

# TREBALL FINAL DE CARRERA

**Disseny i implementació de la base de dades d'un sistema de gestió d'informació de jugadors de bàsquet**

## Memòria

Alumne: José Manuel Moreno Sánchez

Consultor: Manel Rella Ruiz

TFC Bases de dades relacionals  
Enginyeria tècnica d'Informàtica de Sistemes  
Universitat Oberta de Catalunya  
Curs 2012-2013/2  
12/6/2013

## Índex de contingut

1	Pla de treball.....	3
1.1	Introducció .....	3
1.2	Justificació del TFC i context en el qual es desenvolupa.....	3
1.3	Objectius del TFC .....	3
1.4	Enfocament i mètode seguit.....	4
1.5	Planificació del treball.....	5
1.5.1	Estimació de temps.....	5
1.5.2	Fites.....	5
1.5.3	Tasques.....	7
1.5.4	Diagrama de Gantt.....	9
1.5.5	Possibles incidències i riscos, i el pla de contingència en cada cas .....	10
1.6	Avaluació del material necessari (especificació del sistema).....	11
1.7	Productes obtinguts.....	11
1.8	Valoració econòmica del projecte.....	12
2	Mòdul bàsic.....	13
2.1	Disseny lògic.....	13
2.1.1	Descripció del disseny.....	13
2.1.2	Entitats.....	13
2.1.3	Relacions.....	14
2.2	Model relacional.....	15
2.2.1	Descripció del model.....	15
2.2.2	Taules.....	16
2.3	Packages i procediments.....	17
2.3.1	ABM.....	17
2.3.2	CONSULTES.....	18
3	Mòdul estadístic.....	20
3.1	Disseny lògic.....	20
3.1.1	Descripció del disseny.....	20
3.1.2	Taules.....	20
3.2	Model relacional.....	21
3.3	Package MODUL_ESTADISTIC i procediments.....	22
4	Proves.....	23
4.1	Control d'errors.....	24
5	El producte.....	25
6	Conclusions.....	27
7	Glossari.....	27
8	Bibliografia.....	28

# 1 Pla de treball

En aquesta part es planifica la feina a fer durant tot el TFC.

## 1.1 Introducció

Aquest document descriu el pla de treball per a l'elaboració del treball final de carrera en l'àrea de bases de dades relacionals. Té com a tema el disseny i implementació de la base de dades d'un sistema de gestió d'informació de jugadors de bàsquet.

Es descriu el problema que es pretén resoldre, les eines que s'usaran, el treball concret que es portarà a terme i la seva descomposició en tasques i fites temporals.

El disseny de la base de dades i la resta d'elements descrits a l'apartat 1.3 sobre els objectius del TFC permetrà que el programador de l'aplicació no s'hagi de preocupar per les particularitats de la BD (base de dades). Se li donaran uns procediments emmagatzemats i unes consultes molt simples amb els que podrà treballar.

Tal com indica l'enunciat, el treball proposat consisteix en implementar un sistema de BD per a donar resposta a la necessitat dels jugadors de bàsquet a nivell mundial, que volen crear una nova plataforma centralitzada per tal d'unificar la informació de cadascun d'ells i permetre als equips i a les federacions disposar d'aquesta informació a l'hora d'escollir els jugadors que integraran els diferents equips. El sistema, entre altres coses, permetrà als equips realitzar fitxatges adequats a les seves necessitats, i també permetrà als jugadors sense equip tenir una visibilitat que fins ara no tenien enfront dels equips.

## 1.2 Justificació del TFC i context en el qual es desenvolupa

El TFC és una assignatura de 7,5 crèdits obligatòria als estudis d'Enginyeria tècnica d'Informàtica de Sistemes.

### Punt de partida

El treball de fi de carrera es fa després de superar una sèrie d'assignatures i en ell es posen en pràctica coneixements adquirits al llarg dels estudis. En especial els de l'àrea de bases de dades.

### Aportació del TFC

Es posa en pràctica el llenguatge PL/SQL i SQL Dinàmic. I s'amplien coneixements utilitzant una nova eina, el Sistema de Gestió de Bases de Dades (SGBD) Oracle Express.

S'adquireix experiència en el desenvolupament d'un projecte a partir d'uns requeriments. I com a resultat de la feina feta tenim un disseny i una implementació d'una base de dades. Això ens ha de donar un enfortiment de coneixements i una pràctica útils per al món laboral.

## 1.3 Objectius del TFC

Fer l'anàlisi i el disseny de una base de dades, els *scripts* necessaris per a crear-la, i implementar els procediments emmagatzemats necessaris per a què el sistema funcioni i les aplicacions els puguin usar. Es fa el que es coneix com la capa de persistència<sup>1</sup> del *software*. La capa de persistència permet que les dades amb que treballa un programa sobrevisquin a la seva l'execució guardant-les a

una BD.

L'objectiu és que el programador de l'aplicació no s'hagi de preocupar per la complexitat de la BD i els SQL. Només utilitzarà consultes molt simplificades ABML<sup>2</sup> (d'alta, baixa, modificació i L de llistat o de lectura).

El treball a fer a la BD inclou taules, claus primàries, claus foranes, restriccions *not null*, restriccions *unique*, restriccions *check*, índexs, seqüències, *triggers*, usuaris, estructures de dades *type (object, table)*, *packages*, procediments, funcions i control dels errors que es puguin produir.

Per a cada consulta ABML es farà un *Log*. Un registre de les crides que es facin a la BD. Serveix per deixar constància de les crides fetes.

Les consultes del mòdul estadístic hauran d'estar precalculades per poguer obtenir les dades en temps constant 1.

Com a objectius generals tenim:

- Obtenir experiència en el desenvolupament de projectes com a resultat del proces d'elaboració del TFC, que es fa partint dels requeriments del client. I en la planificació de les tasques a realitzar.
- Obtenir un producte, una memòria i una presentació virtual.

Com a objectius específics tenim els requeriments del client exposats a l'enunciat del TFC.

## 1.4 Enfocament i mètode seguit

El mètode elegit per fer el TFC és el cicle de vida iteratiu i incremental basat en el cicle de vida en cascada.

### Justificació de l'elecció

Al cicle de vida clàssic o en cascada, a cada etapa s'obtenen uns documents amb els que es treballa a la següent. Una etapa no pot començar abans que hagi acabat l'anterior i no es pot tornar a etapes anteriors.

El cicle de vida en cascada no és realista perquè una fase comença quan s'ha acabat l'anterior i no es torna mai enrere per fer canvis. I també perquè s'estima amb una certa precisió la durada del projecte. Però ens basem en una especificació de requisits que pot no ser completa, correcta, concreta i definitiva al 100%, per tant la durada del projecte es calcula sobre dades que poden canviar i té un gran marge d'error. Això farà que el disseny i la programació es vegin afectats, tindran retards i augments de cost per la feina no prevista que caldrà fer i la que caldrà refer.

No és realista pensar que es poden fixar exactament la funcionalitat, el cost i la durada del projecte, tot alhora. Com que en el nostre cas la funcionalitat i la durada són els dos elements més estàtics, en cas d'anar justos per acabar la feina caldrà augmentar el número d'hores de treball.

Al cicle de vida iteratiu i incremental es treballa sobre una part dels requisits passant per les fases del cicle de vida en cascada, però d'una forma més flexible, modificant el que calgui de parts anteriors. I després es fa el mateix amb una altra part. El que aconseguim és una part de la feina que

sabem que està ben feta i ens serveix de base per a continuar amb una altra part.

El desenvolupament àgil de *software* es basa en la col·laboració de grups auto organitzats i multidisciplinaris i en les comunicacions cara a cara en comptes de la documentació. Aquesta definició la fa incompatible amb un TFC, ja que el resultat ha de ser individual i el fan persones que no es coneixen ni es veuen.

### Documentació a lliurar

La documentació a lliurar és el fruit del pas per cada una de les etapes del cicle de vida en cascada.

- Anàlisi prèvia, es defineix el programari necessari. Documenta l'especificació del sistema.
- Anàlisi de requisits, especifica què ha de fer el programari, es defineixen detalladament les necessitats d'informació que haurà de resoldre el programari sense tenir en compte els mitjans amb què es farà el desenvolupament d'aquest programari. El porta a terme un analista: programador o usuari. Documenta l'especificació de requisits.
- Disseny, especifica com ha de fer la seva funció el programari. Documenta l'especificació del disseny i l'especificació de la prova.
- Programació o codificació, es tradueix el disseny a codi processable per l'ordinador . Es té com a resultat el programari.
- Prova, es prova el programari d'una manera planificada buscant els errors. Els errors detectats s'han de corregir al programari i la seva documentació. Les proves es fan començant pels programes separatament i després en conjunt. Es té com a resultat el programari i la seva documentació corregits.
- Manteniment o explotació, es fan canvis per corregir errors, millorar les funcions o l'eficiència. També pot ser necessari adaptar el producte a un nou maquinari o fer canvis que resolguin noves necessitats d'informació. Aquesta etapa queda fora del nostre abast.

## 1.5 Planificació del treball

Al llarg del TFC tenim 3 entregues de PACs que ens permetran tenir un correcte seguiment, i una entrega final composta per memòria, producte i presentació que documenten el conjunt de la feina feta. Per finalitzar tenim una defensa del TFC.

### 1.5.1 Estimació de temps

Es treballarà tres hores al dia, tots els dies. Si per qualsevol causa no s'acompleix l'assoliment de la càrrega de feina s'allargaria la jornada.

### 1.5.2 Fites

S'han de complir les fites marcades al pla d'estudis de l'assignatura. Son les següents:

Títol	Inici	Lliurament
PAC1	01/03/2013	17/03/2013
PAC2	18/03/2013	21/04/2013
PAC3	22/04/2013	19/05/2013

Lliurament final	12/06/2013	12/06/2013
Defensa	25/06/2013	28/06/2013

Per tal de tenir un desenvolupament ordenat i ben documentat, dividim el projecte en cinc etapes que coincideixen amb les entregues de les fites:

#### PAC1 --> **Pla de Treball**

Describeix el problema que es pretén resoldre, les eines que s'usaran, el treball concret que es portarà a terme i la seva descomposició en tasques i fites temporals. S'indiquen amb un cert nivell de detall les tasques que s'han de realitzar, juntament amb una anàlisi de riscos i un diagrama de Gantt.

#### PAC2 --> **Anàlisi i Disseny de la part bàsica**

Es fa l'anàlisi de la problemàtica proposada a l'enunciat i el disseny de la base de dades. Del producte es fan: taules, seqüències, *triggers*, usuaris, estructures de dades *type (object, table)*, *packages*, procediments, funcions i control dels errors es que puguin produir. Es fan proves per comprovar el bon funcionament de la part de la feina feta. També es fa tota la documentació relacionada amb aquesta part de la feina. Queda per la PAC3 tot el relacionat amb el mòdul estadístic. Si sobres temps s'avançaria en l'elaboració del capítol corresponent de la memòria.

#### PAC3 --> **Anàlisi i Disseny del mòdul estadístic**

Es fa el mateix que a la PAC2 però aquesta vegada relacionat amb el mòdul estadístic. A més s'han de fer unes proves finals.

#### **Lliurament final** (inclou memòria, producte i presentació virtual)

A la **memòria** del TFC s'explica el treball realitzat. És una suma i adequació dels entregables anteriors. Ha de quedar reflectida tota la feina feta en el TFC i ha de mostrar clarament que s'han assolit els objectius proposats. Ha de contenir la informació rellevant que permeti comprendre el problema plantejat en el TFC i la metodologia que s'ha emprat per a la seva resolució. Per últim ha de mostrar la resolució del problema plantejat.

El **producte** contindrà els *scripts sql*:

- Creació de taules, seqüències i *triggers*.
- Creació de codi, incloent:
  - les estructures de dades *type* per registres i taules
  - *packages* dels procediments ABM
  - procediments de cada una de les taules no estadístiques
  - *package* de consultes
  - procediments de les consultes
  - procediment d'inserció del *log*
  - *packages* d'estadística
  - procediments d'estadística que omplen les taules d'estadística i els que fan les consultes.
- Càrrega de les dades.
- Proves.
- Netejar les taules i reinicialitzar les seqüències.

La **presentació** virtual, on s'expliqui el treball fet. Es fa amb un document de presentació de no més de 20 transparències. *Ha de sintetitzar de forma clara i concisa el treball realitzat al llarg del semestre i els resultats obtinguts. Aquesta presentació oferirà una perspectiva general del TFC i ha de permetre, si es considera necessari, formular les preguntes oportunes a l'estudiant.* Aquesta presentació serà la que permetrà la defensa del treball davant del tribunal.

**Defensa**, les preguntes s'han de respondre en un termini màxim de 24 hores.

### 1.5.3 Tasques

Fita	Tasca/Descripció	Durada	Data inici	Data final
TFC		330 h	27/02/2013	28/06/2013
Preparació inicial		12 h		
	Llegir el Pla Docent	1 h		
	Descarregar els materials de l'assignatura	1 h		
	Llegir el mòdul Redacció de textos científicotècnics	5 h		
	Llegir el mòdul Presentació de documents i elaboració de presentacions	3 h		
	Instal·lar Oracle Express i SQLDeveloper	2 h		
PAC1 Pla de Treball	Planificació i anàlisi prèvia.	45 h	01/03/2013	17/03/2013
	Llegir l'enunciat del projecte.	3 h		
	Elaboració de la PAC1.	42 h		
	· Descripció. Descriu el problema que es pretén resoldre i el treball concret que es portarà a terme.	7 h		
	· Planificació. S'indiquen amb un cert nivell de detall les tasques que s'han de realitzar, fites temporals i un diagrama de Gantt. Valoració del projecte.	23 h		
	· Anàlisi de riscos i el seu pla de contingència.	6 h		
	· Especificació del sistema. Descriu les eines que s'usaran, maquinari i entorn de treball.	6 h		
PAC2 Anàlisi i Disseny de la part bàsica	Es fa l'anàlisi de la problemàtica proposada a l'enunciat i el disseny de la base de dades. Del producte es fan: taules, seqüències, <i>triggers</i> , usuaris, estructures de dades <i>type (object, table)</i> , <i>packages</i> , procediments, funcions i control dels errors es que puguin produir. Es fan proves per comprovar el bon funcionament de la part de la feina feta. També es fa tota la documentació relacionada amb aquesta part de la feina.	105 h	18/03/2013	21/04/2013
	Lectura de materials complementaris. Ampliació de coneixements sobre el cas concret que ajudin a l'elaboració del projecte.	15 h		
	Elaboració de la PAC	99 h		
	· Anàlisi de requisits. Especifica què ha de fer el programari, es defineixen detalladament les necessitats d'informació que haurà de resoldre el programari sense tenir en compte els mitjans amb què es farà el desenvolupament d'aquest programari. El porta a terme un analista: programador o usuari. Documenta l'especificació de requisits.	12 h		
	· Disseny. Especifica com ha de fer la seva funció el programari.	16 h		

	Documenta l'especificació del disseny i l'especificació de la prova.			
	· Programació o codificació. Es tradueix el disseny a codi processable per l'ordinador . Es té com a resultat el programari.	40 h		
	· Prova. Es prova el programari d'una manera planificada buscant errors. Els errors detectats s'han de corregir al programari i la seva documentació. Les proves es fan començant pels programes separatament i després en conjunt. Es té com a resultat el programari i la seva documentació corregits.	10 h		
	· Redacció de la documentació.	12 h		
PAC3 Anàlisi i Disseny del mòdul estadístic	Es fa el mateix que a la PAC2 però aquesta vegada relacionat amb el mòdul estadístic. A més s'han de fer unes proves finals.	84 h	22/04/2013	19/05/2013
	Lectura de materials complementaris. Ampliació de coneixements sobre el cas concret que ajudin a l'elaboració del projecte.	9 h		
	Elaboració de la PAC	75 h		
	· Anàlisi de requisits. Especifica què ha de fer el programari, es defineixen detalladament les necessitats d'informació que haurà de resoldre el programari sense tenir en compte els mitjans amb què es farà el desenvolupament d'aquest programari. El porta a terme un analista: programador o usuari. Documenta l'especificació de requisits.	9 h		
	· Disseny. Especifica com ha de fer la seva funció el programari. Documenta l'especificació del disseny i l'especificació de la prova.	10 h		
	· Programació o codificació. Es tradueix el disseny a codi processable per l'ordinador . Es té com a resultat el programari.	34 h		
	· Prova. Es prova el programari d'una manera planificada buscant errors. Els errors detectats s'han de corregir al programari i la seva documentació. Les proves es fan començant pels programes separatament i després en conjunt. Es té com a resultat el programari i la seva documentació corregits.	10 h		
	· Redacció de la documentació.	12 h		
Lliurament final		72 h	20/05/2013	12/06/2013
	Producte. Scripts de creació d'usuari administrador, taules, codi, càrrega de dades representatives per fer el test de funcionament, consultes per fer les proves i de neteja de taules i reinicialització de seqüències. I un document d'explicació de com executar els scripts.	22 h		
	Memòria. S'explica el treball realitzat. És una suma i adequació dels entregables anteriors. Ha de quedar reflectida tota la feina feta en el TFC i ha de mostrar clarament que s'han assolit els objectius proposats. Ha de contenir la informació rellevant que permeti comprendre el problema plantejat en el TFC i la metodologia que s'ha emprat per a la seva resolució. Per últim ha de mostrar la resolució del problema plantejat.	32 h		
	Presentació virtual. On s'expliqui el treball fet. Es fa amb un document de presentació de no més de 20 transparències. <i>Ha de sintetitzar de forma clara i concisa el treball realitzat al llarg del semestre i els resultats obtinguts. Aquesta presentació oferirà una perspectiva general del TFC i ha de permetre, si es considera necessari, formular les preguntes oportunes a l'estudiant.</i> Aquesta presentació serà la que permetrà la defensa del treball davant del tribunal.	18 h		
Defensa	Es defensa el projecte, les preguntes s'han de respondre en un termini màxim de 24 hores.	12 h	25/06/2013	28/06/2013

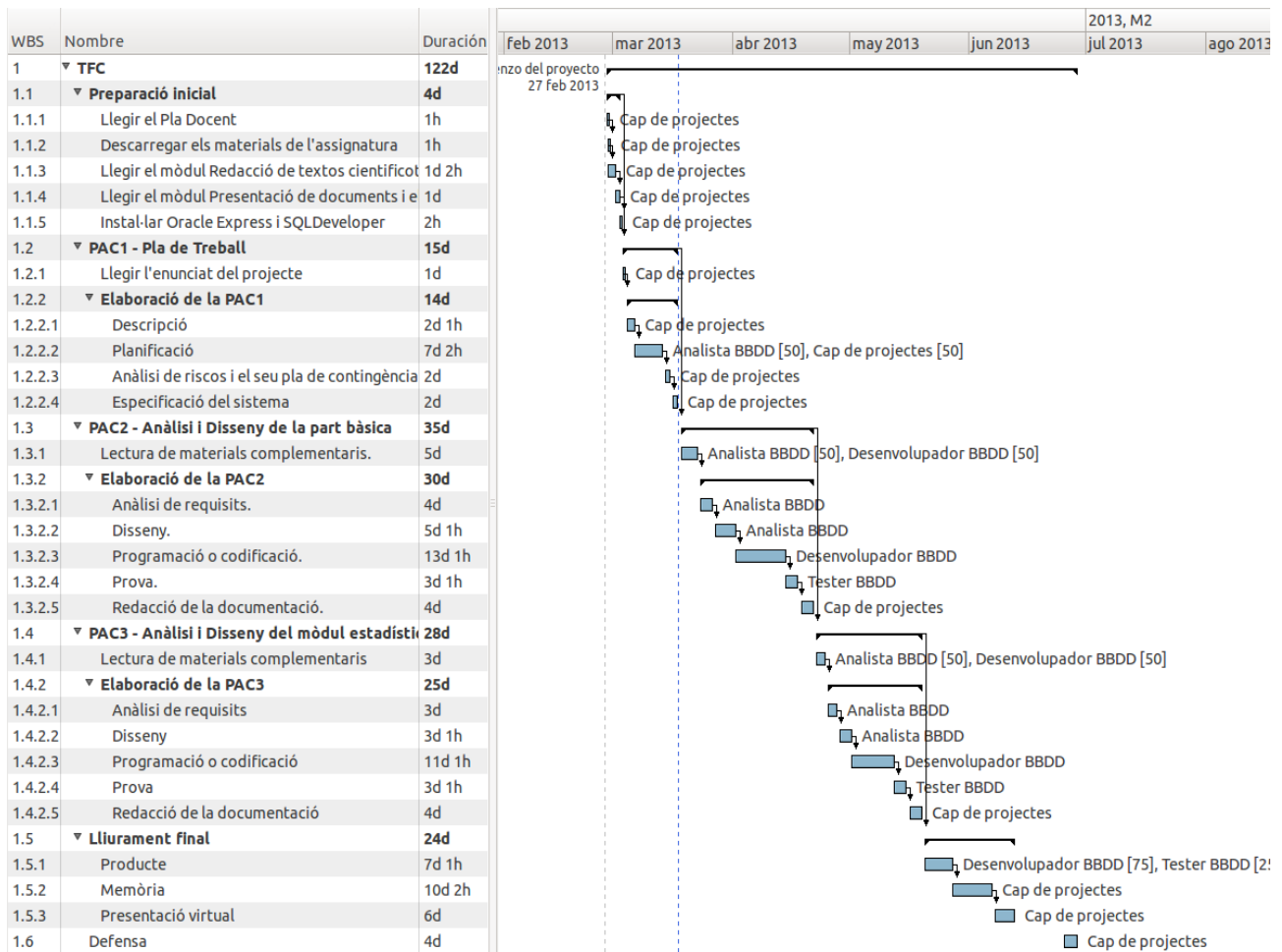


## 1.5.4 Diagrama de Gantt

Planificació de tasques.

1	▼ TFC	Feb 27	Jun 28	110d	122d		12.980	
1.1	▼ Preparació inicial	Feb 27	mar 2	4d	4d	16d	600	
1.1.1	Llegir el Pla Docent	Feb 27	Feb 27	1h	1h	16d	50	Cap de projectes
1.1.2	Descarregar els materials de l'assigna	Feb 27	Feb 27	1h	1h	16d	50	Cap de projectes
1.1.3	Llegir el mòdul Redacció de textos cie	Feb 27	mar 1	1d 2h	1d 2h	16d	250	Cap de projectes
1.1.4	Llegir el mòdul Presentació de docum	mar 1	mar 2	1d	1d	16d	150	Cap de projectes
1.1.5	Instal·lar Oracle Express i SQLDevelop	mar 2	mar 2	2h	2h	16d	100	Cap de projectes
1.2	▼ PAC1 - Pla de Treball	mar 3	mar 17	15d	15d	16d	2.135	
1.2.1	Llegir l'enunciat del projecte	mar 3	mar 3	1d	1d	16d	150	Cap de projectes
1.2.2	▼ Elaboració de la PAC1	mar 4	mar 17	14d	14d	16d	1.985	
1.2.2.1	Descripció	mar 4	mar 6	2d 1h	2d 1h	16d	350	Cap de projectes
1.2.2.2	Planificació	mar 6	mar 13	7d 2h	7d 2h	16d	1.035	Analista BBDD, Cap de projectes
1.2.2.3	Anàlisi de riscos i el seu pla de contir	mar 14	mar 15	2d	2d	16d	300	Cap de projectes
1.2.2.4	Especificació del sistema	mar 16	mar 17	2d	2d	16d	300	Cap de projectes
1.3	▼ PAC2 - Anàlisi i Disseny de la part bà	mar 18	abr 21	35d	35d	16d	3.645	
1.3.1	Lectura de materials complementaris	mar 18	mar 22	5d	5d	16d	525	Analista BBDD, Desenvolupador BBDD
1.3.2	▼ Elaboració de la PAC2	mar 23	abr 21	30d	30d	16d	3.120	
1.3.2.1	Anàlisi de requisits.	mar 23	mar 26	4d	4d	16d	480	Analista BBDD
1.3.2.2	Disseny.	mar 27	abr 1	5d 1h	5d 1h	16d	640	Analista BBDD
1.3.2.3	Programació o codificació.	abr 1	abr 14	13d 1h	13d 1h	16d	1.200	Desenvolupador BBDD
1.3.2.4	Prova.	abr 14	abr 17	3d 1h	3d 1h	16d	200	Tester BBDD
1.3.2.5	Redacció de la documentació.	abr 18	abr 21	4d	4d	16d	600	Cap de projectes
1.4	▼ PAC3 - Anàlisi i Disseny del mòdul es	abr 22	may 19	28d	28d	16d	2.895	
1.4.1	Lectura de materials complementaris	abr 22	abr 24	3d	3d	16d	315	Analista BBDD, Desenvolupador BBDD
1.4.2	▼ Elaboració de la PAC3	abr 25	may 19	25d	25d	16d	2.580	
1.4.2.1	Anàlisi de requisits	abr 25	abr 27	3d	3d	16d	360	Analista BBDD
1.4.2.2	Disseny	abr 28	may 1	3d 1h	3d 1h	16d	400	Analista BBDD
1.4.2.3	Programació o codificació	may 1	may 12	11d 1h	11d 1h	16d	1.020	Desenvolupador BBDD
1.4.2.4	Prova	may 12	may 15	3d 1h	3d 1h	16d	200	Tester BBDD
1.4.2.5	Redacció de la documentació	may 16	may 19	4d	4d	16d	600	Cap de projectes
1.5	▼ Lliurament final	may 20	jun 12	24d	24d	16d	3.105	
1.5.1	Producte	may 20	may 27	7d 1h	7d 1h	16d	605	Desenvolupador BBDD, Tester BBDD
1.5.2	Memòria	may 27	jun 6	10d 2h	10d 2h	16d	1.600	Cap de projectes
1.5.3	Presentació virtual	jun 7	jun 12	6d	6d	16d	900	Cap de projectes
1.6	Defensa	jun 25	jun 28	4d	4d		600	Cap de projectes

Diagrama de Gantt



Son 110 dies efectius de feina a 3 h al dia, 330 hores en total.

### 1.5.5 Possibles incidències i riscos, i el pla de contingència en cada cas

Al llarg del projecte poden sorgir incidències que facin perillar el normal desenvolupament o l'acompliment de la previsió.

En cas d'haver de dedicar temps del projecte a altres tasques s'intentaria compensar aquesta falta de dedicació el mes aviat possible.

En cas d'avaría a l'ordinador habitual s'intentarà aconseguir una altra màquina el mes aviat possible.

En cas de que deixi de funcionar el sistema operatiu habitual es tindrà preparat un altre amb els programes necessaris per continuar.

Es faran còpies de seguretat de la feina feta, si son arxius de text inclús varies vegades al dia. Aquesta còpia es farà sobre una memòria USB per fer-la més àgil.

Si per motius de salut no s'acompleix amb el previst s'intentarà compensar el més aviat possible.

Si hi han retards puntuals s'intentarà compensar sacrificant alguna hora de son.

Si l'aprofundiment en l'aprenentatge dels coneixements necessaris crea problemes en l'avenç que requereixin el pas de temps per aconseguir respostes, es tindran alternatives en què treballar per evitar consumir el temps sense aconseguir fites.

## 1.6 Avaluació del material necessari (especificació del sistema)

Per a fer el projecte necessitem unes eines, un maquinari capaç de suportar-les i una connexió a Internet.

### Components SW (*software*)

Habitualment faig servir sistemes operatius Ubuntu amb *software* gratuït que aquest ofereix al seu centre de *software*.

LibreOffice: el processador de textos per fer les PACs i la memòria i LibreOffice Impress per fer la presentació.

L'editor de diagrames Dia.

El gestor de projectes Planner per a fer el diagrama Gantt.

Xarchiver i Gestor de archivadores per comprimir i descomprimir fitxers.

Defraggler Portable per desfragmentar la màquina virtual sobre la que treballa.

Mozilla Firefox per a fer consultes a Internet per ampliar coneixements i per a un correcte seguiment de l'aula del TFC.

VirtualBox per la màquina virtual que conté el sistema operatiu sobre el que treballa.

La màquina virtual conté els següents programes:

- Oracle Database 11g Express Edition. El Sistema Gestor de Bases de Dades.
- SQL Developer 3.1 Una interfície gràfica per accedir a la BD.

Conté Data Modeler, que permet dissenyar el model conceptual i el model relacional.

Tot és open-source per evitar que tingui cost i així facilitar el seu accés a empreses de grandària mitjana a les que poder oferir un producte d'aquestes característiques.

### Components HW (*hardware*)

Faig servir una màquina virtual per a fer el TFC i d'aquesta manera puc instal·lar els programes que necessiti sense alterar el sistema operatiu per a ús habitual. Caldrà que no anem massa justos de recursos.

La màquina virtual pot ocupar uns 9 GB del disc i necessita memòria RAM, cal tenir-ho en compte.

Per obtenir bons resultats en la velocitat de la màquina virtual se li poden assignar 3.9 GB de RAM i es pot usar un disc dur sòlid.

Una memòria USB pot emmagatzemar les còpies de seguretat.

A més, cal tenir una **connexió a Internet** per a fer consultes d'ampliació de coneixements i per a un correcte seguiment de l'aula del TFC.

## 1.7 Productes obtinguts

Al final del projecte obtindrem els següents productes:

- Memòria del TFC de Base de Dades Relacionals “Disseny i implementació de la base de dades d’un sistema de gestió d’informació de jugadors de bàsquet”.

- Producte: Scripts de taules, codi, càrrega de dades representatives per fer el test de funcionament, consultes per fer les proves, de neteja de taules i reinicialització de seqüències. La memòria explica com executar els scripts.
- Presentació virtual.

Els productes obtinguts s'expliquen més extensament a l'apartat 1.5.2 Fites.

## 1.8 Valoració econòmica del projecte

Per a fer aquesta valoració econòmica s'han tingut en comte els diferents recursos necessaris i una previsió d'hores important donat que poden sorgir dificultats. Com que la previsió d'hores és gran i part d'elles es destinarà a la formació es fa un descompte en el preu.

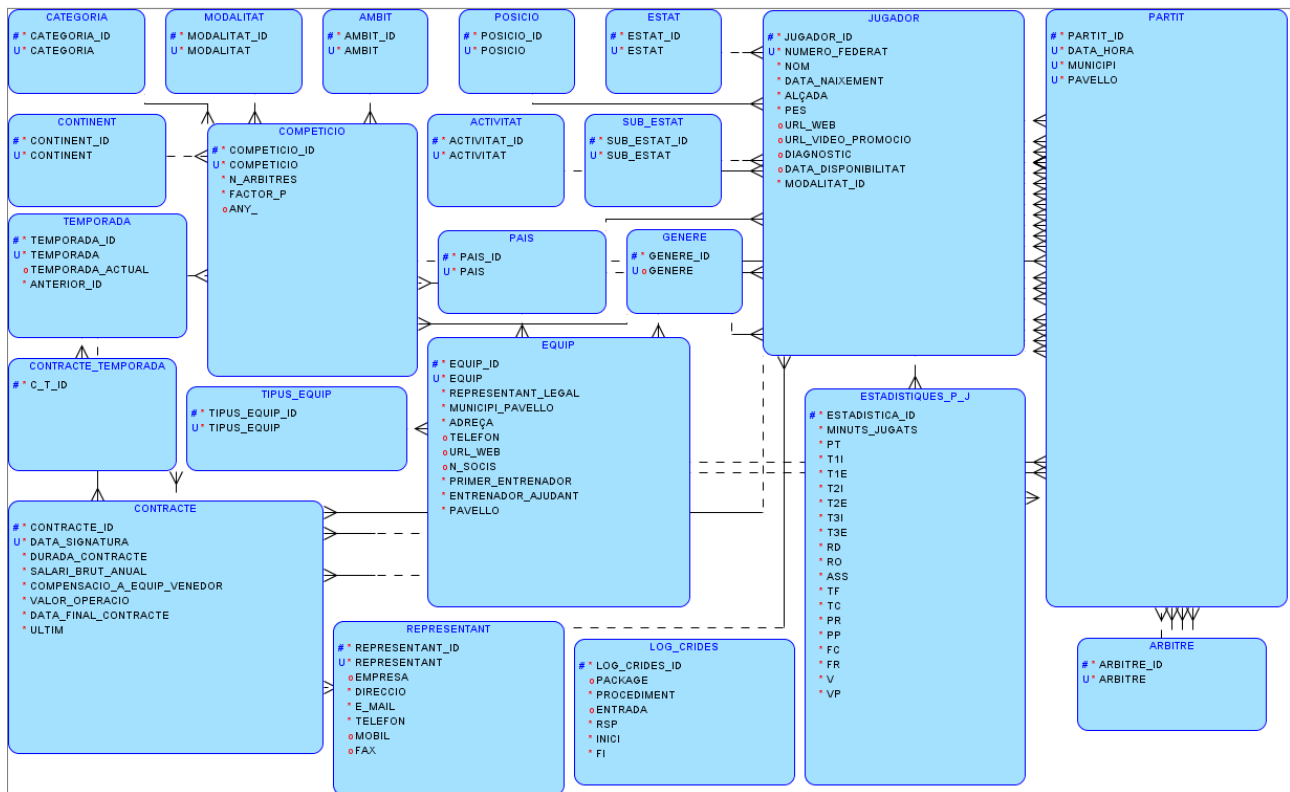
<b>Recurs</b>	<b>Hores</b>	<b>Preu</b>	<b>Total</b>
Cap de projectes	131,5	50 €	6575 €
Analista BBDD	70,5	40 €	2820 €
Desenvolupador BBDD	102,5	30 €	3075 €
Tester BBDD	25,5	20 €	510 €
Subtotal	330		12980 €
Descompte del 70% per desenvolupament durant l'aprenentatge			-9086 €
Total			3894 €

## 2 Mòdul bàsic

A continuació es descriu el treball fet corresponent a la part del mòdul bàsic, que inclou el disseny de la base de dades i la seva part de programació de procediments ABM i consultes.

### 2.1 Disseny lògic

Aquest disseny correspon al mòdul bàsic. El mòdul estadístic es descriu a l'apartat 3.



#### 2.1.1 Descripció del disseny

En aquest disseny lògic trobem les entitats que sustenten el sistema de gestió d'informació de jugadors de bàsquet; jugador, equip, contracte, partit, competició i estadístiques. També altres entitats que serveixen per definir característiques d'aquestes. I el log de les crides efectuades a la BD.

#### 2.1.2 Entitats

ACTIVITAT  
 AMBIT  
 ARBITRE  
 CATEGORIA  
 COMPETICIO  
 CONTINENT  
 CONTRACTE

CONTRACTE\_TEMPORADA  
 EQUIP  
 ESTADÍSTIQUES\_P\_J  
 ESTAT  
 GENERE  
 JUGADOR  
 LOG\_CRIDES  
 MODALITAT  
 PAIS  
 PARTIT  
 POSICIO  
 REPRESENTANT  
 SUB\_ESTAT  
 TEMPORADA  
 TIPUS\_EQUIP

### 2.1.3 Relacions

Les entitats de l'apartat anterior s'uneixen a altres entitats mitjançant relacions que es defineixen amb les restriccions *foreign key*. La cardinalitat més habitual és (N : 1).

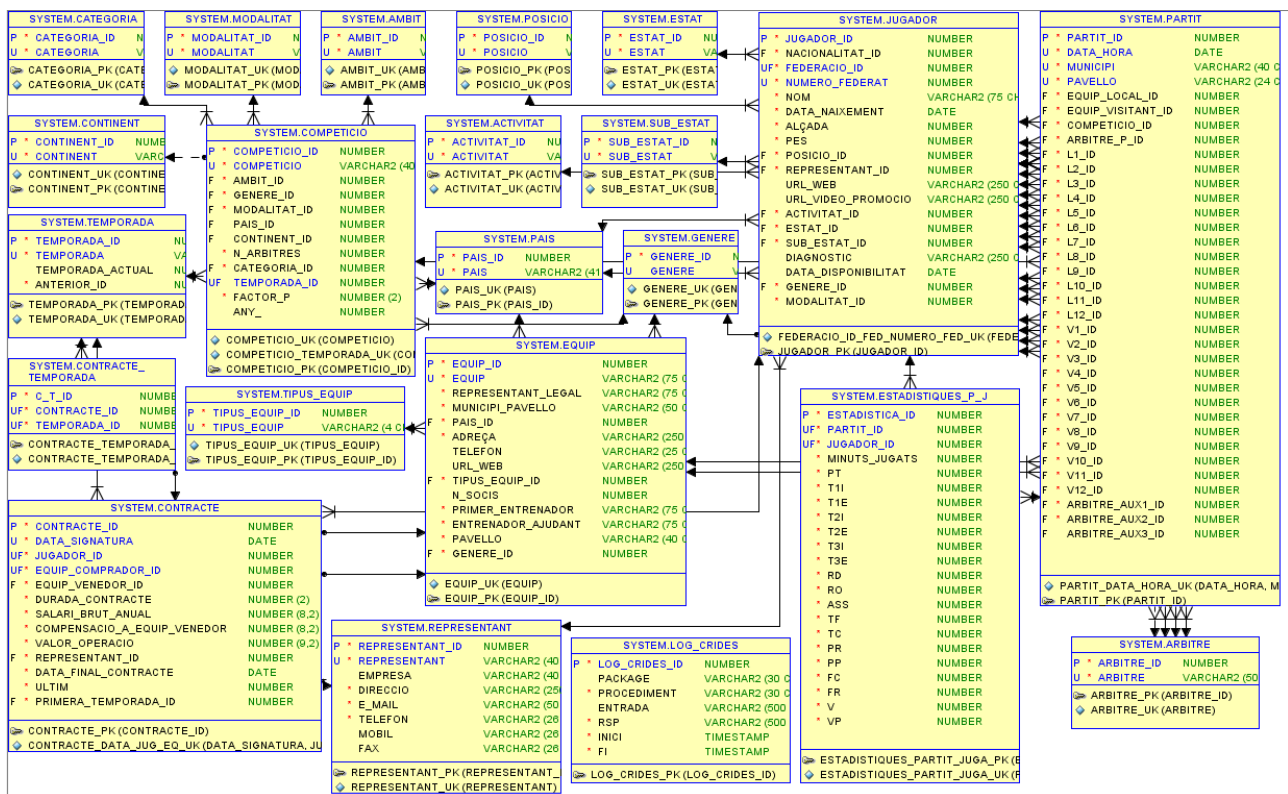
COMPETICIO : AMBIT (N : 1)  
 COMPETICIO : CATEGORIA (N : 1)  
 COMPETICIO : CONTINENT (N : 0..1) pot ser (N : 0) quan no és una competició continental.  
 COMPETICIO : GENERE (N : 1)  
 COMPETICIO : MODALITAT (N : 1)  
 COMPETICIO : PAIS (N : 0..1) pot ser (N : 0) quan no és una competició nacional.  
 CONTRACTE : EQUIP (N : 1) 'equip\_comprador'.  
 CONTRACTE : EQUIP (N : 1) 'equip\_venedor'.  
 CONTRACTE : JUGADOR (N : 1)  
 CONTRACTE\_TEMPORADA : CONTRACTE (N : 1)  
 CONTRACTE\_TEMPORADA : TEMPORADA (N : 1)  
 EQUIP : GENERE (N : 1)  
 EQUIP : PAIS (N : 1)  
 EQUIP : TIPUS\_EQUIP (N : 1)  
 ESTADISTQUES\_P\_J : JUGADOR (N : 1)  
 ESTADISTQUES\_P\_J : PARTIT (N : 1)  
 JUGADOR : ACTIVITAT (N : 1)  
 JUGADOR : ESTAT (N : 1)  
 JUGADOR : PAIS (N : 1) 'federacio'.  
 JUGADOR : GENERE (N : 1)  
 JUGADOR : PAIS (N : 1) 'nacionalitat'.  
 JUGADOR : POSICIO (N : 1)  
 JUGADOR : REPRESENTANT (N : 1)  
 JUGADOR : SUB\_ESTAT (N : 1)  
 PARTIT : ARBITRE (N : 1) 'principal'.  
 PARTIT : ARBITRE (N : 1) 'auxiliar 1'.  
 PARTIT : ARBITRE (N : 1) 'auxiliar 2'.

- PARTIT : ARBITRE (N : 1) 'auxiliar 3'.
- PARTIT : COMPETICIO (N : 1)
- PARTIT : EQUIP (N : 1) 'equip\_local'.
- PARTIT : EQUIP (N : 1) 'equip\_visitant'.
- PARTIT : JUGADOR (N : 1) una per a cada un dels convocats (24).

Es podria haver posat la relació “Convocats”, que serien els jugadors convocats a un partit, però donat que per a un partit hi ha una llista de convocats PARTIT : CONVOCATS (1 : 1), aquestes dades les pot emmagatzemar l'entitat “Partit”. La relació també podria ser PARTIT : CONVOCAT (1 : N) que pot ser interessant per al requeriment [R7] 4a “l·listat de tots els jugadors d’una competició donada amb totes les seves dades ”. El mateix passa amb la relació “Arbitratge” PARTIT : ARBITRE.

## 2.2 Model relacional

Aquest model relacional detalla les taules que sorgeixen de les entitats i les relacions. Concretant els camps i el seu tipus, les restriccions *primary key*, *foreign key* i *unique*. Les restriccions check es descriuran més endavant i en la documentació en format web.



### 2.2.1 Descripció del model

Cada taula té un camp identificador que és clau *primari key*, d'aquesta manera encara que s'hagi de canviar alguna dada de la taula el registre continua identificat. Cada taula té un camp o un conjunt de camps que formen una clau única, d'aquesta manera s'eviten repeticions d'informació.

## 2.2.2 Taules

Per a aquest apartat i els següents sobre components de la BD aquest TFC inclou una documentació en format web generada mitjançant SQL Developer a on es poden veure les taules amb les seves columnes, els tipus de dades, si poden ser *null*, els valors per defecte, els comentaris de les columnes amb els valors possibles, les restriccions *Primary\_key*, *Unique* i *Check*.

Com a exemple del que es pot veure tenim la taula activitat.

### ACTIVITAT

#### Columnes

COLUMN NAME	DATA TYPE	NULLABLE	DATA DEFAULT	COLUMN ID	COMMENTS
ACTIVITAT_ID	NUMBER(38,0)	No	null	1	Identificador d'activitat.
ACTIVITAT	VARCHAR2(7 BYTE)	No	null	2	Indicador d'activitat del jugador. 1:Actiu, 2:Retirat.

#### Restriccions

	CONSTRAINT NAME	CONSTRAINT TYPE	SEARCH CONDITION
<u>1</u>	ACTIVITAT_PK	Primary_Key	null
<u>2</u>	ACTIVITAT_UK	Unique	null
<u>3</u>	SYS_C007262	Check	"ACTIVITAT_ID" IS NOT NULL
<u>4</u>	SYS_C007263	Check	"ACTIVITAT" IS NOT NULL

Les restriccions generades a les taules son útils per al control d'errors en l'etapa de proves, aquí tenim un exemple.

```
inserció incorrecta, jugador repetit.
bloque anónimo terminado
ERROR -10RA-00001: unique constraint (SYSTEM.FEDERACIO_ID_FED_NUMERO_FED_UK) violated
RSP: --> ERROR ORA-00001: unique constraint (SYSTEM.FEDERACIO_ID_FED_NUMERO_FED_UK) violated
```

En aquest exemple s'ha intentat introduir un mateix jugador dues vegades amb el mateix número de federat, la definició d'aquesta restricció *Unique* ha permès que l'error sigui fàcilment identificable.

Altres exemple per a la taula competició.

COMPETICIO_AMBIT_N_ARB_CHK	Check	(AMBIT_ID = 1 AND N_ARBITRES = 3) OR (AMBIT_ID = 2 AND N_ARBITRES = 4)
COMPETICIO_CATEG_FACTOR_P_CHK	Check	(CATEGORIA_ID = 1 AND FACTOR_P = 10) OR (CATEGORIA_ID = 2 AND FACTOR_P = 8)
COMPETICIO_PAIS_CONTINENT_CHK	Check	PAIS_ID != null OR CONTINENT_ID != null

Exemple de restricció sobre la taula partit.

CONVOCATS\_LOCALS\_DIFERENTS\_CHK



L1\_ID != L2\_ID AND L1\_ID != L3\_ID AND L1\_ID != L4\_ID AND L1\_ID != L5\_ID AND L1\_ID != L6\_ID AND L1\_ID != L7\_ID AND L1\_ID != L8\_ID AND L1\_ID != L9\_ID AND L1\_ID != L10\_ID AND L1\_ID != L11\_ID AND L1\_ID != L12\_ID AND L2\_ID != L3\_ID AND L2\_ID != L4\_ID AND L2\_ID != L5\_ID AND L2\_ID != L6\_ID AND L2\_ID != L7\_ID AND L2\_ID != L8\_ID AND L2\_ID != L9\_ID AND L2\_ID != L10\_ID AND L2\_ID != L11\_ID AND L2\_ID != L12\_ID AND L3\_ID != L4\_ID AND L3\_ID != L5\_ID AND L3\_ID != L6\_ID AND L3\_ID != L7\_ID AND L3\_ID != L8\_ID AND L3\_ID != L9\_ID AND L3\_ID != L10\_ID AND L3\_ID != L11\_ID AND L3\_ID != L12\_ID AND L4\_ID != L5\_ID AND L4\_ID != L6\_ID AND L4\_ID != L7\_ID AND L4\_ID != L8\_ID AND L4\_ID != L9\_ID AND L4\_ID != L10\_ID AND L4\_ID != L11\_ID AND L4\_ID != L12\_ID AND L5\_ID != L6\_ID AND L5\_ID != L7\_ID AND L5\_ID != L8\_ID AND L5\_ID != L9\_ID AND L5\_ID != L10\_ID AND L5\_ID != L11\_ID AND L5\_ID != L12\_ID AND L6\_ID != L7\_ID AND L6\_ID != L8\_ID AND L6\_ID != L9\_ID AND L6\_ID != L10\_ID AND L6\_ID != L11\_ID AND L6\_ID != L12\_ID AND L7\_ID != L8\_ID AND L7\_ID != L9\_ID AND L7\_ID != L10\_ID AND L7\_ID != L11\_ID AND L7\_ID != L12\_ID AND L8\_ID != L9\_ID AND L8\_ID != L10\_ID AND L8\_ID != L11\_ID AND L8\_ID != L12\_ID AND L9\_ID != L10\_ID AND L9\_ID != L11\_ID AND L9\_ID != L12\_ID AND L10\_ID != L11\_ID AND L10\_ID != L12\_ID AND L11\_ID != L12\_ID

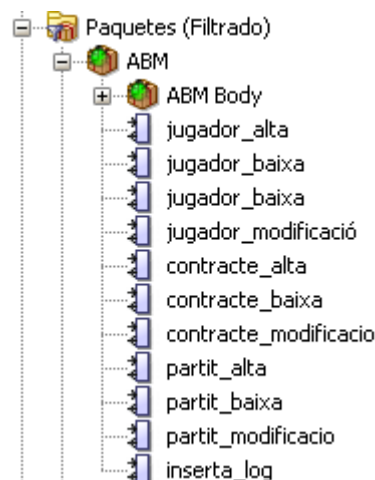
Aquesta restricció impedeix que un mateix jugador es convoqui com a jugador local dues vegades.

## 2.3 Packages i procediments

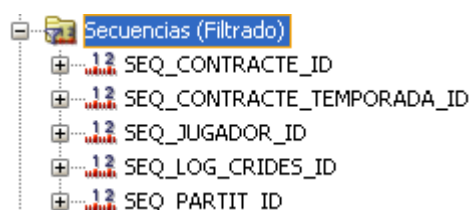
L'organització dels procediments en paquets permet una agrupació per tipus de funcionalitat, en el mòdul bàsic els paquets són ABM i CONSULTES.

### 2.3.1 ABM

Inclou els procediments d'alta, baixa i modificació de jugadors, contractes i partits. El jugador es pot donar de baixa tant a partir del seu identificador com de la federació i número de federat.



Com en l'apartat anterior i en el següent, la documentació en format web descriu els procediments. En aquesta part ha estat necessari la creació de seqüències per a generar identificadors de clau primària dels registres de les taules de jugadors, contractes, partits, la taula d'associació de contractes a temporades i la del log de crides.



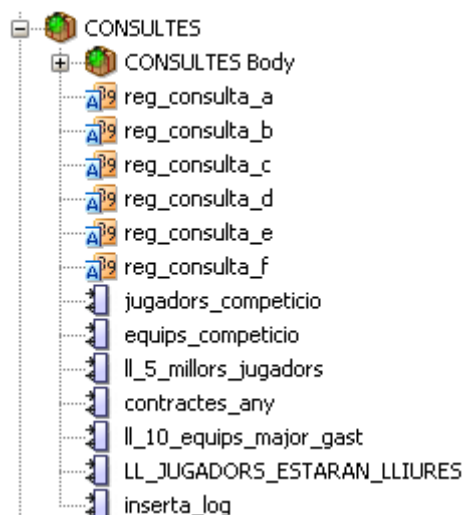
El log de crides és una taula que enregistra el funcionament del procediments de la BD, informa de l'execució dels procediments, les dades d'entrada i el seu resultat, 'OK' o 'ERROR + TIPUS D'ERROR'. Els procediments, tant si tenen èxit com si donen error criden al procediment d'inserció del log.

Els procediments tenen un paràmetre de sortida RSP que informa del resultat de l'execució, 'OK' o 'ERROR + TIPUS D'ERROR'.

## 2.3.2 CONSULTES

Inclou els procediments de consulta que permeten obtenir:

- El llistat de tots els jugadors d'una competició donada amb totes les seves dades, incloent la data de finalització de contracte actual.
- El llistat de tots els equips d'una competició ordenats pel nombre de punts totals a favor en la temporada actual.
- Donats un àmbit, un gènere i una modalitat de competició, el llistat dels 5 millors jugadors per posició en funció de la seva valoració.
- Donat un any i un representant de jugadors, el número de contractes de jugadors signats i el valor econòmic total de cadascun d'ells.
- Donat un any concret el llistat dels 10 equips que més diners s'han gastat en adquisició de jugadors, ordenat de més a menys.
- Donat un país, un gènere i una modalitat, el llistat de jugadors que acaben contracte a final de la present temporada o que estan en actiu però sense equip.



Les consultes retornen un cursor amb el conjunt de dades del resultat de la consulta. Per a mostrar les dades a les proves he usat els registres de la imatge anterior que emmagatzemen les dades.

```

/** NOM DEL PROCEDIMENT: equips_competicio
    FUNCIONALITAT: Retorna el llistat de tots els equips d'una competició ordenats pel nombre de punts totals a favor en la temporada actual.
    PARÀMETRES D'ENTRADA: competicio_id
    PARÀMETRES DE SORTIDA: cursor que conté el llistat demanat per la funcionalitat.
                           RSP, indica si l'execució ha finalitzat amb èxit (valor 'OK') o no (valor 'ERROR + TIPUS D'ERROR')
**/
--(Consulta b) El llistat de tots els equips d'una competició ordenats pel nombre de punts totals a favor en la temporada actual.
procedure equips_competicio(
    p_competicio_id IN COMPETICIO.COMPETICIO_ID%type,
    p_cursor OUT SYS_REFCURSOR,
    RSP OUT varchar2);

```

No he considerat que sigui un error que les consultes tinguin zero resultats, això és un resultat també. Per controlar-ho es podria fer com en aquest exemple:

```

...
err_competicio_sense_jugadors EXCEPTION;
BEGIN
...
if (p_cursor%rowcount = 0) then
    raise err_competicio_sense_jugadors;
end if;
...
EXCEPTION
WHEN err_competicio_sense_jugadors THEN
    RSP := 'ERROR Competició sense jugadors.';
...

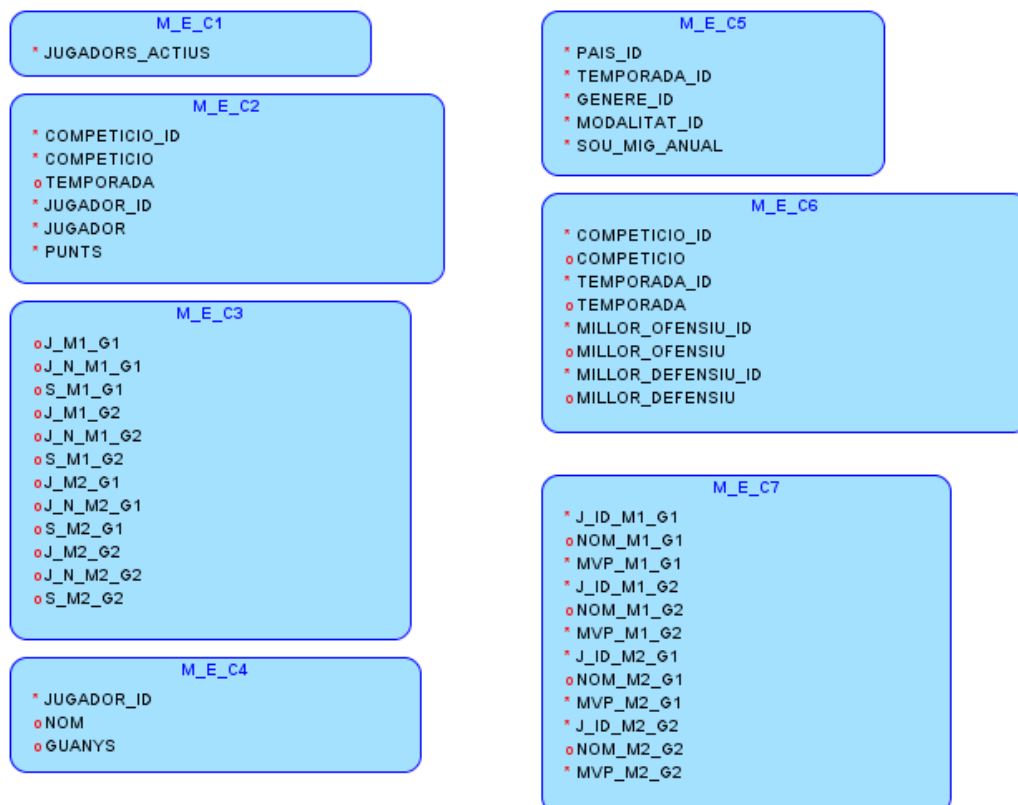
```

## 3 Mòdul estadístic

A continuació es descriu el treball fet corresponent a la part del mòdul estadístic, que inclou el disseny de la base de dades i la seva part de programació de procediments de consulta.

### 3.1 Disseny lògic

Disseny corresponent al mòdul estadístic.



#### 3.1.1 Descripció del disseny

En aquest disseny lògic trobem les entitats que sustenten el sistema de gestió d'informació del mòdul estadístic de jugadors de bàsquet.

#### 3.1.2 Taules

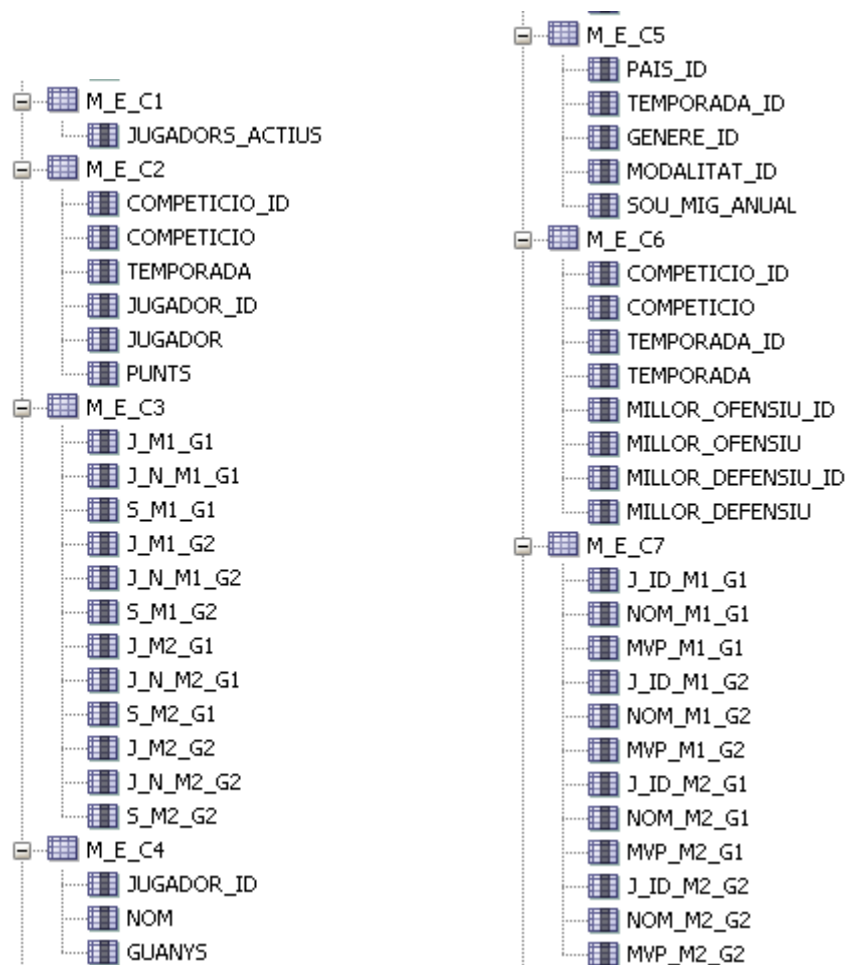
Una taula per a cada consulta. Això permet que les consultes es puguin fer en temps constant 1. Consultes del mòdul estadístic:

1. El número total de jugadors en actiu en tots els gèneres i modalitats.
2. Donada una competició, el seu màxim anotador en la temporada en curs (o bé la darrera temporada, si ens trobem en el període entre temporades).
3. El jugador més ben pagat de cada modalitat i gènere.
4. El jugador amb més guanyes acumulats al llarg de tota la seva carrera esportiva.

5. Donat un país, una temporada, un gènere i una modalitat, el sou mig anual dels jugadors.
6. Donada una competició i una temporada, els millors equips ofensius i defensius.
7. Per a cada gènere i modalitat, el millor jugador del món en el darrer any (mitjana de valoracions ponderades més alta).

Com a l'apartat 2 sobre el mòdul bàsic, la documentació en format web que s'adjunta complementa la informació d'aquesta memòria.

En aquesta imatge es poden veure les taules i els camps que les componen.



M\_E\_C1 vol dir mòdul estadístic consulta 1.

A on les dades de consulta són molt restringides, gènere (Masculí i Femení) o modalitat (Normal i Cadira de rodes), la decisió ha estat fer una única fila de dades amb totes les dades possibles. A on les dades de consulta són més nombroses i mutables, per exemple país, les taules tenen més d'una fila.

### 3.2 Model relacional

Aquest model relacional detalla les taules mantindran la informació del mòdul estadístic. Estan dissenyades per permetre obtenir les dades de les consultes en temps constant 1. En la

documentació en format web es descriuen els seus camps.

SYSTEM.M_E_C1	
* JUGADORS_ACTIUS	NUMBER

SYSTEM.M_E_C2	
* COMPETICIO_ID	NUMBER
* COMPETICIO	VARCHAR2 (20 CHAR)
TEMPORADA	VARCHAR2 (20 CHAR)
* JUGADOR_ID	NUMBER
* JUGADOR	VARCHAR2 (20 CHAR)
* PUNTS	NUMBER

SYSTEM.M_E_C3	
J_M1_G1	NUMBER
J_N_M1_G1	VARCHAR2 (75 CHAR)
S_M1_G1	NUMBER
J_M1_G2	NUMBER
J_N_M1_G2	VARCHAR2 (75 CHAR)
S_M1_G2	NUMBER
J_M2_G1	NUMBER
J_N_M2_G1	VARCHAR2 (75 CHAR)
S_M2_G1	NUMBER
J_M2_G2	NUMBER
J_N_M2_G2	VARCHAR2 (75 CHAR)
S_M2_G2	NUMBER

SYSTEM.M_E_C4	
* JUGADOR_ID	NUMBER
NOM	VARCHAR2 (20 CHAR)
GUANYS	NUMBER

SYSTEM.M_E_C5	
* PAIS_ID	NUMBER
* TEMPORADA_ID	NUMBER
* GENERE_ID	NUMBER
* MODALITAT_ID	NUMBER
* SOU_MIG_ANUAL	NUMBER

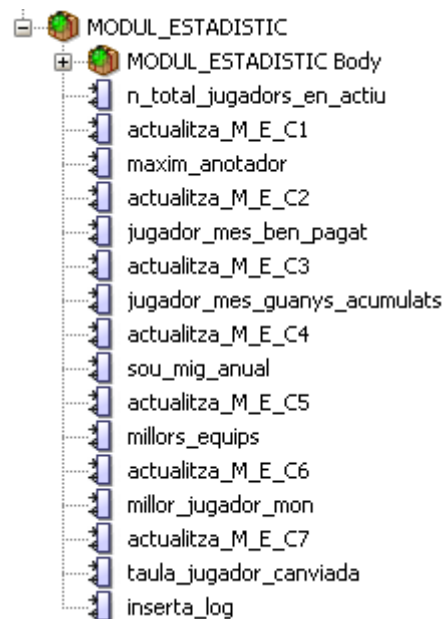
SYSTEM.M_E_C6	
* COMPETICIO_ID	NUMBER
COMPETICIO	VARCHAR2 (40 CHAR)
* TEMPORADA_ID	NUMBER
TEMPORADA	VARCHAR2 (20 CHAR)
* MILLOR_OFENSIU_ID	NUMBER
MILLOR_OFENSIU	VARCHAR2 (75 CHAR)
* MILLOR_DEFENSIU_ID	NUMBER
MILLOR_DEFENSIU	VARCHAR2 (75 CHAR)

SYSTEM.M_E_C7	
* J_ID_M1_G1	NUMBER
NOM_M1_G1	VARCHAR2 (75 CHAR)
* MVP_M1_G1	NUMBER
* J_ID_M1_G2	NUMBER
NOM_M1_G2	VARCHAR2 (75 CHAR)
* MVP_M1_G2	NUMBER
* J_ID_M2_G1	NUMBER
NOM_M2_G1	VARCHAR2 (75 CHAR)
* MVP_M2_G1	NUMBER
* J_ID_M2_G2	NUMBER
NOM_M2_G2	VARCHAR2 (75 CHAR)
* MVP_M2_G2	NUMBER

### 3.3 Package MODUL\_ESTADISTIC i procediments

Conté els procediments de les consultes sobre el mòdul estadístic i els procediments d'actualització de les taules.



Les consultes retornen en paràmetres de tipus OUT la informació demanada per la consulta.

```

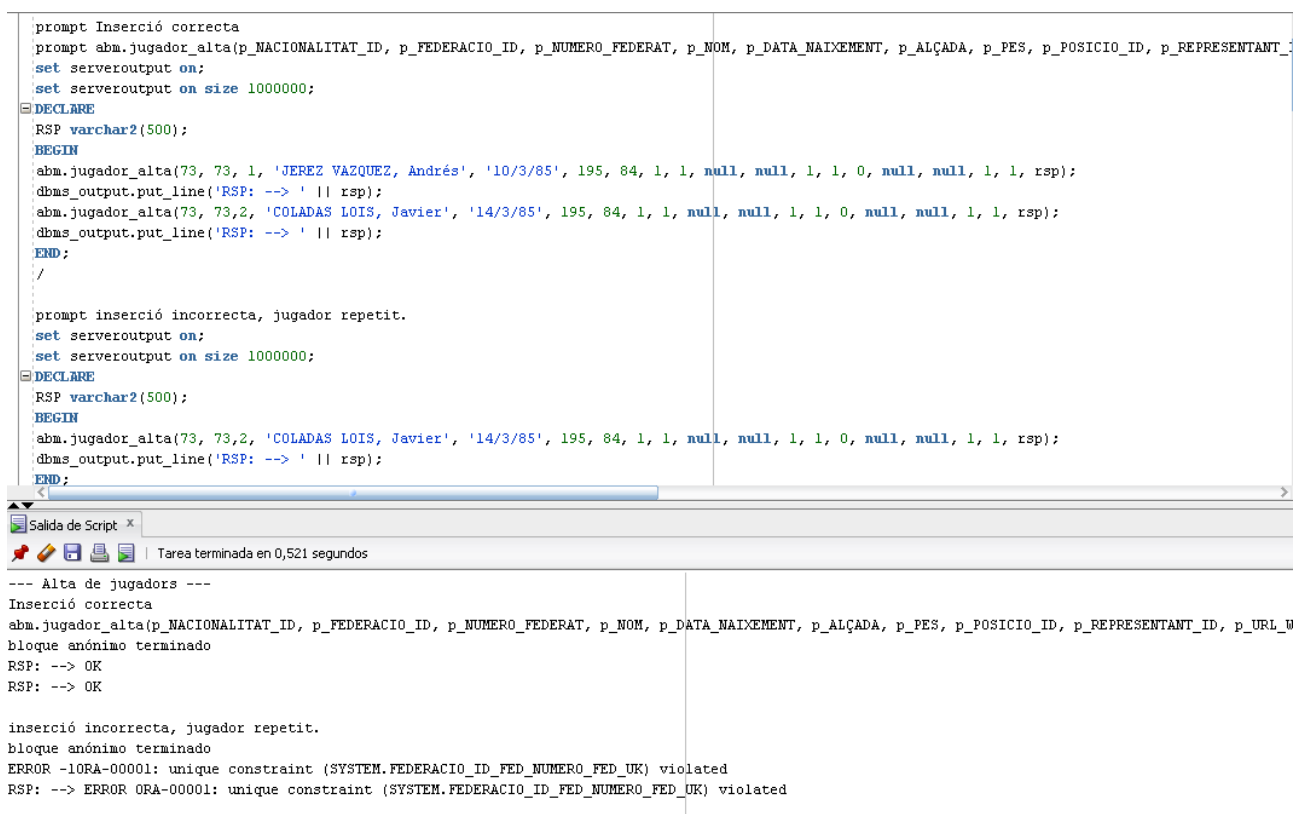
/** NOM DEL PROCEDIMENT: jugador_mes_guanyos_acumulats
FUNCIONALITAT: Retorna el jugador amb més guanyos acumulats al llarg de tota la seva carrera esportiva
PARÀMETRES D'ENTRADA:
PARÀMETRES DE SORTIDA: jugador_id, identificador del jugador.
                        nom, nom del jugador.
                        guanyos, guans acumulats del jugador.
                        RSP, indica si l'execució ha finalitzat amb èxit (valor 'OK') o no (valor 'ERROR + TIPUS D'ERROR')
**/
--Consulta 4. El jugador amb més guanyos acumulats al llarg de tota la seva carrera esportiva.
procedure jugador_mes_guanyos_acumulats(
  p_jugador_id OUT JUGADOR.JUGADOR_ID%type,
  p_nom OUT JUGADOR.NOM%type,
  p_guanyos OUT CONTRACTE.VALOR_OPERACIO%type,
  RSP OUT varchar2);

```

Les actualitzacions es fan quan hi ha un canvi en la BD que afecta a la consulta del mòdul estadístic. Qualsevol dada que es reculli en aquestes taules.

## 4 Proves

Després de la implementació, els procediments es comproven amb paràmetres d'entrada que se sap que funcionaran bé i amb altres que han de donar error. Els procediments amb paràmetres que se sap que donaran error s'han provat de forma individualitzada per evitar l'afectació a la resta de proves, tot i estar al mateix *script* de proves.



```

prompt Inserció correcta
prompt abm.jugador_alta(p_NACIONALITAT_ID, p_FEDERACIO_ID, p_NUMERO_FEDERAT, p_NOM, p_DATA_NAIXEMENT, p_ALÇADA, p_PES, p_POSICIO_ID, p_REPRESENTANT_ID, p_URL_MEDIAS)
set serveroutput on;
set serveroutput on size 1000000;
DECLARE
RSP varchar2(500);
BEGIN
abm.jugador_alta(73, 73, 1, 'JEREZ VAZQUEZ, Andrés', '10/3/85', 195, 84, 1, 1, null, null, 1, 1, 0, null, null, 1, 1, rsp);
dbms_output.put_line('RSP: --> ' || rsp);
abm.jugador_alta(73, 73, 2, 'COLADAS LOIS, Javier', '14/3/85', 195, 84, 1, 1, null, null, 1, 1, 0, null, null, 1, 1, rsp);
dbms_output.put_line('RSP: --> ' || rsp);
END;
/

prompt inserció incorrecta, jugador repetit.
set serveroutput on;
set serveroutput on size 1000000;
DECLARE
RSP varchar2(500);
BEGIN
abm.jugador_alta(73, 73, 2, 'COLADAS LOIS, Javier', '14/3/85', 195, 84, 1, 1, null, null, 1, 1, 0, null, null, 1, 1, rsp);
dbms_output.put_line('RSP: --> ' || rsp);
END;
/

--- Alta de jugadors ---
Inserció correcta
abm.jugador_alta(p_NACIONALITAT_ID, p_FEDERACIO_ID, p_NUMERO_FEDERAT, p_NOM, p_DATA_NAIXEMENT, p_ALÇADA, p_PES, p_POSICIO_ID, p_REPRESENTANT_ID, p_URL_MEDIAS)
bloque anónimo terminado
RSP: --> OK
RSP: --> OK

inserció incorrecta, jugador repetit.
bloque anónimo terminado
ERROR -10RA-00001: unique constraint (SYSTEM.FEDERACIO_ID_FED_NUMERO_FED_UK) violated
RSP: --> ERROR ORA-00001: unique constraint (SYSTEM.FEDERACIO_ID_FED_NUMERO_FED_UK) violated

```

Es pot veure com els procediments amb el paràmetre de sortida RSP informen del resultat de l'execució, 'OK' o 'ERROR + TIPUS D'ERROR'.

Al *log* de crides també es pot veure el resultat de l'execució dels procediments per a aquest error.

```

ABM jugador_alta NACIONALITAT_ID = 73 FEDERACIO_ID = 73 NUMERO_FEDERAT = 2 NOM = COLADAS L0... OK
ABM jugador_alta NACIONALITAT_ID = 73 FEDERACIO_ID = 73 NUMERO_FEDERAT = 2 NOM = COLADAS L0... ERROR ORA-00001: unique constraint (SYSTEM.FEDERACIO_ID_FED_NUMERO

```

## 4.1 Control d'errors

Per a controlar alguns dels errors he fet restriccions a les taules.

De tipus *Unique*.

CONSTRAINT_NAME	TABLE_NAME
CONTRACTE_TEMPORADA_UK1	CONTRACTE_TEMPORADA
TEMPORADA_UK	TEMPORADA
COMPETICIO_TEMPORADA_UK	COMPETICIO
FEDERACIO_ID_FED_NUMERO_FED_UK	JUGADOR
PARTIT_DATA_HORA_UK	PARTIT
CONTRACTE_DATA_JUG_EQ_UK	CONTRACTE
PAIS_UK	PAIS
TIPUS_EQUIP_UK	TIPUS_EQUIP
EQUIP_UK	EQUIP
CATEGORIA_UK	CATEGORIA
REPRESENTANT_UK	REPRESENTANT
ARBITRE_UK	ARBITRE
SUB_ESTAT_UK	SUB_ESTAT
ESTAT_UK	ESTAT
ACTIVITAT_UK	ACTIVITAT
MODALITAT_UK	MODALITAT
GENERE_UK	GENERE
CONTINENT_UK	CONTINENT
COMPETICIO_UK	COMPETICIO
AMBIT_UK	AMBIT
POSICIO_UK	POSICIO
ESTADISTIQUES_PARTIT_JUGA_UK	ESTADISTIQUES_P_J

De tipus *Check*.

CONSTRAINT_NAME	TABLE_NAME	SEARCH_CONDITION
CONTRACTE_DATAFI_DATAINI_CHK	CONTRACTE	DATA_SIGNATURA < DATA_FINAL_CONTRACTE
COMPETICIO_CATEG_FACTOR_P_CHK	COMPETICIO	(CATEGORIA_ID = 1 AND FACTOR_P = 10) OR (CATEGORIA_ID = 2 AND FACTOR_P = 8)
COMPETICIO_PAIS_CONTINENT_CHK	COMPETICIO	PAIS_ID != null OR CONTINENT_ID != null
COMPETICIO_AMBIT_N_ARB_CHK	COMPETICIO	(AMBIT_ID = 1 AND N_ARBITRES = 3) OR (AMBIT_ID = 2 AND N_ARBITRES = 4)
PARTIT_ARBITRES_DIFERENTS_CHK	PARTIT	ARBITRE_P_ID != ARBITRE_AUX1_ID AND ARBITRE_P_ID != ARBITRE_AUX2_ID AND ARBITRE_P_ID != ARBITRE_AUX3_ID
CONVOCATS_VISITA_DIFERENTS_CHK	PARTIT	V1_ID != V2_ID AND V1_ID != V3_ID AND V1_ID != V4_ID AND V1_ID != V5_ID AND V1_ID != V6_ID AND V1_ID != V7_ID
CONVOCATS_LOCALS_DIFERENTS_CHK	PARTIT	L1_ID != L2_ID AND L1_ID != L3_ID AND L1_ID != L4_ID AND L1_ID != L5_ID AND L1_ID != L6_ID AND L1_ID != L7_ID

Les restriccions generades a les taules son útils per al control d'errors en l'etapa de proves, tornem a veure l'exemple vist a l'apartat 2.2.2.

```

inserció incorrecta, jugador repetit.
bloque anónimo terminado
ERROR -10RA-00001: unique constraint (SYSTEM.FEDERACIO_ID_FED_NUMERO_FED_UK) violated
RSP: --> ERROR ORA-00001: unique constraint (SYSTEM.FEDERACIO_ID_FED_NUMERO_FED_UK) violated

```

En aquest exemple s'ha intentat introduir un mateix jugador dues vegades amb el mateix número de federat, la definició d'aquesta restricció *Unique* ha permès que l'error sigui fàcilment identificable.



Com ja s'ha indicat a l'apartat 2.3.1, es fan servir dues maneres de visualitzar els errors:

- El log de crides és una taula que enregistra el funcionament del procediments de la BD, informa de l'execució dels procediments, els paràmetres d'entrada i el seu resultat, 'OK' o 'ERROR + TIPUS D'ERROR'. Els procediments, tant si tenen èxit com si donen error criden al procediment d'inserció del log.
- Els procediments tenen un paràmetre de sortida RSP que informa del resultat de l'execució, 'OK' o 'ERROR + TIPUS D'ERROR'.

## 5 El producte

El producte s'entrega en un conjunt d'arxius.

- Export.sql, conté la base de dades exportada, amb tots els *sql* necessaris per a generar la BD; les taules, els packages, els procediments, les seqüències i els triggers.
- Inserts.sql, conté els *sql* d'inserció de les dades de les taules.
- Proves.sql, conté les proves dels procediments.
- Consultes.sql, conté les proves de les consultes del mòdul bàsic.
- Neteja.sql, conté els *sql* per deixar les taules sense dades i les seqüències inicialitzades.
- Carpeta document, conté la documentació de la BD en format web. L'arxiu d'inici és index.html.

Documentació del producte

La documentació del producte en format web aprofita els comentaris del codi i els de les taules.

Exemple per a la taula jugador extret de la documentació en format web.

**SYSTEM**

- [Tablas](#)
- [Vistas](#)
- [Vistas de Edición](#)
- [Indices](#)
- [Paquetes](#)
- [Procedimientos](#)
- [Funciones](#)
- [Cotas](#)
- [Tablas de Cotas](#)
- [Disparadores](#)
- [Disparadores de Edición Cruzada](#)
- [Tipos](#)
- [Secuencias](#)
- [Vistas Materializadas](#)
- [Logs de Vistas Materializadas](#)
- [Sinónimos](#)

---

**Tablas**

- [ACTIVITAT](#)
- [AMBIT](#)
- [ARBITRE](#)
- [CATEGORIA](#)
- [COMPETICIO](#)
- [CONTINENT](#)
- [CONTRACTE](#)
- [CONTRACTE TEMPORADA](#)
- [EQUIP](#)
- [ESTADISTIOQUES P J](#)
- [ESTAT](#)
- [GENERE](#)
- [JUGADOR](#)
- [LOG CRIDES](#)
- [MODALITAT](#)
- [M E C1](#)
- [M E C2](#)
- [M E C3](#)
- [M E C4](#)
- [M E C5](#)
- [M E C6](#)
- [M E C7](#)
- [PAIS](#)
- [PARTIT](#)
- [POSICIO](#)
- [REPRESENTANT](#)
- [SUB\\_ESTAT](#)
- [TABLE1](#)
- [TEMPORADA](#)
- [TIPUS EQUIP](#)

## JUGADOR

Columnas
Restricciones
Permisos
Estadísticas
Disparadores
Flashback
Dependencias
Detalles
Particiones
Índices

COLUMN NAME	DATA TYPE	NULLABLE	DATA DEFAULT	COLUMN ID	COMMENTS
JUGADOR_ID	NUMBER(38,0)	No	null	1	Identificador del jugador.
NACIONALITAT_ID	NUMBER(38,0)	No	null	2	Nacionalitat.
FEDERACIO_ID	NUMBER(38,0)	No	null	3	Federació (pais).
NUMERO_FEDERAT	NUMBER(38,0)	No	null	4	Número de federat.
NOM	VARCHAR2(75 CHAR)	No	null	5	Noms i cognoms.
DATA_NAIXEMENT	DATE	No	null	6	Data de naixement.
ALÇADA	NUMBER(38,0)	No	null	7	Açada.
PES	NUMBER(38,3)	No	null	8	Pes.
POSICIO_ID	NUMBER(38,0)	No	null	9	Posició on juga habitualment (1:base, 2:escorta, 3:aler, 4:aler-pivot, 5:pivot)
REPRESENTANT_ID	NUMBER(38,0)	No	null	10	Identificador del representant.
URL_WEB	VARCHAR2(250 CHAR)	Yes	null	11	URL opcional a la pàgina web personal del jugador.
URL_VIDEO_PROMOCIO	VARCHAR2(250 CHAR)	Yes	null	12	URL opcional que enllaci a un video de promoció del jugador.
ACTIVITAT_ID	NUMBER(38,0)	No	null	13	Indicador d'activitat del jugador (actiu, retirat).
ESTAT_ID	NUMBER(38,0)	No	null	14	Indica si està d'alta o baixa
SUB_ESTAT_ID	NUMBER(38,0)	No	null	15	Indica si és baixa mèdica o per motius personals
DIAGNOSTIC	VARCHAR2(250 CHAR)	Yes	NULL	16	Diagnòstic actual en cas de baixa mèdica.
DATA_DISPONIBILITAT	DATE	Yes	null	17	Data estimada de disponibilitat del jugador en cas de baixa.
GENERE_ID	NUMBER(38,0)	No	null	18	Identificador de gènere.
MODALITAT_ID	NUMBER(38,0)	No	null	19	Modalitat del jugador, 1: normal, 2: cadira de rodes.

Exemple per al paquet ABM.

The screenshot shows the ABM interface with the following details:

- System:** SYSTEM
- Navigation:** Tablas, Vistas, Vistas de Edición, Índices, Paquetes, Procedimientos, Funciones, Colas, Tablas de Colas, Disparadores, Disparadores de Edición Cruzada, Tipos.
- Paquetes:** ABM, CONSULTES, MODUL ESTADISTIC
- Method Summary Table:**

Method Name	Parameters	Description
<code>contracte_alta</code>	<code>( p_DATA_SIGNATURA IN CONTRACTE . DATA_SIGNATURA % type , p_JUGADOR_ID IN CONTRACTE . JUGADOR_ID % type , p_EQUIP_COMPRADOR_ID IN</code>	NOM DEL PROCEDIMENT: <code>contracte_alta</code> FUNCIONALITAT: Permet donar d'alta un contracte PARÀMETRES D'ENTRADA: excepte <code>CONTRACTE_ID</code> , tots els camps de la taula <code>CONTRACTE</code> PARÀMETRES DE SORTIDA: <code>RSP</code> , indica si l'execució ha finalitzat amb èxit (valor 'OK') o no (valor 'ERROR + TIPUS D'ERROR')
<code>contracte_baixa</code>	<code>( p_CONTRACTE_ID IN CONTRACTE . CONTRACTE_ID % type , RSP OUT varchar2 )</code>	NOM DEL PROCEDIMENT: <code>contracte_baixa</code> FUNCIONALITAT: Permet donar de baixa un contracte PARÀMETRES D'ENTRADA: <code>CONTRACTE_ID</code> PARÀMETRES DE SORTIDA: <code>RSP</code> , indica si l'execució ha finalitzat amb èxit (valor 'OK') o no (valor 'ERROR + TIPUS D'ERROR')
<code>contracte_modificacio</code>	<code>( p_CONTRACTE_ID IN CONTRACTE . CONTRACTE_ID % type , p_DATA_SIGNATURA IN CONTRACTE . DATA_SIGNATURA % type , p_JUGADOR_ID IN</code>	NOM DEL PROCEDIMENT: <code>contracte_modificacio</code> FUNCIONALITAT: Permet modificar un contracte PARÀMETRES D'ENTRADA: tots camps de la taula <code>CONTRACTE</code> PARÀMETRES DE SORTIDA: <code>RSP</code> , indica si l'execució ha finalitzat amb èxit (valor 'OK') o no (valor 'ERROR + TIPUS D'ERROR')
<code>inserta_log</code>	<code>( p_paquet IN varchar2 , p_procediment IN varchar2 , p_entrada IN varchar2 , p_sortida IN varchar2 , p_inici IN</code>	NOM DEL PROCEDIMENT: <code>inserta_log</code> FUNCIONALITAT: Permet fer un registre dels procediments cridats, els paràmetres d'entrada i els de sortida PARÀMETRES D'ENTRADA: paquet del procediment que crida al log procediment que crida al log entrada: paràmetres d'entrada al procediment que crida al log sortida: <code>RSP</code> , indica si l'execució ha finalitzat amb èxit (valor 'OK') o no (valor 'ERROR + TIPUS D'ERROR')
<code>jugador_alta</code>	<code>( p_NACIONALITAT_ID IN JUGADOR . NACIONALITAT_ID % type , p_FEDERACIO_ID IN JUGADOR . FEDERACIO_ID % type , p_NUMERO_FEDERAT IN</code>	NOM DEL PROCEDIMENT: <code>jugador_alta</code> FUNCIONALITAT: Permet donar d'alta un jugador PARÀMETRES D'ENTRADA: excepte <code>JUGADOR_ID</code> , tots els camps de la taula <code>JUGADOR</code> PARÀMETRES DE SORTIDA: <code>RSP</code> , indica si l'execució ha finalitzat amb èxit (valor 'OK') o no (valor 'ERROR + TIPUS D'ERROR')
<code>jugador_baixa</code>	<code>( p_JUGADOR_ID IN JUGADOR . JUGADOR_ID % type , RSP OUT varchar2 )</code>	

## 6 Conclusions

La feina que es presenta té una important complexitat que cal abordar amb una bona base de coneixements. Coneixements que en determinats punts poden requerir una ampliació per a la qual cal preveure temps. S'ha de tenir present que hi ha d'haver una constància en el treball per arribar a l'objectiu.

La falta d'experiència en el tema té com a conseqüència importants pèrdues de temps intentant corregir els errors i buscant la manera de fer el que es desconeix.

La combinació de complexitat, quantitat de feina a fer, dificultats i ampliacions de coneixements ha suposat un esforç intens que ha consumit molt de temps.

La quantitat de coneixements acumulats al llarg de TFC ha estat important. En temes de bases de dades, PL/SQL (*packages*, procediments, paràmetres, cursors, control d'errors), particularitats de Sql a Oracle (Pseudocolumna `rowid`, funcionament de `groupby` sense número de columna), forma de fer els *scripts* de proves i funcionament de l'eina Oracle Sql Developer (incloent creació de models, creació de documentació i exportació de la BD).

## 7 Glossari

**1 Capa de persistència:** funcions en una DB que permeten a les aplicacions guardar les dades.

**2 ABML:** Sigles per alta, baixa, modificació i L de llistar o lectura. Usades per referir-se a les

funcions bàsiques en bases de dades o la capa de persistència en un *software*.

Font: <http://es.wikipedia.org/wiki/CRUD>

## 8 Bibliografia

Pla docent.

Materials de l'assignatura Enginyeria de Programari.

Materials de les assignatures de Bases de Dades I i II.

Desarrollo de aplicaciones en entorno de 4ª generación y con herramientas case. Ed. Mc Graw Hill.

<http://es.wikipedia.org>

<http://www.harpopro.com/> Agent per a jugadors de bàsquet.

<http://www.feb.es> Federación española de baloncesto.