, els productes obtinguts.

5.1 La BDD de Riscos

La construcció d'aquesta BDD s'ha basat en l'anàlisi previ dels requeriments, per seguidament traduir el disseny conceptual / lògic al propi d'una BDD Oracle.

Respecte als scripts de creació d'objectes s'han fet a mà, sense utilitzar cap facilitat d'enginyeria inversa des d'un model lògic definit. Per tant, les claus primàries, foranes i altres restriccions s'han fet manualment; la meua recomanació per un entorn productiu es utilitzar aquest tipus d'eines ja que estalvien molta feina i eviten molts tipus d'errors de tipus humà.

Una decisió que s'ha pres és que únicament un usuari en concret (uriscdades) pot modificar dades en aquesta BDD. Per aconseguir això, s'han creat, per cada taula, triggers per comprovar qui es l'usuari que intenta una modificació; sinó es l'esperat (uriscdades) es provoca una excepció.

Per a la creació d'aquests triggers s'ha elaborat un script que els crea a partir de les taules del propi esquema. Utilitzant la instrucció «Execute Immediate» i recorrent totes les taules de l'esquema, s'ha generat el codi de creació de triggers automàticament.

Una altra decisió de disseny relacionada amb triggers és el càlcul de l'impacte d'un risc, es tracta d'una característica pròpia de l'entitat Risc. Mitjançant el triggers de modificació es calcula la seva criticitat i la seva importància (que també son característiques del propi Risc) i es fa el calcul.

I, per finalitzar amb el triggers, una altra solució aplicada mitjançant triggers ha estat el càlcul de l'estat d'un Risc. S'ha utilitzat un mètode relativament modern que Oracle va incorporar a la versió 11G: triggers compostos. A l'apartat 3.4.5 es detalla la solució aplicada.

5.2 Generació de dades massives

La Package `PKG_GR_DADES` encapsula tots els procediments que s'executen seqüencialment per omplir de dades la nostra BDD de riscos.

Tots aquest procediments son cridats des del procediment principal P_CREA_JOC_PROVES.

La idea es que altre usuari (esquema URISCDADES) sigui el que executa aquest procediment de carrega de dades; i és per aquest motiu que es donen permisos d'execució sobre la Package i Procedure abans esmentats; recordem que aquest usuari es l'únic que pot modificar la BDD de riscos.

Com a mirada critica d'aquesta part del projecte s'ha de comentar que ha ocupat una part important del temps, sense aportar gaire valor, més enllà d'omplir dades. Com a lliçó apresada comentar que no tornaria a repetir aquest mètode, sinó que miraria d'analitzar més en profunditat la manera de generar dades a través d'algun mètode més automatitzat i amb capacitat de generar grans volums de dades.

5.3 Esquema estadístic - DataWarehouse

Aquest esquema intenta emular una altra BDD de tipus DataWarehouse, més orientada a la eficiència de les consultes; per contra, en aquestes BDD es penalitzen les modificacions.

Tot i que no es tracta d'una instància de BDD real, s'intenta emular amb la creació d'un esquema nou URISC_DWH. Les taules i les seves característiques venen donades per la construcció de les consultes creades en una fase del projecte anterior.

El que es realment interessant d'aquesta part del projecte son els mecanismes i automatisme que s'han desenvolupat per crear un sistema totalment autònom i amb compliment dels requisits inicials. Aquesta part del projecte es comenta en l'apartat següent.

5.4 Migració de dades – Processos ETL

S'activa un mecanisme automatitzat de processos ETL de migració de dades, des de la font origen (BDD Riscos) fins la BDD estadística.

Aquests automatismes venen donats per la creació d'un Jobs de BDD, que s'executa cada hora, i per la construcció de processos SQL de migració de dades, es componen bàsicament de les consultes prèviament elaborades en fases anteriors del projecte.

Per que el processos coneguin amb exactitud quins registres han de migrar, s'ha ideat una solució basada en marques de temps. Quan un registre es modifica, es disparen uns triggers elaborats per aquest propòsit que el que fan es actualitzar una columna de tipus Date indicant el moment exacte de la modificació.

Així, quan el Job de BDD comença la seva execució, coneix la última marca de temps que s'ha executat amb èxit, i es a partir d'aquesta marca, quan es recuperen el registres adequats per ser migrats.

Per aplicar aquesta solució s'ha tingut que modificar l'esquema de riscos, afegint aquests camps de marca de temps a les taules seleccionades per migrar dades. Per altra banda, també s'han creat triggers per mantenir actualitzat aquests camps.

La solució està explicada detalladament en el punt 4 d'aquest document. Tot i així, hi han certs dubtes, per part del tutors, de que aquesta solució encaixi exactament amb el requeriments inicials. Per tant, a continuació explico una altra possible solució que podria encaixar:

Seria una solució basada en triggers, tal i com ja s'ha aplicat en diferents fases del projecte. Però, en lloc de actualitzar el camp de marca de temps, en aquest triggers es calculen els totals segons l'operació de modificació que s'estigui executant.

Molt probablement el tipus de trigger que s'hagi d'utilitzar siguin triggers compostos, tal i com ja s'han utilitzat en altres punts del projecte.

El problema d'aquesta solució es que no tant elegant com l'automatització de processos ETL i, a més a més, tecnològicament es bastant simple, si tenim en compta que ens trobem en un entorn acadèmic.

Amb la finalitat d'aportar alguna millora de caràcter tecnològic i que s'adapti a la naturalesa del projecte, s'ha considerat la creació d'un fitxer en format JSON que s'emmagatzemi a una taula de la BDD. Aquest tipus de format son molt utilitzats entre sistemes per a l'intercanvi de dades. Per tant, es podria utilitzar des de eines de construcció de quadres de comandament BI.

La creació d'aquest JSON forma part del conjunt de procediments que s'executen en el procés ETL, per tant, sempre contindrà dades el més actualitzades possibles. S'han utilitzat eines que ofereix Oracle per a la construcció i validació del format. El resultat es pot veure a la taula DWH_JSON, procediment PKG_DWH_ETL.P_CREAR_JSON.

6 Conclusions

Una de les primeres lliçons apreses ha estat la preparació de l'entorn; la selecció de SO, versió del SGBD, entorn de desenvolupament, virtualització de la infraestructura, etc... Son coses que poden suposar un retard en l'arrencada del projecte.

Respecte a l'assoliment dels objectius, s'han superat amb escreix; s'ha intentant no només complir amb els objectius, sinó crear solucions tecnològiques basades en la utilització de mètodes i mecanismes elegants i eficients.

Hi ha una certa discrepància en l'assoliment de l'objectiu a la BD estadística, tot i així, s'ha explicat una possible solució que mitiga aquest dubte.

Com a comentari crític m'hagues agradat tenir un volum de dades molt més gran, per provar el comportament amb grans volums de dades. En l'enfocament de la solució s'hauria d'haver utilitzat algun mètode molt més automatitzat que realitza aquesta generació massiva de dades.

Per altra banda, amb un volum de dades més gran, m'hagues agradat analitzar el comportament de les consultes amb els plans d'execució. Segurament en aquest sentit faltaria la creació d'índex que millorin el rendiment de les consultes.

7 Glossari

- Base de Dades Relacional: es un tipus de BDD que emmagatzema i proporciona accés a dades relacionades entre si.
- Business Intelligence: es el procés per obtenir, analitzar i utilitzar dades en benefici d'un negoci. Utilitza tecnologies, aplicacions i pràctiques per recopilar, integrar, analitzar i presentar dades empresarials, per a la presa de decisions de negoci.
- CLOB (Character Large Objects): tipus de dades per emmagatzemar cadenes de caràcters molt llargs.
- DW (DataWarehouse): es una base de dades on s'emmagatzemen grans volums d'informació. Generalment son BDD de caràcter estadístic i amb unes característiques especials per obtenir consultes en un temps molt reduït.
- DDL (Data Definition Language), es el conjunt d'instruccions del llenguatge SQL que realitza la funció de definició de dades en el SGBD: creació, modificació i eliminació d'objectes de la BDD.
- Disseny conceptual: esquema d'alt nivell i independent de la tecnologia a partir dels requisits, les especificacions i les restriccions dels requeriments.
- Disseny lògic: es la transformació el model conceptual, es independent del tipus de tecnologia, es un disseny dependent del tipus d'SGBD en el qual es vol implementar la base de dades.
- Disseny físic: és una fase del procés de disseny de bases de dades que adapta l'esquema lògic al SGBD concret on caldrà desplegar el sistema d'informació.
- DML (Data Manipulation Language): es el conjunt d'instruccions que s'utilitzen per a la inserció, modificació, eliminació i consulta de dades en un BDD.
- ELT (Extract – Load – Transform): tècnica per a la carrega d'informació en una BDD DW, es tracta de carregar la informació de el DW sense cap tipus de processament o transformació.
- ERM (Enterprise Risk Management):
- ETL (Extract – Transform – Load): tècnica per a la carrega d'informació en una BDD DW, es tracta de carregar la informació en el DW, però amb un processament previ de la informació que es carregarà.
- JSON (JavaScript Object Notation): es un format obert utilitzat com alternativa a l'XML per a la transferència de dades estructurades.
- Package (de BDD), objeto de BDD que encapsula funcions i procediments en llenguatge SQL.

8 Bibliografía

Garcia Estaun, David (2022, 16 de maig). «Construyendo el data stack perfecto (Parte 1): Conceptos previos y elección de plataformas» Linkding [article en línea]. [Data de consulta: 15 de maig de 2023].

<https://es.linkedin.com/pulse/construyendo-el-data-stack-perfecto-parte-1-conceptos-garcia-estaun?trk=article-ssr-frontend-pulse_more-articles_related-content-card>

Garcia Estaun, David (2022, 8 de juny). «Construyendo el data stack perfecto (Parte 2): Creando el Data Warehouse» Linkding [article en línea]. [Data de consulta: 15 de maig de 2023].

<https://www.linkedin.com/pulse/construyendo-el-data-stack-perfecto-parte-2-creando-garcia-estaun?utm_source=share&utm_medium=member_android&utm_campaign=share_via>

Oracle® Database (2022, juny). «Database PL/SQL Packages and Types Reference» Oracle [article en línea]. JSON Data Structures [Data de consulta: 16 de maig de 2023].

<<https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/12.2/arpls/json-types.html#GUID-BDE10AAA-445B-47B5-8A39-D86C8EA99283>>

Hall, Tim (2019, 6 de juny). «Scheduler (DBMS_SCHEDULER) in Oracle Database 10g Onward» Oracle-Base [article en línea]. [Data de consulta: 15 de maig de 2023].

<<https://oracle-base.com/articles/10g/scheduler-10g>>

Oracle (2023). «Oracle Database gratis para todo el mundo». [Data de consulta: 27 de febrer de 2023]

<<https://www.oracle.com/es/database/technologies/appdev/xe.html>>

Oracle (2023). «Oracle SQL Developer». [Data de consulta: 27 de febrer de 2023]

<<https://docs.oracle.com/en/database/oracle/sql-developer/>>

Oracle (2023). «Installing Oracle Database XE Using RPM Packages». [Data de consulta: 27 de febrer de 2023]

<<https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/21/xeinl/installing-oracle-database-free.html#GUID-728E4F0A-DBD1-43B1-9837-C6A460432733>>

Oracle Linux (2023). «Oracle Linux». [Data de consulta: 27 de febrer de 2023]
<<https://yum.oracle.com/index.html>>

HubSpot. «Qué es el business intelligence, para qué sirve, funciones y ejemplos». [Data de consulta; 15 de juny de 2023]
<<https://blog.hubspot.es/marketing/business-intelligence>>

9 Annexos

9.1 Credencials

Tipus	Usuari	Contrasenya	Comentaris
SO	natxot	natxot	Usuari del SO Linux Oracle
SO	superusuari	natxot	Usuari root (comanda su)
BDD	sysdba / sys	natxot	Usuari BDD administrador
BDD	urisc	urisc	Usuari BDD
BDD	uriscdades	uriscdades	Usuari BDD per a la execució joc de proves
BDD	urisc_dwh	urisc_dwh	Usuari BDD propietari esquema estadístic

9.2 Execució de comandes del SO Linux Oracle

Comanda	Comentaris
sudo /home/natxot/orainstallacio/ORAstart.sh	Arranca del SGBD Oracle
sudo /home/natxot/orainstallacio/ORAstop.sh	Parada del SGBD Oracle

9.3 Execució d'Scripts – Ordre de creació d'objectes

Ordre	Usuari BDD	Script	Comentaris
1	sysdba	script_00_CREA_ESQ UEMA.sql	Creació d'usuaris, tablespaces i atorgar permisos/roles
2	urisc	script_01_CREA_TAU LES.sql	Crea taules i restriccions de l'esquema urisc
3	urisc	script_02_CREA_SEQ UENCES.sql	Crea les seqüències que s'utilitzen pels camps Primary Keys.
4	urisc	script_03_CREA_GES TIO_ERRORS.sql	Crea els objectes necessaris per a la gestió dels errors de creació i modificació de dades
5	urisc	script_04_CREA_DAD ES_CATALEGS.sql	Inserció dels registres en les taules de catalegs.
6	urisc	script_05_CREA_TRI GGERS.sql	Creació de triggers de control de riscos i control de modificació de dades

7	urisc	script_06_1_PKG_GR_DADES_HEADER.sql	Creació package header – PKG_GR_DADES. Amb els procediments de modificació de dades.
8	urisc	script_06_2_PKG_GR_DADES_BODY.sql	Packge body PKG_GR_DADES. Tots els procediments que poden modificar dades.
9	urisc	script_06_3_PKG_GR_DADES_BODY_PERMIS.sql	S'atorga permisos d'execució de la package PKG_GR_DADES a l'usuari uriscdades
10	urisc	script_07_1_CREA_PROVES.sql	Procedure que executa el joc de proves. Inserció en totes les taules de la BDD, esquema urisc.
11	urisc	script_07_2_CREA_PROVES_PERMIS.sql	S'atorga permisos d'execució sobre a l'usuari uriscdades i el procedure P_CREA_JOC_PROVES
12	uriscdades	script_07_3_CREA_PROVES_EXECUCIO.sql	L'usuari uriscdades executa el joc de proves.
13	sysdba	script_dwh_00_CREA_ESQUEMA.sql	Es crea l'usuari URISC_DWH, amb el seu tablespace corresponent. S'atorguen permisos de consulta sobre les taules de l'esquema URISC.
14	urisc_dwh	script_dwh_01_CREA_TAULES.sql	Es creen les taules de l'esquema
15	urisc_dwh	script_dwh_02_CREA_SEQUENCES.sql	Creació de seqüències per les Primary Keys
16	urisc	script_dwh_03_MODIFICA_EXPLORACIO.sql	Modificació de l'esquema urisc: taules i creació de triggers
17	urisc_dwh	script_dwh_06_1_PKG_DWH_ETL_HEADER.sql	Creació de la package header PKG_DWH_ETL. On estan tots els procediments ETL de bolcat de dades.
18	urisc_dwh	script_dwh_06_2_PKG_DWH_ETL_BODY.sql	Package body PKG_DWH_ETL
19	sysdba	script_dwh_07_CREA_JOB.sql	Creació del Job que inicia el traspàs de dades d'exploració a dwh.