

# Projecte Sistema de control FIA

Disseny d'un sistema de control de les distintes competicions que organitza la FIA (Federació Internacional d'Automobilisme)



**Estudis:** GEI - Estudis d'Informàtica Multimèdia i Telecomunicació

**Autor:** Guillermo Simonet Ramón

**Consultor:** Jordi Ferrer Duran

**Data d'entrega:** 15/06/15



## Dedicatòria i agraïments

Dedico aquest Treball de fi de Grau a tota la meva família, especialment als meus pares Guillem i Margalida, a la meva germana Maria del Mar i a la meva parella Sandra per tot el recolzament que m'han donat durant tota la meva etapa universitària.

Agrair l'ajuda i els ànims rebuts dels meus companys de feina, especialment a Toni Ramón i també a Bernat, Jaume, Marisol i Felip, els quals m'han ajudat molt durant tota aquesta etapa, aportant-me molts de coneixements teòrics i pràctics gràcies a la seva experiència professional i a la UOC.

Agrair al meu entrenador d'atletisme Quique que m'ha inculcat una metodologia d'esforç, sacrifici i constància, la qual és traslladable a qualsevol àmbit de la vida tal com poden ser els estudis. També agrair a tots els meus companys d'entrenament per deixar-me combinar l'esport i l'estudi.

Moltes gràcies a tots per la vostra ajuda



## Resum

El treball proposat consisteix en implementar un sistema de BD (Base de Dades) per donar resposta a una necessitat plantejada per la Federació Internacional d'Automobilisme (a partir d'ara FIA) que s'ha posat en contacte amb nosaltres per fer-nos arribar la petició de desenvolupar un sistema de control de les diferents competicions que organitza.

Tot i que la categoria estrella d'aquesta federació és l'anomenada Fòrmula1, la FIA organitza moltes altres competicions de categories inferiors que necessiten ser controlades d'una forma semblant. Fins ara, només la Fòrmula1 disposava de mitjans econòmics suficients per poder tenir un sistema de control a l'alçada de les necessitats, però l'arribada d'un patrocinador important ha suposat una injecció econòmica considerable que la FIA vol invertir, en part, en totes les categories competitives que organitza.

Amb una eina informàtica de gestió de totes les competicions, la FIA creu que podrà seguir d'una forma més analítica l'evolució dels pilots en totes les categories de l'anomenat "món del motor". Això ha de permetre, segons el seu punt de vista, augmentar el nivell competitiu i professional que tenen fins aquests moments.

Aquesta nova aplicació hauria de permetre, a grans trets, el control dels 3 aspectes fonamentals de les competicions. En primer lloc ha de contemplar el registre de totes les entitats que participen en les competicions automobilístiques (equips, pilots, fabricants, patrocinadors, circuits, ...). En segon lloc, ha de registrar els resultats de les diferents competicions que es realitzin en totes les categories oficials registrades a la federació. En darrer lloc, i probablement serà el tema més important d'aquesta iniciativa, ha de guardar totes les dades associades al rendiment dels pilots i dels cotxes de competició.

El darrer punt de l'apartat anterior és el que marcarà si aquesta aplicació aporta un valor addicional al que ja es tenia fins ara. En el món de la competició automobilística aporta molt de valor l'anàlisi del que s'anomena telemetria.

Mitjançant uns sensors que s'incorporen als cotxes de competició, es van enviant de format remot un munt de dades que s'han d'emmagatzemar i analitzar per saber, amb el detall que es vulgui, el rendiment del cotxe, i, conseqüentment, del pilot, en qualsevol instant del temps. Aquest sensors poden enviar informació, per exemple, sobre la situació del cotxe en qualsevol moment, sobre la temperatura de tots els elements mecànics que es vulguin, sobre el nivell de carburant, etc.

El nostre treball consistirà en analitzar la problemàtica plantejada i definir una possible estructura de Base de Dades que doni suport a una futura aplicació de control que utilitzaran els gestors de la FIA.

El disseny i implementació de l'aplicació es definirà a posteriori i no forma part de l'abast d'aquest treball.

En aquest projecte s'usa la metodologia de cicle de vida *cascade* que consisteix en executar activitats de manera seqüencial agrupades en les fases de planificació, anàlisi, disseny, desenvolupament i lliurament.

També es representa el funcionament del producte obtingut i la informació necessària per fer ús d'aquest, pel seu manteniment i per a futures millores.

El resultat és el desenvolupament d'un projecte complet usant una base de dades relacional i reflexa una síntesi de tots els coneixements adquirits al llarg de tot el Grau en Enginyeria Informàtica.

## Índex

|   |    |
|---|----|
| Índex de figures .....  | 6  |
| Introducció .....   | 7  |
| Objectius del Treball .....   | 7  |
| Metodologia .....   | 7  |
| Planificació .....  | 8  |
| Definició de les tasques .....  | 8  |
| Planificació i temporització .....  | 11 |
| Avaluació dels recursos necessaris .....  | 12 |
| Recursos humans .....   | 12 |
| Recursos materials .....  | 12 |
| Anàlisi de riscos, incidències i pla de contingència .....                                | 13 |
| Riscos i incidències .....  | 14 |
| Producte implementat .....  | 15 |
| Taules .....  | 15 |
| Llistes de valors i objectes bàsics del sistema .....                                     | 15 |
| Mòdul estadístic .....  | 15 |
| Altres complements del sistema .....  | 16 |
| Triggers .....  | 16 |
| Triggers a nivell de fila .....   | 16 |
| Triggers a nivell de columna .....  | 17 |
| Procediments d'actualització .....  | 18 |
| Funcions de consulta de dades .....   | 18 |
| Funcions i procediments del mòdul estadístic .....  | 19 |
| Elaboració del producte .....   | 20 |
| Definició de requisits .....  | 21 |
| Requisits funcionals .....  | 21 |
| 1. Registre de totes les entitats participants a les competicions automobilístiques ..... | 21 |
| 2. Restriccions textuais .....  | 21 |
| 3. Funcions d'ABM a BD .....  | 22 |
| 4. Mòdul estadístic .....   | 22 |
| Requisits no funcionals .....   | 23 |
| 1. Requisits d'accessibilitat .....   | 23 |
| 2. Requisits operacionals i d'entorn .....  | 23 |
| 3. Requisits de manteniment i suport .....  | 24 |
| 4. Requisits de reusabilitat .....  | 24 |
| 5. Requisits de seguretat .....   | 25 |
| 6. Requisits d'integració .....   | 25 |
| 7. Requisits de compliment .....  | 25 |
| 8. Requisits d'escalabilitat .....  | 25 |
| Casos d'ús .....  | 25 |
| Identificació d'actors .....  | 26 |



|   |    |
|---|----|
| Documentació de requisits mitjançant casos d'ús.....          | 27 |
| Diagrama de casos d'ús.....                                   | 35 |
| Disseny conceptual de la BD .....                             | 35 |
| Diagrama Entitat Relació (UML) .....                          | 36 |
| Diccionari de dades .....                                     | 36 |
| Disseny lògic de la BD .....                                  | 42 |
| 1. Taula PATROCINADOR.....                                    | 42 |
| 2. Taula PILOT.....   | 43 |
| 3. Taula FABRICANT .....                                      | 43 |
| 4. Taula CATEGORIA.....                                       | 44 |
| 5. Taula EQUIP .....  | 44 |
| 6. Taula COTXE .....  | 45 |
| 7. Taula FORMACIO .....                                       | 45 |
| 8. Taula COMPETICIO.....                                      | 46 |
| 9. Taula COMPONENT .....                                      | 47 |
| 10. Taula CARRERA .....                                       | 47 |
| 11. Taula RESULTAT .....                                      | 48 |
| 12. Taula TELEMETRIA .....                                    | 49 |
| 13. Taula LOGS .....  | 50 |
| 14. Taula ERROR.....  | 51 |
| 15. Taula EST_COM_PIL (Mòdul estadístic) .....                | 51 |
| 16. Taula EST_NUM_COMP_FABRICANT (mòdul estadístic) .....     | 52 |
| 17. Taula EST_TEMP_MAXIMES (mòdul estadístic).....            | 53 |
| 18. Taula EST_VOLTES_RAPIDES (mòdul estadístic opcional)..... | 53 |
| Diagrama lògic de la BD.....                                  | 54 |
| Optimització de les consultes a la BD .....                   | 54 |
| Cost.....   | 56 |
| Conclusions .....   | 56 |
| Proves .....  | 57 |
| Instal·lació de l'entorn de proves .....                      | 57 |
| Test de proves.....   | 57 |
| 1. Càrrega de les taules auxiliars .....                      | 57 |
| 2. Execució dels procediments d'ABM.....                      | 58 |
| 3. Mòdul estadístic .....                                     | 58 |
| 4. Modificacions mòdul estadístic.....                        | 60 |
| 5. Llistats.....  | 60 |
| 6. Control d'errors .....                                     | 62 |
| Glossari .....  | 63 |
| Annexes a la memòria .....                                    | 64 |
| Bibliografia.....   | 64 |
| Annex 1 - Estàndard de nomenclatura dels objectes de BD ..... | 65 |
| 1. Regles de nomenclatura generals .....                      | 65 |
| 2. Nomenclatura de les taules i vistes.....                   | 65 |

|   |    |
|---|----|
| 3. Nomenclatura de les restriccions .....                           | 65 |
| 4. Nomenclatura d'índexs .....                                      | 65 |
| 5. Nomenclatura dels triggers .....                                 | 65 |
| 6. Nomenclatura de les seqüències .....                             | 66 |
| 7. Nomenclatura dels paquets .....                                  | 66 |
| 8. Nomenclatura del procediments emmagatzemats.....                 | 66 |
| 9. Estructura dels procediments emmagatzemats.....                  | 66 |
| 10. Format dels errors retornats.....                               | 67 |
| 11. Format de registre dels logs.....                               | 67 |
| 12. Dades d'auditoria.....  | 67 |
| Annex 2 - Documentació de les funcionalitats principals de BD ..... | 68 |
| 1. Procediment AFEGIR_PILOT_EQUIP_COMPETICIO .....                  | 68 |
| 2. Procediment INSERT_UPDATE_RESULTAT .....                         | 68 |
| 3. Procediment DELETE_RESULTAT .....                                | 69 |
| 4. Procediment INSERT_TELEMETRIA .....                              | 70 |
| 5. Procediment DELETE_TELEMETRIA.....                               | 71 |
| 6. Procediment LOGS_INSERT.....                                     | 72 |
| Annex 3 - Demostració del test de proves .....                      | 73 |
| 1. Verificació de dades de les taules auxiliars. ....               | 73 |
| 2. Verificació de l'execució dels procediments d'ABM. ....          | 76 |
| 3. Verificació dels mòduls estadístics .....                        | 79 |
| 4. Verificacions de les modificacions del mòdul estadístic .....    | 83 |
| 5. Verificacions dels resultats del llistats.....                   | 86 |
| 6. Verificacions del errors.....                                    | 89 |

## Índex de figures

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 Esquema <i>cascade</i> de les fases del projecte.....         | 7  |
| Figura 2 Cronograma PAC1 Pla de Treball .....                          | 11 |
| Figura 3 Cronograma PAC2 Anàlisi i creació de la BD .....              | 11 |
| Figura 4 Cronograma PAC3 Anàlisi i creació del magatzem de dades ..... | 12 |
| Figura 5 Cronograma del Lliurament Final .....                         | 12 |
| Figura 6 Esquema dels components del sistema .....                     | 24 |
| Figura 7 Diagrama de casos d'ús.....                                   | 35 |
| Figura 8 Diagrama Entitat Relació (UML).....                           | 36 |
| Figura 9 Diagrama entitat relació lògic .....                          | 54 |
| Figura 10 Explain Plan abans de la creació de l'índex.....             | 55 |
| Figura 11 Explain Plan després de la creació de l'índex.....           | 55 |

## Introducció

### Objectius del Treball

Els objectius d'aquest treball es poden separar en dos tipus. Per una banda tenim els objectius fonamentals del treball i, d'altra banda, els objectius pedagògics, els quals estaran lligats a la realització del treball.

El treball compta amb dos objectius fonamentals.

- Consolidació dels coneixements assolits dintre del camp de les bases de dades a través de les assignatures implicades al llarg de tot el Grau en Enginyeria Informàtica, en concret a les assignatures de Disseny de Bases de Dades i Ús de Bases de Dades.
- Disseny i desenvolupament d'una base de dades relacional per gestionar tot el problema plantejat usant eines noves que, a més a més, em permetran ampliar coneixements.

D'altra banda, tenim que els objectius pedagògics són:

- Entendre bé el problema plantejat.
- Analitzar exhaustivament els requeriments del problema.
- Conèixer els mitjans disponibles per tal d'afrontar i trobar una solució al problema.
- Usar llenguatge PL/SQL.
- Dissenyar un sistema que proporcioni una solució eficient al problema plantejat.
- Confeccionar una documentació del treball que inclourà la planificació detallada de totes les fases del cicle de vida del projecte i la solució final.

### Metodologia

Per desenvolupar el projecte s'ha decidit que la metodologia que més s'ajusta és el model lineal seqüencial del tipus *top-down*, concretament el *cicle de vida clàssic o en cascada*.

- Durant cada fase del projecte s'obtidran els resultats que serviran com a elements d'entrada per iniciar la fase següent.
- En cada una d'aquestes fases es revisarà i actualitzarà interactivament el treball de totes les fases anteriors.

Uns dels motius més destacables pel qual s'ha escollit la metodologia de tipus *cascade* en lloc d'una metodologia de tipus *agile* és la seguretat de que plantejat no variaran els requeriments del problema al llarg de tot el seu desenvolupament, per tant, les tècniques que s'adapten a possibles canvis dels requeriments no encaixen dintre d'aquesta metodologia.

D'altra banda, l'esquema de desenvolupament *cascade* és molt proper al cicle de disseny d'una Base de dades ( a partir d'ara BD), on tenim que el resultat de les tasques depenen de l'execució correcta de les seves tasques prèvies.

Així doncs, veiem que aquest projecte consta de les fases següents :

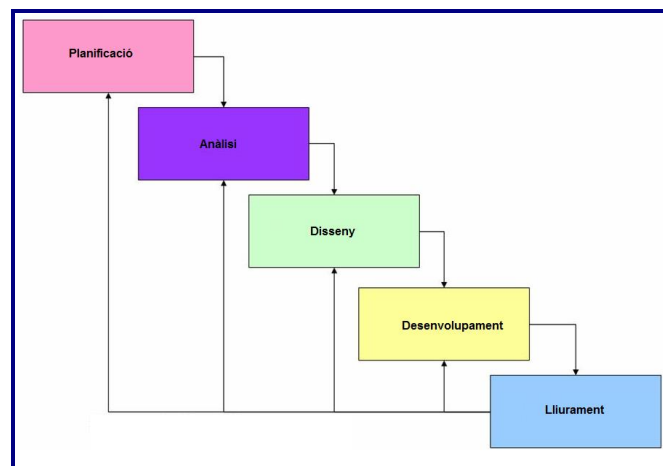


Figura 1 Esquema *cascade* de les fases del projecte

Durant el desenvolupament en *cascade* s'exigeix l'acceptació de l'abast de cada una de les fases prèviament definides. Cada fase correspondrà amb les diferents fites del projecte en forma de Proves d'Avaluació Continuada ( a partir d'ara PACs) tal com:

- La PAC1 abasta la fase de Planificació, on es defineixen les necessitats del projecte tal com la viabilitat, el seu abast i el pla de treball.
- La PAC2 es centra en les fases d'Anàlisi i de Disseny. En la primera es defineixen els requeriments i es fa un anàlisi d'aquests, i en la segona, els requeriments són classificats i s'especifica una arquitectura de la solució.
- La PAC3 correspon a la fase de Desenvolupament, on es desenvolupa la implementació de la solució creant els fitxers necessaris per generar la BD, les dades de prova i l'execució dels tests de prova sobre aquestes dades.
- El lliurament final correspon a la fase que hereta el seu nom i que es compon de tota la documentació referent a la memòria del projecte, la presentació, l'autoinforme de les competències transversals i de tota la documentació que s'ha de lliurar al client final.

## Planificació

Una vegada escollida la metodologia, s'ha elaborat la planificació seguint els punts següents:

- Identificar el material del projecte que ha de ser lliurat.
- Identificar les fites principals que coincidiran amb els lliuraments parcials i el final (PACs).
- Descompondre les fites en tasques i subtasques.
- Associar el desenvolupament de les tasques amb les dates de les fites.

Les fites principals identificades són:

| Fita  | Data d'inici      | Data final        | Duració                |
|---|-------------------|-------------------|------------------------|
| PAC1: Pla de Treball                          | 26/02/2015        | 09/03/2015        | 12 dies (36h)          |
| PAC2: Anàlisi i creació de la BD              | 10/03/2015        | 13/04/2015        | 35 dies (105h)         |
| PAC3: Anàlisi i creació del magatzem de dades | 14/04/2015        | 18/05/2015        | 35 dies (105h)         |
| Lliurament Final                              | 19/05/2015        | 15/06/2015        | 27 dies (105h)         |
| <b>Total</b>                                  | <b>26/02/2015</b> | <b>15/06/2015</b> | <b>110 dies (330h)</b> |

## Definició de les tasques

A continuació es mostra la descomposició en tasques i subtasques de cada una de les quatre fites identificades.

| 1. [PAC1] Pla de Treball   |
|--|
| 1.1. Recopilar informació  |
| 1.2. Elaborar l'estructura general del Pla de Treball                    |
| 1.3. Escollir i instal·lar el software de documentació i desenvolupament |



|  |
|--|
| 1.4. Anàlisi de l'enunciat del projecte                              |
| 1.5. Identificar les tasques del projecte                            |
| 1.6. Elaborar la planificació i el diagrama de Gantt                 |
| 1.7. Detectar possibles incidències, riscos i el pla de contingència |
| 1.8. Elaborar la resta d'apartats                                    |
| 1.9. Redactar el document del Pla de Treball                         |
| 1.10. Revisar el Pla de Treball                                      |
| 1.11. Preparar el lliurament de la PAC1                              |

## 2. [PAC2] Anàlisi i creació de la BD

|  |
|--|
| 2.1. Anàlisi dels requeriments   |
| 2.2. Disseny conceptual de la BD   |
| 2.3. Disseny lògic de la BD  |
| 2.4. Disseny físic de la BD (crear objectes BD)  |
| 2.4.1. Crear taules  |
| 2.4.2. Crear índexs  |
| 2.4.3. Crear restriccions  |
| 2.4.4. Crear triggers  |
| 2.5. Crear scripts DDL dels objectes DB  |
| 2.6. Crear scripts DML de test per la càrrega de dades   |
| 2.7. Test: Provar disseny físic de la BD   |
| 2.8. Disseny dels procediments d'Alta, Baixa i Modificació ( a partir d'ara ABM) emmagatzemats |
| 2.9. Test: Validar i provar els procediments d'ABM   |
| 2.10. Documentar i redactar el document PAC2   |
| 2.11. Preparar el lliurament de la PAC2  |

### 3. [PAC3] Anàlisi i creació del magatzem de dades

- 3.1. Crear els procediments la de capa de negoci
- 3.2. Test: Provar i validar els procediments de la capa de negoci
- 3.3. Optimitzar accessos a la BD
  - 3.3.1. Optimitzar consultes a la BD
  - 3.3.2. Test: Provar consultes optimitzades
  - 3.3.3. Implementar mòduls estadístics
  - 3.3.4. Optimitzar mòduls estadístics
  - 3.3.5. Test: Provar mòduls estadístics
- 3.4. Documentar i redactar el document PAC3
- 3.5. Preparar el lliurament de la PAC3

### 4. Lliurament Final

- 4.1. Test: Realitzar les proves finals
- 4.2. Redactar la Memòria
- 4.3. Revisar i corregir la Memòria
- 4.4. Elaborar la Presentació Virtual
- 4.5. Revisar i corregir la Presentació Virtual
- 4.6. Elaborar Informe Competències Transversals
- 4.7. Preparar Lliurament Final



## Planificació i temporització

A continuació s'exposa d'una manera gràfica la planificació basada en les tasques esmentades a l'apartat anterior. Cada diagrama representa una fita i la temporització de les seves tasques.

### PAC1: Pla de Treball

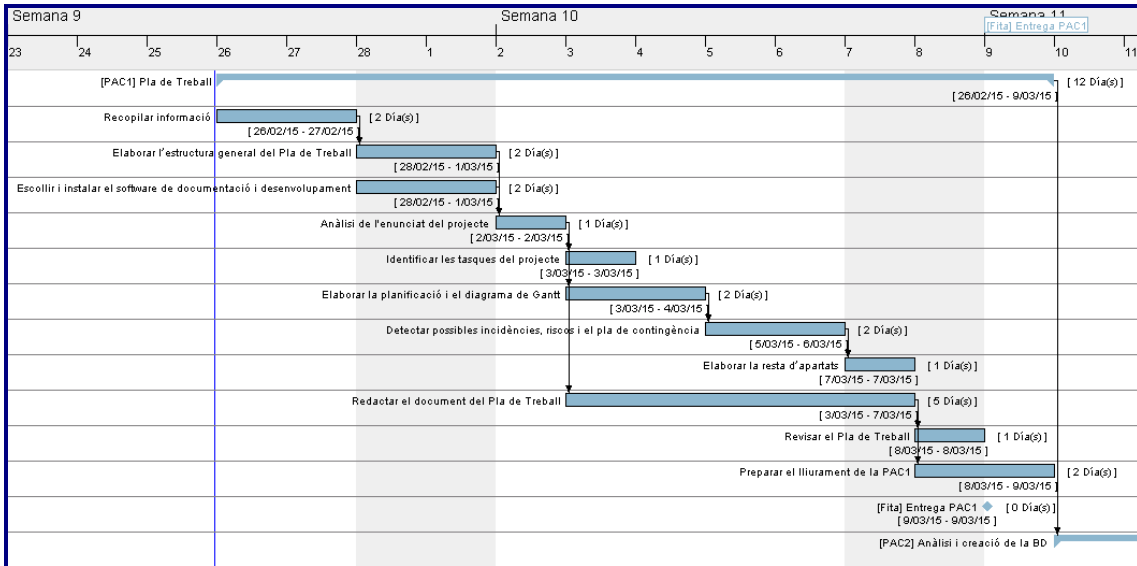


Figura 2 Cronograma PAC1 Pla de Treball

### PAC2: Anàlisi i creació de la BD

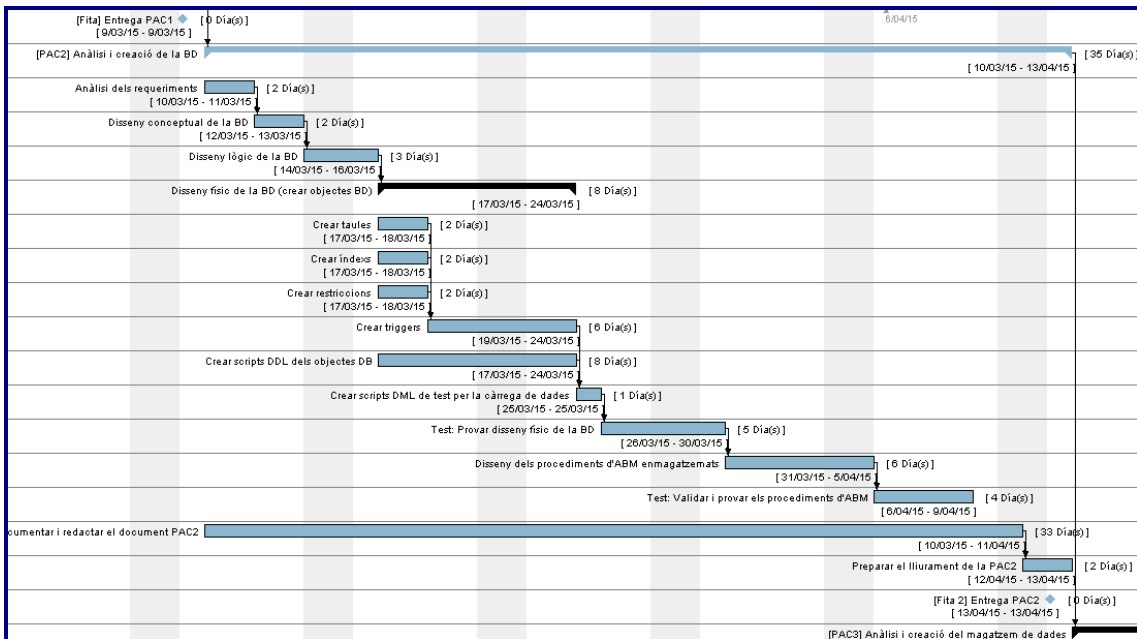


Figura 3 Cronograma PAC2 Anàlisi i creació de la BD

### PAC3: Anàlisi i creació del magatzem de dades

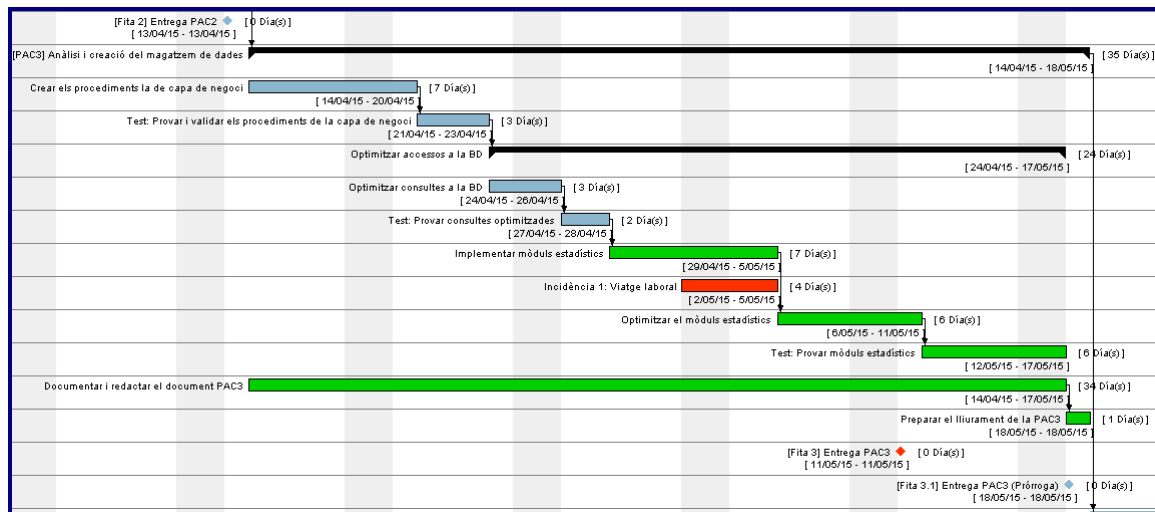


Figura 4 Cronograma PAC3 Anàlisi i creació del magatzem de dades

### Lliurament Final

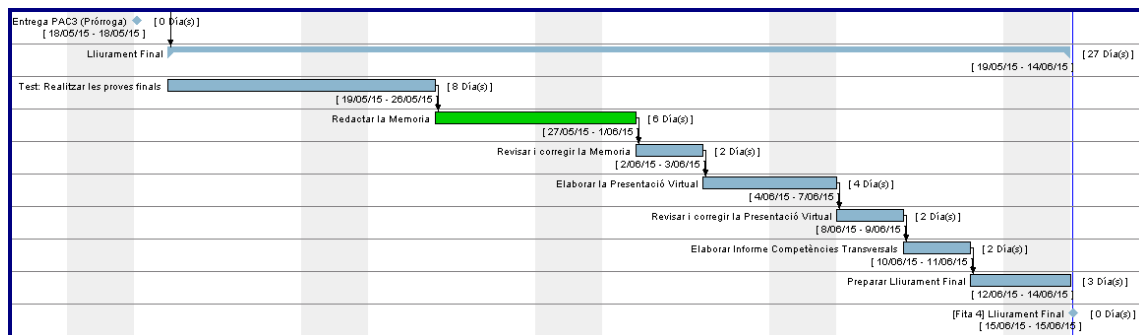


Figura 5 Cronograma del Lliurament Final

## Avaluació dels recursos necessaris

A continuació es presenten els recursos humans i materials que es faran servir al llarg de tot el desenvolupament del projecte.

### Recursos humans

Com a figura principal en aquest projecte només hi haurà una sola persona que realitzarà les tasques d'analista, programador i de cap de projecte. Aquesta figura serà representada per la meva persona.

D'altra banda, hi haurà una figura que representarà el client. Aquest rol estarà representat pel consultor del Treball de Fi de Grau (a partir d'ara TFG), el qual és la persona indicada d'ajudar a resoldre dubtes al problema plantejat.

Finalment, també es comptarà amb l'ajut d'altres companys d'assignatura, els quals també són desenvolupadors independents que afronten el mateix problema plantejat.

### Recursos materials

#### Hardware

Per desenvolupar el projecte s'usarà un ordinador de marca HP amb les característiques següents

| Component        | Característiques                  |
|------------------|-----------------------------------|
| Processador      | Intel® Core i5-3470 CPU 3.20GHz   |
| Memoria RAM      | 8,00GB (7,88 GB usables)          |
| Tipus de sistema | Sistema operatiu de 64 bits       |
| Internet         | Connexió de ample de banda 12Mb/s |

### Software

És important tenir en compte el software i el llenguatge que s'usarà per desenvolupar el producte i també les eines de documentació del projecte.

| Software                   | Funció   |
|----------------------------|--|
| SO Windows 7 Professional  | Sistema Operatiu a on s'instal·larà la resta de software                             |
| GanttProject v 2.6.6       | Crear el cronograma de les tasques del projecte                                      |
| MagicDraw Personal Edition | Disseny dels diagrames UML i altres  |
| Oracle Data Base 11g Home  | Base de Dades a on es desenvoluparà el producte                                      |
| Toad for Oracle v 10.6.1.3 | SGBD per fer el disseny físic de la BD, tests i validacions                          |
| Microsoft Office 2003 SP3  | Documentar la memòria i realitzar la presentació                                     |
| Google Drive               | Espai d'emmagatzemament de dades al núvol per realitzar còpies de seguretat diàries. |

### Documentació

Durant totes les fases de desenvolupament del projecte es necessitarà recolzar-se en una documentació o una altra per tal de dur-lo a terme correctament. S'usarà la documentació següent basant-se en els materials didàctics especificats a continuació..

- Material corresponent a següents assignatures del Grau en Enginyeria Informàtica
  - Disseny de Bases de Dades
  - Ús de Bases de Dades
  - Gestió de projectes
  - Enginyeria de requisits
- Document de presentació de documents i elaboració de presentacions
- Document de Redacció de textos científicotècnics
- Manuals sobre BD Oracle y el llenguatge PL/SQL
- Veure apartat de [Bibliografia](#) per veure en detalladament els documents consultats.

### Anàlisi de riscos, incidències i pla de contingència

A continuació es detallen els principals riscos i incidències que poden sorgir durant tot el cicle de vida del projecte, l'impacte que suposaria cada una d'elles i les mesures preventives per tal d'evitar-los o resoldre'ls.

| Descripció   | Impacte   | Preventiva  |
|--|---|---|
| Avaries  | Pèrdua de l'entorn de treball                           | PC portàtil amb un entorn i software idèntic a l'habitual.                            |
|  | Pèrdua de les dades del projecte                        | Còpia de seguretat diària al núvol mitjançant Google Drive                            |
| Pèrdua de connexió a Internet                      | No tenir accés a la còpia de seguretat o accés a la UOC | Connectar el PC a la xarxa 3G mòbil   |
| Contingències comuns tal com enfermetats o viatges | Pèrdua de temps   | Dedicar més temps els caps de setmana i les nits per tal de recuperar el temps perdut |

## Riscos i incidències

En aquest apartat es detallen les incidències que han ocorregut al llarg del desenvolupament del projecte, que han afectat negativament a la planificació inicial de les tasques i que, per tant, han provocat una modificació i un reajustament temporal de la planificació inicial.

Fins al moment s'han detectat les següents

### Incidència 1: Viatge laboral del 02/05/15 al 06/05/15

|                   |   |
|-------------------|---|
| <b>Descripció</b> | Viatge laboral del 02/05/15 al 05/05/15   |
| <b>Impacte</b>    | <ol style="list-style-type: none"> <li>Connectivitat baixa a Internet.</li> <li>Falta de temps a causa de la jornada laboral.</li> </ol>  |
| <b>Mesures</b>    | <ol style="list-style-type: none"> <li>S'ha sol·licitat al tutor ajornar l'entrega de la PAC3 prevista dia 11/05/15 per a 18/05/15</li> <li>S'ha resolt seguint les preventives del pla de contingència dedicat a aquest tipus d'incidència descrit a l'apartat anterior.</li> </ol>  |
| <b>Impacte</b>    | <p>S'ha hagut de fer un reajustament de la planificació inicial quant a les fites PAC3 i de totes les tasques prèvies i posteriors a aquesta.</p> <p>Les tasques afectades estan representades en color verd al diagrama de la fita <a href="#">PAC3: Anàlisi i creació del magatzem de dades</a>. S'ha creat una nova fita corresponent a la nova data de l'entrega de la PAC3. (veure fita en vermell en el mateix diagrama).</p> <p>1. Les modificacions de les tasques prèvies a la nova fita són:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Tasca 3.3.3: Implementar mòduls estadístics:</b> Ha passat a ser d'una duració de 7 dies ja que 4 d'ells s'han vist afectats pel viatge laboral (veure la franja vermella referent al viatge en el diagrama corresponent a <a href="#">PAC3: Anàlisi i creació del magatzem de dades</a>).</li> <li><b>Tasca 3.3.4: Optimitzar el mòduls estadístics:</b> Ha passat a ser d'una duració de 6 dies i la seva data de finalització s'ha vist modificada.</li> <li><b>Tasca 3.3.5: Provar mòduls estadístics:</b> Ha passat a ser d'una duració de 6 dies i la seva data de finalització s'ha vist modificada.</li> <li><b>Tasca 3.4: Documentar i redactar el document PAC3:</b> Es tracta d'una tasca que avança en paral·lel a la resta de tasques i, per tant, la seva duració ha augmentat.</li> <li><b>Tasca 3.5: Preparar el lliurament de la PAC3:</b> La seva data s'ha programat un dia abans de la nova fita definida.</li> </ul> <p>2. Les tasques afectades posteriors a la fita nova són:</p> |

Les tasques afectades estan representades en color verd al diagrama de la fita [Lliurament Final](#)

- **Tasca 4.2: Redactar la Memòria:** S'ha reduït la seva duració a 6 dies no afectant a la resta de tasques corresponents a aquesta fita de lliurament final

## Producte implementat

A continuació es presenta cada objecte de BD del producte implementat amb el requisit o requisits al que fa referència.

## Taules

Seguint les taules indicades al [Disseny lògic de la BD](#) tenim que:

### Llistes de valors i objectes bàsics del sistema

| Taules       | Requisits referencials  |
|--------------|---|
| PILOT        | Requisit funcional 1.1 <a href="#">Registre dels pilots de cada equip</a>   |
| EQUIP        | Requisit funcional 1.2 <a href="#">Registre dels equips participants</a>  |
| FORMACIO     | Requisit funcional 1.1 <a href="#">Registre dels pilots de cada equip</a><br>Requisit funcional 1.2 <a href="#">Registre dels equips participants</a> |
| FABRICANT    | Requisit funcional 1.3 <a href="#">Registre dels fabricants de components</a>   |
| COMPONENT    | Requisit funcional 1.4 <a href="#">Registre dels components</a>   |
| COTXE        | Requisit funcional 1.5 <a href="#">Registre dels cotxes</a>   |
| PATROCINADOR | Requisit funcional 1.6 <a href="#">Registre dels patrocinadors</a>  |
| CARRERA      | Requisit funcional 1.7 <a href="#">Registre de les carreres</a>   |
| COMPETICIO   | Requisit funcional 1.8 <a href="#">Registre de les competicions</a>   |
| RESULTAT     | Requisit funcional 1.9 <a href="#">Registre de resultats de les competicions</a>  |
| TELEMETRIA   | Requisit funcional 1.10 <a href="#">Registre de les dades telemètriques</a>   |

### Mòdul estadístic

| Taules      | Requisits referencials  |
|-------------|---|
| EST_COM_PIL | Requisit funcional 3.1.1 <a href="#">Llistat de percentatges dels seus components defectuosos.</a><br>Requisit funcional 3.1.2 <a href="#">Llistat dels resultats de cada pilot en cada competició disputada.</a><br>Requisit funcional 3.1.3 <a href="#">Llistat dels 10 pilots que han acabat més carreres totes les dades</a><br>Requisit funcional 3.1.4 <a href="#">Obtenir la classificació de cada competició</a><br>Requisit funcional 3.1.5 <a href="#">Top5 dels patrocinadors que aporten més diners a equips.</a> |

|                        |   |
|------------------------|---|
|                        | Requisit funcional 3.1.6 <a href="#">Obtenir l'equip que ha recollit més dades telemètriques.</a><br>Requisit funcional 3.1.7 <a href="#">_Top-10 de pilots pel que fa referència a curses guanyades</a><br>Requisit funcional 3.1.8 <a href="#">Obtenir el pilot amb millor evolució entre un rang de dates.</a><br>Requisit funcional 3.1.9 <a href="#">Obtenir el cotxe amb més consum de carburant.</a> |
| EST_NUM_COMP_FABRICANT | Requisit funcional 3.4.1 <a href="#">Llistar els 5 fabricants que aporten més components a la competició.</a>   |
| EST_TEMP_MAXIMES       | Requisit funcional 3.3.1 <a href="#">Obtenir la temperatura més alta registrada al sistema</a>  |
| EST_VOLTES_RAPIDES     | Requisit opcional fora de l'enunciat del projecte   |

### Altres complements del sistema

| Taules | Requisits referencials   |
|--------|--|
| LOGS   | Requisit no funcional 6.1 <a href="#">Requisits d'integració</a><br>Requisit no funcional 6.3 <a href="#">Requisits d'integració</a> |
| ERRORS | Requisit no funcional 6.2 <a href="#">Requisits d'integració</a>   |

Totes la informació corresponent a cada taula està detallada al punt [Disseny lògic de la BD](#)

## Triggers

### Triggers a nivell de fila

Aquests triggers s'encarreguen d'alimentar les columnes destinades a registrar les dades d'auditoria de cada taula i les columnes assignades a seqüències de les taules que continguin un codi incrementat per aquesta.

Aquests triggers s'associen amb els requisits:

- Requisit funcional 1 [Registre de totes les entitats participants a les competicions automobilístiques](#)
- Requisit funcional 3 [Mòdul estadístic](#)
- Requisit no funcional 3.2 [Requisits de control de dades](#)

| Trigger       | Taula      | Funcions  |
|---------------|------------|-----------|
| CATEGORIA_TG  | CATEGORIA  | Auditoria |
| CARRERA_TG    | CARRERA    | Auditoria |
| COMPETICIO_TG | COMPETICIO | Auditoria |
| COMPONENT_TG  | COMPONENT  | Auditoria |
| COTXE_TG      | COTXE      | Auditoria |
| EQUIP_TG      | EQUIP      | Auditoria |
| ERROR_TG      | ERROR      | Auditoria |



|                           |                        |                              |
|---------------------------|------------------------|------------------------------|
| FABRICANT_TG              | FABRICANT              | Auditoria                    |
| FORMACIO_TG               | FORMACIO               | Auditoria                    |
| LOGS_TG                   | LOGS                   | Auditoria + Seqüència (CODI) |
| PILOT_TG                  | PILOT                  | Auditoria                    |
| PATROCINADOR_TG           | PATROCINADOR           | Auditoria                    |
| RESULTAT_TG               | RESULTAT               | Auditoria + Seqüència (CODI) |
| TELEMETRIA_TG             | TELEMETRIA             | Auditoria + Seqüència (CODI) |
| EST_VOLTES_RAPIDES_TG     | EST_CAR                | Auditoria + Seqüència (CODI) |
| EST_COM_PIL_TG            | EST_COM_PIL            | Auditoria + Seqüència (CODI) |
| EST_NUM_COMP_FABRICANT_TG | EST_NUM_COMP_FABRICANT | Auditoria + Seqüència (CODI) |
| EST_TEMP_MAXIMES_TG       | EST_TEMP_MAXIMES       | Auditoria + Seqüència (CODI) |

### Triggers a nivell de columna

Aquests triggers s'encarreguen d'alimentar les columnes dels mòduls estadístics executant les [funcions i procediments del mòdul estadístic](#) corresponents.

A més, també es contemplen els triggers que alimenten les columnes de les taules que poden ser calculades a partir dels valors d'altres columnes.

| Trigger                    | Taula i columna  | Funcions                         |
|----------------------------|--|----------------------------------|
| ANY_DATA_VOLTA_CAR_TG      | RESULTAT.ANY_FORMACIO  | ANY_FORMACIO = YEAR DATA_CARRERA |
| EST_CARBURANT_GASTAT_TG    | EST_COM_PIL.CARBURANT_GASTAT   | Calcular valor                   |
| EST_CLASSIFICACIO_TG       | EST_COM_PIL.CLASSIFICACIO  | Calcular valor                   |
| EST_DINERS_PATROCINADOR_TG | EST_COM_PIL.DINERS_PATROCINADOR  | Calcular valor                   |
| EST_NUM_CAR_ACABADES_TG    | EST_COM_PIL.NUM_CAR_ACABADES   | Calcular valor                   |
| EST_NUM_CAR_GUANYADES_TG   | EST_COM_PIL.NUM_CAR_GUANYADES  | Calcular valor                   |
| EST_NUM_COMPONENTS_TG      | EST_NUM_COMP_FABRICANT.NUM_COMPONENTS  | Calcular valor                   |
| EST_PER_COM_DEFECTUOS_TG   | EST_COM_PIL.PER_COM_DEFECTUOS  | Calcular valor                   |
| EST_TEMP_MAXIMA_TG         | EST_TEMP_MAXIMES.DATA_CARRERA<br>EST_TEMP_MAXIMES.CODI_PILOT<br>EST_TEMP_MAXIMES.TEMPERATURA_MAX | Calcular valor                   |

|                         |  |  |
|-------------------------|--|--|
| EST_VOLTA_RAPIDA_TG     | EST_VOLTES_RAPIDES.ANY_CARRERA<br>EST_VOLTES_RAPIDES.VOLTA_RAPIDA<br>EST_VOLTES_RAPIDES.DATA_CARRERA<br>EST_VOLTES_RAPIDES.CODI_PILOT<br>EST_VOLTES_RAPIDES.CODI_EQUIP | Calcular valor                         |
| EST_VOLUM_TELEMETRIA_TG | EST_COM_PIL.VOLUM_TELEMETRIA   | Calcular valor                         |
| RESULTAT_TG             | RESULTAT.PUNTUACIO   | Calcular PUNTUACIO a partir de POSICIO |

## Procediments d'actualització

El sistema presenta procediments emmagatzemats per realitzar les operacions d'ABM a les taules mes rellevants de la BD. No es consideren rellevants totes les taules que formin part d'una llista de valors.

Aquests procediments estan referencials amb els requisit funcional 2 [Funcions de d'ABM a BD](#)

| Procediment                                   | Paquet         |
|---|----------------|
| <a href="#">AFEGIR_PILOT_EQUIP_COMPETICIO</a> | EQUIP_PKG      |
| <a href="#">INSERT_TELEMETRIA</a>             | TELEMETRIA_PKG |
| <a href="#">DELETE_TELEMETRIA</a>             | TELEMETRIA_PKG |
| <a href="#">INSERT_UPDATE_RESULTAT</a>        | FIA_PKG        |
| <a href="#">DELETE_RESULTAT</a>               | FIA_PKG        |
| <a href="#">LOGS_INSERT</a>                   | UTILITATS_PKG  |

## Funcions de consulta de dades

El sistema presenta funcions de consulta a dades per tal de simplificar i reutilitzar la tasca d'accés a dades des dels procediments emmagatzemats a la BD. Per permetre interactuar amb facilitat amb la BD des de l'aplicació d'alt nivell també seran accessibles des d'aquesta.

Aquests procediments estan referenciats amb els requisit funcional 2 [Funcions de d'ABM a BD](#)

| Funció   | Paquet        |
|--|---------------|
| OBTENIR_MISSATGE_ERROR (CODI_ERROR)                      | UTILITATS_PKG |
| EXISTEIX_PATROCINADOR (CODI_PATROCINADOR)                | UTILITATS_PKG |
| EXISTEIX_FORMACIO (CODI_PILOT, CODI_EQUIP, ANY_FORMACIO) | UTILITATS_PKG |
| EXISTEIX_COTXE ( CODI_COTXE, CODI_EQUIP)                 | UTILITATS_PKG |
| EXISTEIX_CARRERA ( CODI_COMPETICIO, CODI_CARRERA)        | UTILITATS_PKG |

|  |               |
|--|---------------|
| EXISTEIX_TELEMETRIA_RES ( CODI_RESULTAT)   | UTILITATS_PKG |
| EXISTEIX_COMPONENT (CODI_COMPONENT)  | UTILITATS_PKG |
| OBTENIR_FABRICANT ( CODI_COMPONENT)  | UTILITATS_PKG |
| OBTENIR_RESULTAT (CODI_EQUIP, CODI_PILOT, CODI_COTXE, CODI_COMPETICIO, CODI_CARRERA, DATA_CARRERA)                 | UTILITATS_PKG |
| OBTENIR_TELEMETRIA(CODI_RESULTAT, CODI_EQUIP, CODI_PILOT, CODI_COTXE, CODI_COMPETICIO, CODI_CARRERA, DATA_CARRERA) | UTILITATS_PKG |
| OBTENIR_EST_VOLTES_RAPIDES(CODI_COMPETICIO, CODI_CARRERA)  | UTILITATS_PKG |
| OBTENIR_EST_TEMP_MAXIMES (CODI_COMPETICIO, CODI_CARRERA, CODI_COTXE)   | UTILITATS_PKG |
| OBTENIR_EST_COM_PIL( ANY_FORMACIO, CODI_COMPETICIO, CODI_EQUIP%TYPE, CODI_PILOT, CODI_COTXE)                       | UTILITATS_PKG |
| OBTENIR_EST_NUM_COMP_FABRICANT(CODI_COMPETICIO, CODI_FABRICANT)  | UTILITATS_PKG |
| OBTENIR_NOM_EQUIP (CODI_EQUIP)   | UTILITATS_PKG |
| OBTENIR_DADES_COTXE (CODI_COTXE)   | UTILITATS_PKG |
| OBTENIR_DADES_PILOT(CODI_PILOT)  | UTILITATS_PKG |
| OBTENIR_DADES_FABRICANT (CODI_FABRICANT)   | UTILITATS_PKG |
| OBTENIR_DADES_COMPETICIO (CODI_COMPETICIO)   | UTILITATS_PKG |
| OBTENIR_DADES_CARRERA(CODI_CARRERA)  | UTILITATS_PKG |
| OBTENIR_DADES_EQUIP (CODI_EQUIP)   | UTILITATS_PKG |
| OBTENIR_DADES_PATROCINADOR (CODI_PATROCINADOR)   | UTILITATS_PKG |

## Funcions i procediments del mòdul estadístic

El mòdul estadístic està basat en un conjunt de funcions i procediments que recuperen i actualitzen la informació estadística a través dels [Triggers a nivell de columna](#) que realitzen una crida al seu procediment o funció corresponent i que són els següents:

| Funció/procediment    | Trigger que el llança    | Paquet          |
|-----------------------|--------------------------|-----------------|
| ACT_NUM_CAR_GUANYADES | EST_NUM_CAR_GUANYADES_TG | ESTADISTICA_PKG |
| ACT_NUM_CAR_ACABADES  | EST_NUM_CAR_ACABADES_TG  | ESTADISTICA_PKG |
| ACT_CARBURANT_GASTAT  | EST_CARBURANT_GASTAT_TG  | ESTADISTICA_PKG |

|                         |                            |                 |
|-------------------------|----------------------------|-----------------|
| ACT_VOLUM_TELEMETRIA    | EST_VOLUM_TELEMETRIA_TG    | ESTADISTICA_PKG |
| ACT_DINERS_PATROCINADOR | EST_DINERS_PATROCINADOR_TG | ESTADISTICA_PKG |
| ACT_TEMPERATURA_MAX     | EST_TEMP_MAXIMA_TG         | ESTADISTICA_PKG |
| ACT_PER_COM_DEFECTUOS   | EST_PER_COM_DEFECTUOS_TG   | ESTADISTICA_PKG |
| ACT_CLASSIFICACIO       | EST_CLASSIFICACIO_TG       | ESTADISTICA_PKG |
| ACT_VOLTA_RAPIDA        | EST_VOLTA_RAPIDA_TG        | ESTADISTICA_PKG |
| ACT_TEMP_MAXIMA         | EST_TEMP_MAXIMA_TG         | ESTADISTICA_PKG |
| ACT_NUM_COMPONENTS      | EST_NUM_COMPONENTS_TG      | ESTADISTICA_PKG |

A continuació es detallen el procediments que s'encarreguen de refrescar els mòduls estadístics per a cada ABM generada pels procediments emmagatzemats.

A la següent taula s'indica quin és el procediment que s'encarrega de refrescar el mòdul estadístic (paquet ESTADISTICA\_PKG), des de quin procediment emmagatzemat s'executa (paquet FIA\_PKG) i quin és el mòdul estadístic actualitzat.

| Procediment que refresca   | Procediment que l'executa   | Mòdul estadístic actualitzat |
|----------------------------|---|------------------------------|
| ACT_EST_VOLTES_RAPIDES     | INSERT_UPDATE_RESULTAT<br>DELETE_RESULTAT   | EST_VOLTES_RAPIDES           |
| ACT_EST_TEMP_MAXIMES       | INSERT_TELEMETRIA<br>DELETE_TELEMETRIA  | EST_TEMP_MAXIMES             |
| ACT_EST_COM_PIL            | INSERT_UPDATE_RESULTAT<br>DELETE_RESULTAT<br>INSERT_TELEMETRIA<br>DELETE_TELEMETRIA | EST_COM_PIL                  |
| ACT_EST_NUM_COMP_FABRICANT | INSERT_TELEMETRIA<br>DELETE_TELEMETRIA  | EST_NUM_COMP_FABRICANT       |

Aquests procediments i funcions estan referenciats amb el requisit funcional 3 [Mòdul estadístic](#)

La implementació de totes les funcions i de tots els procediments està basada en una programació modular i agrupats en paquets de BD segons la seva funcionalitat i segons el tipus d'usuari que tingui accés a les seves operacions. A més, l'ús de paquets fa que els components siguin reutilitzables.

Aquesta metodologia de feina està associada amb el requisit no funcional 4 [de reusabilitat](#).

## Elaboració del producte

Per aconseguir desenvolupar tots els punts anteriors a aquest s'han realitzat quatre fases ben diferenciades, l'anàlisi del producte, el disseny de la BD, el desenvolupament del producte i la documentació d'aquests.

Als punts següents es realitza una breu descripció dels apartats encarregats de l'execució del projecte. I en cadascun d'ells es detalla amb profunditat.

1. [Definició dels requisits](#): Es defineixen els requisits funcionals i no funcionals, també es defineixen els casos d'ús, s'identifiquen els actors i es representa el diagrama de casos d'ús.



2. [Disseny conceptual de la BD](#): Es defineix el diagrama Entitat Relació i el diccionari de dades que descriu detalladament les entitats.
3. [Disseny lògic de la BD](#): Es transforma el disseny conceptual en un disseny lògic especificant les taules obtingudes.
4. [Optimització de les consultes a la BD](#): S'apliquen metodologies per tal d'optimitzar l'accés a la BD.
5. [Proves](#): Joc de proves per assegurar el bon funcionament de les principals funcionalitats de la BD.
6. [Annex 1 Estàndard de nomenclatura dels objectes de BD](#): es defineix un estàndard de nomenclatura per a tots els objectes de BD.
7. [Annex 2 Documentació de les funcionalitats principals de BD](#): Documentar les principals funcionalitats que la BD proporciona a l'aplicació d'alt nivell.
8. [Annex 3 Demostració del test de proves](#): Es detallen les verificacions de les proves executades al punt 5.

## Definició de requisits

### Requisits funcionals

#### 1. Registre de totes les entitats participants a les competicions automobilístiques

Les dades mínimes (atributs) a desar en cada entitat estan descrites al [Diccionari de dades](#)

- 1.1. Registre dels pilots de cada equip
- 1.2. Registre dels equips participants
- 1.3. Registre dels fabricants de components
- 1.4. Registre dels components
- 1.5. Registre dels cotxes
- 1.6. Registre dels patrocinadors
- 1.7. Registre de les carreres
- 1.8. Registre de les competicions
- 1.9. Registre de resultats de les competicions
- 1.10. Registre de les dades telemètriques

#### 2. Restriccions textuais

A continuació es detallen les restriccions del sistema que es tenen en compte mitjançant les relacions entre les entitats o amb el tipus de dada definit a la columna. Les restriccions de columna es detallen a cada taula del [Disseny lògic de la BD](#)

- 2.1. Només existeix una competició per categoria dintre d'un mateix any natural.
- 2.2. En totes les competicions, es considera que el guanyador s'emporta 25 punts, el segon 15, el tercer 5 i la resta cap punt.
- 2.3. Un pilot només condueix qualsevol cotxe del seu equip en una competició.
- 2.4. El moment de la telemetria és del format 'DD/MM/AAA HH:MM:SS:mmm' on mmm són les mil·lèsimes de segon.
- 2.5. La data de la carrera està compresa entre la data inici i fi de la competició.
- 2.6. Les competicions comencen i acaben en el mateix any natural
- 2.7. En una data només es pot dur a terme una carrera d'una competició.
- 2.8. Un equip només pot tenir dos pilots a cada competició
- 2.9. Un pilot només pot pertànyer a un equip durant el mateix any natural.
- 2.10. Els pilots d'un mateix equip condueixen el mateix tipus de cotxe.
- 2.11. Un component només pot estar fabricat per un fabricant.

2.12. Una dada telemètrica pot ser errònia i, per tant, no modificable.

### 3. Funcions d'ABM a BD

El model ha de proporcionar a l'aplicació d'alt nivell els procediments d'ABM de les entitats més rellevants (veure [punt 2 de l'apartat Test de proves](#), per veure les entitats rellevants gestionades per procediments d'ABM).

D'altra banda, el model també proporciona les funcions que s'encarreguen de l'accés a la BD i per una altra, dels procediments d'ABM de totes les entitats participants que es considerin rellevants.

Així doncs, des de l'aplicació d'alt nivell es podrà accedir, donar d'alta, baixa i modificació a la informació emmagatzemada en la BD.

### 4. Mòdul estadístic

L'aplicació d'alt nivell farà ús d'un repositori estadístic per poder extreure consultes de les dades emmagatzemades sobre el registre d'una taula que s'alimenta en paral·lel a l'actualització de la BD. Així doncs, aquest repositori estadístic haurà de donar resposta en temps constant 1 els resultats següents.

El mòdul estadístic donarà resposta immediata als següents requisits.

#### 4.1. Donada una competició, un equip, un pilot i un cotxe.

##### 4.1.1. Obtenir un llistat de percentatges dels seus components defectuosos.

Percentatge de components defectuosos de cada cotxe de competició. Es considera que un component és defectuós quan rep, en qualsevol carrera, una dada telemètrica errònia.

##### 4.1.2. Llistat dels resultats de cada pilot en cada competició disputada.

De cada pilot s'ha de saber el seus resultats en cada competició.

##### 4.1.3. Llistat dels 10 pilots que han acabat més carreres entre totes les dades registrades.

##### 4.1.4. Obtenir la classificació de cada competició en curs

Obtenir tots els pilots i la seva puntuació de cada competició en curs.

##### 4.1.5. Obtenir el Top-5 dels patrocinadors que aporten més diners als equips.

Donat un any concret, Top-5 dels patrocinadors que aporten més diners als equips de competició en qualsevol categoria.

##### 4.1.6. Obtenir l'equip que ha recollit més dades telemètriques.

Volum de dades telemètriques registrades en el nostre sistema. Caldrà indicar quin és l'equip que, donat un any concret, ha recollit més dades telemètriques i indicar el número de registres telemètrics guardats aquell any.

##### 4.1.7. Llistar el Top-10 de pilots pel que fa referència a curses guanyades entre totes les dades registrades.

##### 4.1.8. Obtenir el pilot amb millor evolució entre un rang de dates.

Dades del pilot que, en 2 moments determinats del temps, ha tingut la millor evolució. Es considera evolució la diferència entre els punts guanyats en els 2 moments de temps indicats.

##### 4.1.9. Obtenir el cotxe amb més consum de carburant.

Obtenir el cotxe que ha consumit més carburant. Caldrà indicar totes les dates del cotxe i el total de litres de carburant consumits.

#### 4.2. Donada una competició i una carrera

##### 4.2.1. Obtenir les 10 voltes més ràpides

Donat un circuit determinat, les 10 voltes més ràpides que s'hi han donades entre totes les dades registrades. Cal indicar el temps de la volta, la data en que es va fer, el pilot i l'equip.



#### 4.3. Donada una competició, una carrera i un cotxe

##### 4.3.1. Obtenir la temperatura més alta registrada al sistema

Temperatura més alta registrada en el nostre sistema en qualsevol cursa i per qualsevol cotxe. Cal indicar la data, la cursa, el cotxe, el pilot i el valor.

#### 4.4. Donada una competició i un fabricant

##### 4.4.1. Llistar els 5 fabricants que aporten més components a la competició.

## Requisits no funcionals

Els requisits no funcionals són aquells requisits de producte que, com el seu nom indica, no són funcionals sinó qualitats esperades del sistema, com ara usabilitat, fiabilitat, rendiment o manteniment.. Són, per tant, restriccions sobre el conjunt de solucions tals que si una solució no satisfà aquella qualitat no es considera vàlida.

### 1. Requisits d'accessibilitat

Els procediments estaran agrupats en paquets de BD segons les seves funcionalitats. Els paquets estaran compostats per una especificació, on es definiran les signatures de les operacions, i un cos, on es desenvolupa la lògica del procediments.

El programadors que vulguin usar aquestes operacions accediran a la signatura del procediment corresponent ubicada a l'especificació.

A més, aquests procediments estaran documentats per tal que el programador amb un sol cop d'ull pugui esbrinarne la funcionalitat. La documentació de cada procediment estarà documentada dintre del codi del paquet i caldrà que estigui composta per:

- Descripció del procediment
- Descripció dels paràmetres d'entrada i sortida
- Descripció dels errors que pot retornar el procediment

### 2. Requisits operacionals i d'entorn

Agrupen els requisits relatius a la manera o l'entorn en què es farà servir el programari, com ara l'entorn físic en què es farà servir.

#### 2.1. Requisits de hardware

2.1.1. El sistema s'ha d'implementar sobre la infraestructura que ja contempla la FIA.

2.1.2. Mitjançant qualsevol màquina o dispositiu mòbil amb accés a Internet es podrà connectar a qualsevol aplicació client.

#### 2.2. Requisits de software de sistema

2.2.1. Sistema operatiu RedHat basat en UNIX.

2.2.2. SGBD Oracle

2.2.3. La interfície entre la BD i l'aplicació d'alt nivell es realitzarà mitjançant JDBC.

#### 2.3. Requisits de software de client

2.3.1. Qualsevol sistema operatiu del client és correcte per executar l'aplicació.

2.3.2. La interfície de xarxa es realitzarà mitjançant el protocol TCP/IP

2.3.3. Qualsevol aplicació que tingui una interfície d'usuari que es pugui executar des d'un dispositiu mòbil o fix.

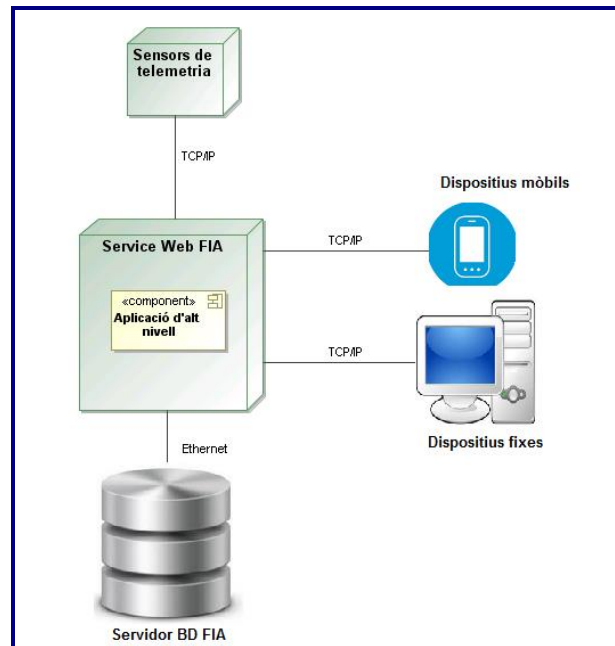


Figura 6 Esquema dels components del sistema

### 3. Requisits de manteniment i suport

Fan referència als requisits relatius al manteniment (correctiu i evolutiu) del sistema i al suport als usuaris d'aquest.

#### 3.1. Requisits de manteniment de software

Per tal de tenir un fàcil manteniment durant l'etapa de desenvolupament i manteniment del projecte s'ha definit un estàndard de nomenclatura ([veure Annex 1](#)) que els programadors hauran de seguir durant tota aquesta. A més aquest estàndard estarà recolzat per comentaris i anotacions que descriuran el comportament de cada un dels objectes de BD desenvolupats.

#### 3.2. Requisits de control de dades

El sistema continuarà un control d'auditoria sobre totes les taules a on es podrà saber les dates d'inserció i actualització de cada registre, i també el codi d'usuari de BD que ha realitzat aquestes transaccions ([veure Annex 1 punt 12](#)). Aquesta informació és molt útil per tenir un control més exhaustiu sobre les dades del sistema que es generen des de distints processos d'inserció i actualització.

### 4. Requisits de reusabilitat

Són els relacionats amb el fet que el sistema sigui ergonòmic i reusable.

El sistema creat en aquest projecte haurà de poder ser reutilitzat per a posteriors projectes. Així doncs es programarà de forma modular agrupant les operacions en paquets de BD segons la seva utilitat.

- Existirà un paquet FIA\_PKG que agruparà tots els procediments emmagatzemats que l'actor Administrador FIA pot executar des de l'aplicació superior.
- Existirà un paquet TELEMETRIA\_PKG que agruparà tots els procediments emmagatzemats que l'actor Sensor de dades telemètriques pot executar des de l'aplicació superior.
- Existirà un paquet d'utilitats UTILITATS\_PKG amb procediments genèrics que podran ser utilitzats des de qualsevol aplicació futura.
- Existirà un paquet EQUIP\_PKG que agruparà tots els procediments emmagatzemats que l'actor Administrador FIA i Equip poden executar des de l'aplicació superior.
- Existirà un paquet LLISTATS\_PKG que agruparà tots els procediments emmagatzemats perquè tots els actors involucrats puguin realitzar les consultes amb cost 1 del mòdul estadístics.



## 5. Requisits de seguretat

Són, com el seu nom indica, els que s'ocupen de la seguretat del sistema, incloent-hi aspectes com permisos d'accés, integritat, privacitat, auditoria, etc.

El projecte inclou un sistema d'auditoria incorporant quatre columnes d'auditoria en cada taula de la BD indicant el codi d'usuari que ha creat i modificat el registre així com les seves dates respectives. Aquesta informació permet tenir un seguiment i control més exhaustiu dels registres que es generen durant els processos de creació i modificació. [\(Veure el punt de l'Annex 1 referent a l'auditoria de les taules\).](#)

## 6. Requisits d'integració

Els procediments tindran un funcionament en comú durant tot el cicle de desenvolupament i manteniment del sistema complint els punts següents.

- 6.1. Tindran un paràmetre de sortida RSP que indicarà si l'operació s'ha dut a terme correctament (valor 'OK') o si s'ha produït un error (valor 'ERROR + TIPUS D'ERROR').
- 6.2. Els procediments contindran un tractament d'excepcions comú. Els errors d'aplicació estaran codificats en la taula ERROR amb un codi i una descripció d'aquest. D'aquesta manera els usuaris d'alt nivell podran ser informats de l'error.
- 6.3. Per a seguir la seqüència d'operacions, per cada procediment s'emmagatzemarà un log d'execució a la taula de LOG indicant la següent informació:
  - Nom del procediment que s'ha executat.
  - Nom i valors dels paràmetres d'entrada i de sortida.

## 7. Requisits de compliment

Es tracta dels requisits sobre la manera de complir les responsabilitats del sistema, incloent-hi característiques com la velocitat, la latència, la fiabilitat, la robustesa, etc.

### 7.1. Requisit de concurrència

Els sistema respon correctament a peticions concurrents realitzades per a distintes aplicacions d'alt nivell.

### 7.2. Requisit de temps de resposta

Per tal de disminuir el temps de resposta i augmentar la velocitat es realitzarà una optimització de les vistes i consultes a la BD així com la creació d'índexs sobre les columnes de les taules més susceptibles a ser consultades.

### 7.3. Requisit de disponibilitat i fiabilitat

El sistema ha d'estar operatiu durant les 24h del dia i 365 dies de l'any disminuint-ne els riscos d'una possible caiguda. Si aquesta caiguda existís, el sistema ha de recuperar-se consistentment.

## 8. Requisits d'escalabilitat

L'escalabilitat d'un sistema és la capacitat de que aquest pugui adaptar-se a noves necessitats o ampliacions sense produir un impacte elevat als serveis oferts. Aquesta capacitat bàsicament ve donada per un correcte disseny de la BD que té en compte qualsevol nova funcionalitat a l'hora de extreure noves consultes i estadístiques.

## Casos d'ús

Un cas d'ús recull el contracte entre el sistema i els actors mitjançant la descripció del comportament observable del sistema.

Es tracta d'un enfocament a la manera de documentar requisits que permet fer servir diversos graus de detall i de formalisme, la qual cosa els fa adequats en escenaris molt diversos.



## Identificació d'actors

Un actor és una persona, una organització o un sistema informàtic que té capacitat d'interactuar amb el sistema i que té comportament propi. Cada cas d'ús té un actor, anomenat actor principal, que és qui fa servir el sistema per a satisfer un objectiu. El cas d'ús descriu quin és el comportament observable del sistema durant aquesta interacció.

En aquest projecte els actors són aplicacions d'alt nivell que tenen desenvolupat el seu propi sistema i interfície d'usuari. Tota la gestió i l'accés a la informació ( a partir d'ara CABM) a la BD per part dels actors es farà mitjançant procediments de BD, sent aquesta l'única manera d'accedir-hi.

### Administrador FIA

Un administrador FIA és una aplicació d'alt nivell que gestiona el sistema d'informació, és a dir, permet gestionar i actualitzar tots els elements bàsics de la BD ja que pot manipular qualsevol objecte d'aquesta.

El seu interès és obvi, és l'encarregat de extreure llistats i estadístiques que involucren a qualsevol entitat del sistema i també és l'encarregat de gestionar les competicions, categories, carreres i els seus resultats.

### Equip

Un equip és una aplicació d'alt nivell que s'encarrega de gestionar totes les dades referents als seus patrocinadors, cotxes, pilots i inscriure'ls a les competicions. A més, pot consultar les dades telemètriques dels seus cotxes, els resultats dels seus pilots i qualsevol estadística referent al seu equip.

### Pilot

Un pilot podria ser una persona que independentment de si participa al sistema com a usuària o no, és l'encarregat de pilotar els cotxes del seu equip durant una competició i de consultar les dades estadístiques i resultats proporcionats per l'administrador.

### Mecànic

Un equip, podria ser una persona, que independentment de si participa al sistema com a usuària o no, s'encarregaria de muntar els components, proporcionats pels fabricants, als cotxes del seu equip i consultar-ne les dades telemètriques.

### Sensor dades telemètriques

Un sensor de dades telemètriques és una aplicació d'alt nivell que s'encarrega d'enviar de forma remota totes les dades detallades de cada un dels components del cotxe per ser emmagatzemades i conseqüentment ser consultades pels equips i mecànics d'aquest cotxe.

Els sensors estan incorporats a cada cotxe de competició i envien informació de cada un dels components, això és l'anomenada telemetria.

### Fabricant

Un fabricant podria ser una persona que independentment de si participa al sistema com a usuària o no, s'encarregaria de proporcionar als mecànics consultes i accés a dades estadístiques dels components per a cotxes. El seu interès és obvi, és proporcionar informació dels seus components perquè els mecànics de qualsevol equip els puguin incorporar als seus cotxes.

### Patrocinador

Un patrocinador podria ser una persona que independentment de si participa al sistema com a usuària o no s'encarregaria de proporcionar consultes i accés a dades estadístiques a un equip perquè aquest tingui patrocini.

### Documentació de requisits mitjançant casos d'ús

Poden existir molts de casos d'ús i s'ha decidit escollir els més importants per tal de sintetitzar el problema a resoldre. A continuació es documenten els casos d'ús que s'han considerat que són els més importants dintre del sistema, referents a processos de consulta i actualització sobre la BD.

|  |   |
|--|---|
| <b>Cas d'ús 1</b>  | Donar d'alta una competició   |
| <b>Actor principal</b>   | Administrador FIA   |
| <b>Àmbit</b>   | Sistema   |
| <b>Actors interessats</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Equip: vol inscriure els seus pilots a la competició</li> <li>Pilot: vol consultar els seus resultats a la competició</li> </ul> |
| <b>Precondició</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>L'administrador s'ha autenticat al sistema.</li> <li>La competició no ha d'existir a la BD.</li> </ul>                           |
| <b>Garanties en cas d'èxit</b>   |   |
| Les dades de la competició han estat introduïdes a la BD.  |   |
| <b>Escenari principal d'èxit</b>   |   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>L'administrador indica que vol donar d'alta una competició cridant al procediment passant els valors per paràmetre.</li> <li>El sistema registra l' inici de l'operació a la taula de logs.</li> <li>El sistema realitza les validacions dels paràmetres.</li> <li>El sistema enregistra la competició.</li> <li>El sistema enregistra a la taula de log l'operació amb valor 'OK'</li> </ol> |   |
| <b>Extensions</b>  |   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>4b. Els camps no han superat les validacions. <ol style="list-style-type: none"> <li>4b.1. El sistema retorna el valor 'ERROR+TIPUS D'ERROR'</li> <li>4b.2. El sistema enregistra a la taula de log l'error.</li> </ol> </li> </ol>   |   |

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>Cas d'ús 2</b>         | Modificar una competició  |
| <b>Actor principal</b>    | Administrador FIA   |
| <b>Àmbit</b>              | Sistema   |
| <b>Actors interessats</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Equip: vol inscriure els seus pilots a la competició</li> <li>Pilot: vol consultar els seus resultats a la competició</li> </ul> |

|  |  |
|--|--|
| <b>Precondició</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'administrador s'ha autenticant al sistema.</li> <li>• La competició no ha d'existir a la BD.</li> </ul> |
| <b>Garanties en cas d'èxit</b>   |  |
| Les dades de la competició han estat modificades a la BD.  |  |
| <b>Escenari principal d'èxit</b>   |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'administrador indica que vol modificar les dades d'una competició cridant al procediment passant els valors per paràmetre.</li> <li>2. El sistema registra el inici de l'operació a la taula de logs.</li> <li>3. El sistema realitza les validacions dels paràmetres.</li> <li>4. El sistema enregistra la competició.</li> <li>5. El sistema enregistra a la taula de log l'operació amb valor 'OK'</li> </ol> |  |
| <b>Extensions</b>  |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>4b. Els camps no han superat les validacions.             <ol style="list-style-type: none"> <li>4b.1. El sistema retorna el valor 'ERROR+TIPUS D'ERROR'</li> <li>4b.2. El sistema enregistra a la taula de log l'error.</li> </ol> </li> </ol>   |  |

|  |  |
|--|--|
| <b>Cas d'ús 3</b>  | Donar d'alta un resultat d'una carrera.  |
| <b>Actor principal</b>   | Administrador FIA  |
| <b>Àmbit</b>   | Sistema  |
| <b>Actors interessats</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equip: vol consultar els resultats del seu equip en una competició.</li> <li>• Pilot: vol consultar els seus resultats de la competició o carrera.</li> </ul> |
| <b>Precondició</b>   | L'administrador s'ha autenticat al sistema.  |
| <b>Garanties en cas d'èxit</b>   |  |
| Les dades dels resultats han estat introduïdes a la BD.  |  |
| <b>Escenari principal d'èxit</b>   |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'administrador indica que vol donar d'alta uns resultats cridant al procediment passant-li els valors per paràmetre.</li> <li>2. El sistema registra el inici de l'operació a la taula de logs.</li> <li>3. El sistema realitza les validacions dels paràmetres.</li> <li>4. El sistema enregistra els resultats.</li> <li>5. El sistema enregistra a la taula de log l'operació amb valor 'OK'.</li> </ol> |  |
| <b>Extensions</b>  |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>4b. Els camps no han superat les validacions.             <ol style="list-style-type: none"> <li>4b.1. El sistema retorna el valor 'ERROR+TIPUS D'ERROR'</li> <li>4b.2. El sistema enregistra a la taula de log l'error.</li> </ol> </li> </ol>   |  |

|   |  |
|---|--|
| <b>Cas d'ús 4</b>   | Modificar un resultat d'una carrera.   |
| <b>Actor principal</b>  | Administrador FIA  |
| <b>Àmbit</b>  | Sistema  |
| <b>Actors interessats</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equip: vol consultar els resultats del seu equip en una competició o carrera.</li> <li>• Pilot: vol consultar els seus resultats de la competició o carrera.</li> </ul> |
| <b>Precondició</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'administrador s'ha autenticat al sistema.</li> <li>• El resultat existeix a la BD</li> </ul>  |
| <b>Garanties en cas d'èxit</b>  |  |
| Les dades dels resultats han estat modificades a la BD.   |  |
| <b>Escenari principal d'èxit</b>  |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'administrador indica que vol modificar uns resultats cridant al procediment passant-li els valors per paràmetre.</li> <li>2. El sistema registra el inici de l'operació a la taula de logs.</li> <li>3. El sistema realitza les validacions dels paràmetres.</li> <li>4. El sistema modifica els resultats.</li> <li>5. El sistema enregistra a la taula de log l'operació amb valor 'OK'.</li> </ol> |  |
| <b>Extensions</b>   |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>4b. Els camps no han superat les validacions.             <ol style="list-style-type: none"> <li>4b.1. El sistema retorna el valor 'ERROR+TIPUS D'ERROR'</li> <li>4b.2. El sistema enregistra a la taula de log l'error.</li> </ol> </li> </ol>  |  |

|  |  |
|--|--|
| <b>Cas d'ús 5</b>  | Eliminar un resultat d'una carrera.  |
| <b>Actor principal</b>   | Administrador FIA  |
| <b>Àmbit</b>   | Sistema  |
| <b>Actors interessats</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equip: vol consultar els resultats del seu equip en una competició o carrera.</li> <li>• Pilot: vol consultar els seus resultats de la competició o carrera.</li> </ul> |
| <b>Precondició</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'administrador s'ha autenticat al sistema.</li> <li>• El resultat existeix a la BD</li> </ul>  |
| <b>Garanties en cas d'èxit</b>   |  |
| Les dades dels resultats han estat eliminades BD.  |  |
| <b>Escenari principal d'èxit</b>   |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'administrador indica que vol eliminar uns resultats cridant al procediment passant-li els valors per paràmetre.</li> <li>2. El sistema registra el inici de l'operació a la taula de logs.</li> <li>3. El sistema realitza les validacions dels paràmetres.</li> <li>4. El sistema elimina el resultat.</li> </ol> |  |

5. El sistema enregistra a la taula de log l'operació amb valor 'OK'.

#### Extensions

4b. Els camps no han superat les validacions.

4b.1. El sistema retorna el valor 'ERROR+TIPUS D'ERROR'

4b.2. El sistema enregistra a la taula de log l'error.

|  |  |
|--|--|
| <b>Cas d'ús 6</b>  | Donar d'alta un equip  |
| <b>Actor principal</b>   | Administrador FIA  |
| <b>Àmbit</b>   | Sistema  |
| <b>Precondició</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'administrador s'ha autenticant al sistema.</li> <li>• L'equip no existeix a la BD.</li> </ul> |
| <b>Garanties en cas d'èxit</b>   |  |
| Les dades de l'equip han estat introduïdes a la BD.  |  |
| <b>Escenari principal d'èxit</b>   |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'administrador indica que vol introduir un equip cridant al procediment passant-li els valors per paràmetre.</li> <li>2. El sistema registra el inici de l'operació a la taula de logs.</li> <li>3. El sistema realitza les validacions dels paràmetres.</li> <li>4. El sistema enregistra els resultats.</li> <li>5. El sistema enregistra a la taula de log l'operació amb valor 'OK'.</li> </ol> |  |
| <b>Extensions</b>  |  |
| <p>4b. Els camps no han superat les validacions.</p> <p>4b.1. El sistema retorna el valor 'ERROR+TIPUS D'ERROR'</p> <p>4b.2. El sistema enregistra a la taula de log l'error.</p>  |  |

|  |   |
|--|---|
| <b>Cas d'ús 7</b>  | Modificar un equip  |
| <b>Actor principal</b>   | Administrador FIA   |
| <b>Àmbit</b>   | Sistema   |
| <b>Precondició</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'administrador s'ha autenticant al sistema.</li> <li>• L'equip existeix a la BD.</li> </ul> |
| <b>Garanties en cas d'èxit</b>   |   |
| Les dades de l'equip han estat modificades a la BD.  |   |
| <b>Escenari principal d'èxit</b>   |   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'administrador indica que vol modificar les dades d'un equip cridant al procediment passant-li els valors per paràmetre.</li> </ol> |   |

2. El sistema registra el inici de l'operació a la taula de logs.
3. El sistema realitza les validacions dels paràmetres.
4. El sistema modifica les dades de l'equip.
5. El sistema enregistra a la taula de log l'operació amb valor 'OK'.

#### Extensions

- 4b. Els camps no han superat les validacions.
  - 4b.1. El sistema retorna el valor 'ERROR+TIPUS D'ERROR'
  - 4b.2. El sistema enregistra a la taula de log l'error.

|   |  |
|---|--|
| <b>Cas d'ús 8</b>   | Donar de baixa un equip  |
| <b>Actor principal</b>  | Administrador FIA  |
| <b>Àmbit</b>  | Sistema  |
| <b>Precondició</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'administrador s'ha autenticat al sistema.</li> <li>• L'equip existeix a la BD.</li> </ul> |
| <b>Garanties en cas d'èxit</b>  |  |
| L'equip ha estat eliminat del sistema.  |  |
| <b>Escenari principal d'èxit</b>  |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'administrador indica que vol eliminar equip cridant al procediment passant-li els valors per paràmetre.</li> <li>2. El sistema registra el inici de l'operació a la taula de logs.</li> <li>3. El sistema realitza les validacions dels paràmetres.</li> <li>4. El sistema elimina l'equip.</li> <li>5. El sistema enregistra a la taula de log l'operació amb valor 'OK'.</li> </ol> |  |
| <b>Extensions</b>   |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>4b. Els camps no han superat les validacions.           <ol style="list-style-type: none"> <li>4b.1. El sistema retorna el valor 'ERROR+TIPUS D'ERROR'</li> <li>4b.2. El sistema enregistra a la taula de log l'error.</li> </ol> </li> </ol>  |  |

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Cas d'ús 9</b>                | Donar d'alta un pilot  |
| <b>Actor principal</b>           | Equip  |
| <b>Àmbit</b>                     | Sistema  |
| <b>Precondició</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'equip s'ha autenticat al sistema.</li> <li>• El pilot no existeix a la BD.</li> </ul> |
| <b>Garanties en cas d'èxit</b>   |  |
| El pilot s'ha introduït a la BD. |  |

### Escenari principal d'èxit

1. L'equip indica que vol introduir un pilot al procediment passant-li els valors per paràmetre.
2. El sistema registra el inici de l'operació a la taula de logs.
3. El sistema realitza les validacions dels paràmetres.
4. El sistema enregistra un pilot a la BD.
5. El sistema enregistra a la taula de log l'operació amb valor 'OK'.

### Extensions

- 4b. Els camps no han superat les validacions.
- 4b.1. El sistema retorna el valor 'ERROR+TIPUS D'ERROR'
  - 4b.2. El sistema enregistra a la taula de log l'error.

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Cas d'ús 10</b>     | Donar d'alta un cotxe  |
| <b>Actor principal</b> | Equip  |
| <b>Àmbit</b>           | Sistema  |
| <b>Precondició</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'equip s'ha autenticat al sistema.</li> <li>• El cotxe no existeix a la BD.</li> </ul> |

### Garanties en cas d'èxit

El cotxe s'ha introduït a la BD.

### Escenari principal d'èxit

1. L'equip indica que vol introduir un pilot al procediment passant-li els valors per paràmetre.
2. El sistema registra l'inici de l'operació a la taula de logs.
3. El sistema realitza les validacions dels paràmetres.
4. El sistema enregistra un pilot a la BD.
5. El sistema enregistra a la taula de log l'operació amb valor 'OK'.

### Extensions

- 4b. Els camps no han superat les validacions.
- 4b.1. El sistema retorna el valor 'ERROR+TIPUS D'ERROR'
  - 4b.2. El sistema enregistra a la taula de log l'error.

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>Cas d'ús 11</b>        | Donar d'alta les dades telemètriques   |
| <b>Actor principal</b>    | Sensor de dades telemètriques  |
| <b>Àmbit</b>              | Sistema de telemetria  |
| <b>Actors interessats</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mecànic: vol consultar les dades telemètriques dels components dels seus</li> </ul> |



|  |   |
|--|---|
|  | <p>cotxes en competició,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fabricant: vol consultar les dades telemètriques dels seus components.</li> <li>• Equip: vol consultar les dades telemètriques dels components dels seus cotxes en competició.</li> </ul> |
| <b>Precondició</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema de telemetria s'ha connectat correctament a la nostra BD.</li> <li>• El cotxe ha d'existir a la BD</li> <li>• El component ha d'existir a la BD.</li> </ul>   |
| <b>Garanties en cas d'èxit</b>   |   |
| Les dades telemètriques han estat enregistrades a la BD  |   |
| <b>Escenari principal d'èxit</b>   |   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'aplicació d'alt nivell de telemetria realitza la crida al procediment passant el paràmetres.</li> <li>2. El sistema registra l'inici de l'operació a la taula de logs.</li> <li>3. El sistema realitza les validacions dels paràmetres.</li> <li>4. El sistema enregistra els resultats.</li> <li>5. El sistema enregistra a la taula de log l'operació amb valor 'OK'.</li> </ol> |   |
| <b>Extensions</b>  |   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>4b. Els camps no han superat les validacions.             <ol style="list-style-type: none"> <li>4b.1. El sistema retorna el valor 'ERROR+TIPUS D'ERROR'</li> <li>4b.2. El sistema enregistra a la taula de log l'error.</li> </ol> </li> </ol>   |   |

|   |  |
|---|--|
| <b>Cas d'ús 12</b>  | Eliminar dades telemètriques   |
| <b>Actor principal</b>  | Sensor de dades telemètriques  |
| <b>Àmbit</b>  | Sistema de telemetria  |
| <b>Actors interessats</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mecànic: vol consultar les dades telemètriques dels components dels seus cotxes en competició,</li> <li>• Fabricant: vol consultar les dades telemètriques dels seus components.</li> <li>• Equip: vol consultar les dades telemètriques dels components dels seus cotxes en competició.</li> </ul> |
| <b>Precondició</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema de telemetria s'ha connectat correctament a la nostra BD.</li> <li>• La dada telemètrica ha d'estar donada d'alta al sistema.</li> </ul>   |
| <b>Garanties en cas d'èxit</b>  |  |
| Les dades telemètriques seran esborrades del sistema.   |  |
| <b>Escenari principal d'èxit</b>  |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>6. L'aplicació d'alt nivell de telemetria realitza la crida al procediment passant el paràmetres.</li> <li>7. El sistema registra l' inici de l'operació a la taula de logs.</li> <li>8. El sistema realitza les validacions dels paràmetres.</li> <li>9. El sistema elimina les dades telemètriques.</li> </ol> |  |

10. El sistema enregistra a la taula de log l'operació amb valor 'OK'.

#### Extensions

- 4b. Els camps no han superat les validacions.
- 4b.1. El sistema retorna el valor 'ERROR+TIPUS D'ERROR'
- 4b.2. El sistema enregistra a la taula de log l'error.

El cas d'ús Modificar dades telemètriques no existeix ja que es considera que una telemetria susceptible a "ser modificada" es considera errònia ([Restricció textual 2.12](#)) i [Requisit funcional 4.1.1](#).

|   |  |
|---|--|
| <b>Cas d'ús 13</b>  | Consultar el mòdul estadístic  |
| <b>Actor principal</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrador</li> <li>• Equip</li> <li>• Mecànic</li> <li>• Pilot</li> </ul> |
| <b>Àmbit</b>  | Sistema  |
| <b>Precondició</b>  | L'aplicació d'alt nivell corresponent a l'actor s'ha connectat correctament a la BD.                                   |
| <b>Garanties en cas d'èxit</b>  |  |
| El sistema retorna un resultat amb les estadístiques sol·licitades.   |  |
| <b>Escenari principal d'èxit</b>  |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'aplicació d'alt nivell indica que vols realitzar una consulta al mòdul estadístic.</li> <li>2. El sistema retorna els resultats estadístics.</li> </ol> |  |
| <b>Extensions</b>   |  |
| <p>2b. El sistema no troba resultats per a la petició realitzada.</p> <p>2b.1. El sistema retorna la consulta sense cap valor.</p>  |  |

|   |  |
|---|--|
| <b>Cas d'ús 13</b>  | Crear llistats   |
| <b>Actor principal</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrador</li> <li>• Equip</li> <li>• Mecànic</li> <li>• Pilot</li> </ul> |
| <b>Àmbit</b>  | Sistema  |
| <b>Precondició</b>  | L'aplicació d'alt nivell corresponent a l'actor s'ha connectat correctament a la BD.                                   |
| <b>Garanties en cas d'èxit</b>                                |  |
| El sistema retorna un llistat amb la informació sol·licitada. |  |
| <b>Escenari principal d'èxit</b>                              |  |

1. L'aplicació d'alt nivell indica el llistat de dades que vol obtenir.
2. El sistema retorna el llistat.

### Extensions

- 2b. El sistema no troba dades per crear el llistat.
  - 2b.1. El sistema retorna una fila sense cap valor.

## Diagrama de casos d'ús

Mitjançant el següent diagrama de cas d'ús es pot comprovar amb una visió general els principals casos d'ús del sistema i les relacions amb els seus actors detallats durant el pas anterior. A l'imatge es pot veure les principals funcionalitats enfront als estímuls dels actors.

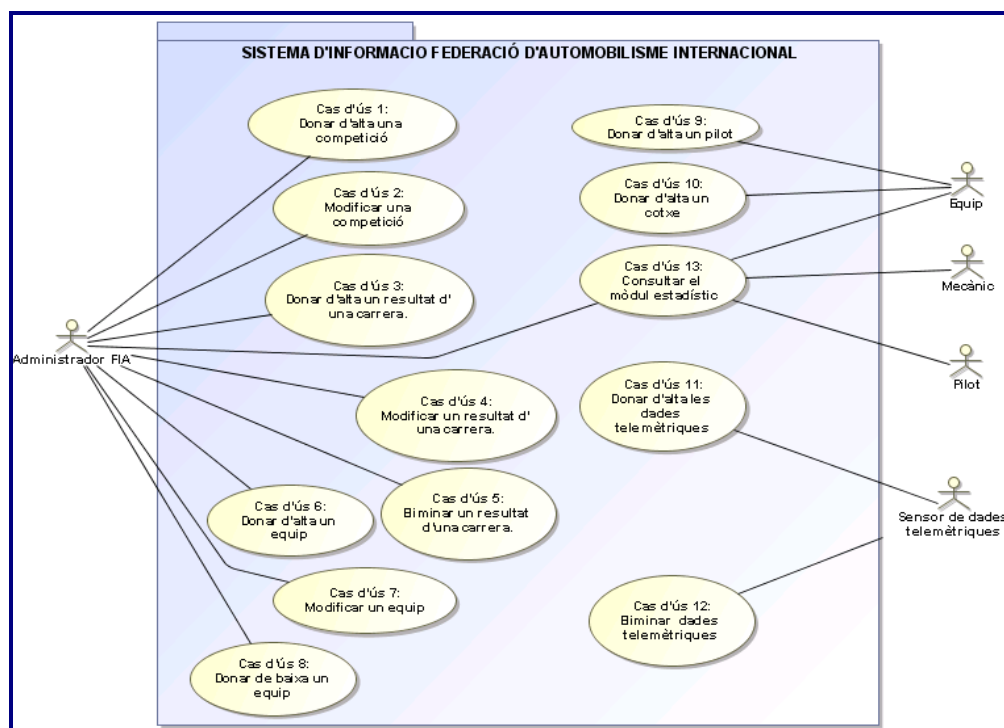


Figura 7 Diagrama de casos d'ús

## Disseny conceptual de la BD

Una vegada hem fet l'anàlisi de requisits s'ha elaborat un modelat que descriu el contingut de la informació de la BD.

Per representar l'esquema conceptual s'ha usat el model conceptual basat en un Diagrama d'Entitat Relació (a partir d'ara DER) usant la notació UML que facilita el disseny de la BD ja que permet representar les entitats rellevants del problema, i també les seves relacions i els seus atributs.

## Diagrama Entitat Relació (UML)

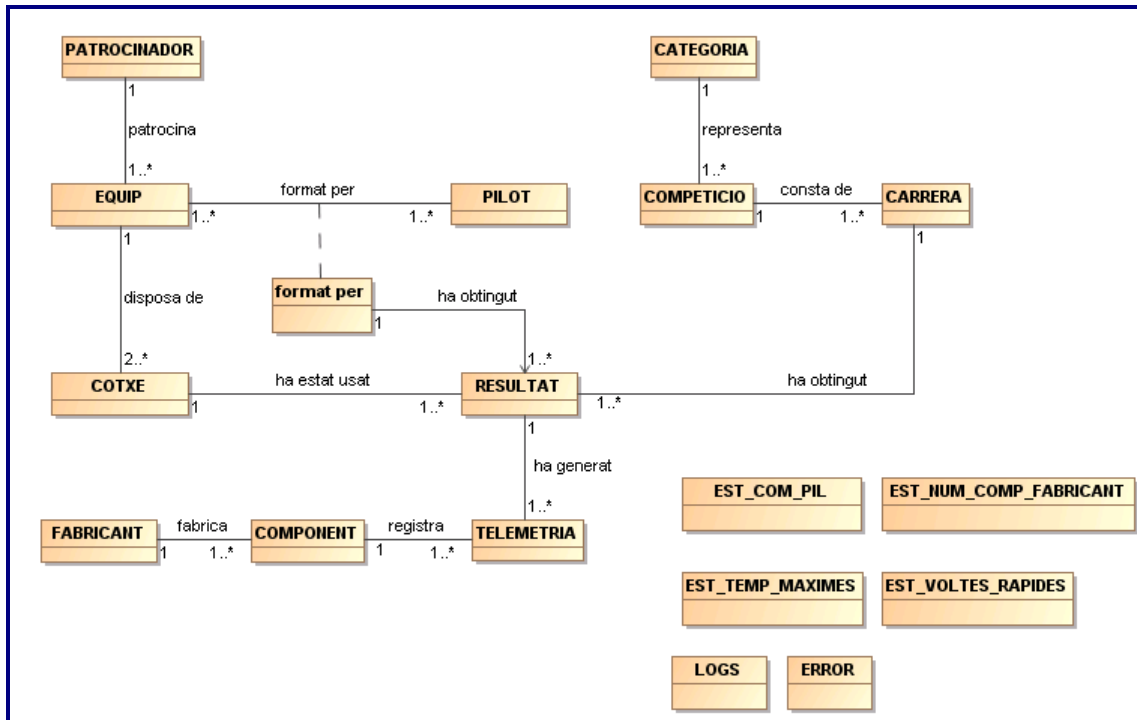



Figura 8 Diagrama Entitat Relació (UML)


## Diccionari de dades


A continuació es detalla cada una de les entitats que formen part del sistema, amb una descripció d'aquestes, els seus atributs i la clau candidata per identificar únicament cada fila de cada entitat.


Les entitats LOG i ERROR són entitats pròpies del sistema per representar els logs d'execució i la tipologia d'errors respectivament i que es detallen al final d'aquest apartat.

Per acabar, en aquest diccionari de dades també es detallen les relacions n-àries. Dintre del nostre sistema només es troba una relació d'aquest tipus i que està detallada també al final d'aquest apartat .


|  |  |
|--|--|
| <b>Entitat</b>   | PATROCINADOR                                 |
| Llista de patrocinadors disponibles dintre del sistema susceptibles de patrocinar un equip durant una temporada. |  |
| <b>Atribut</b>   | <b>Descripció</b>                            |
| Codi   | Codi del patrocinador                        |
| Nom  | Nom del patrocinador                         |
| Sector   | Sector al qual es dedica.                    |
| Valor patrocina  | Quantitat de diners que ofereix el patrocini |
| <b>Clau candidata</b>  |  |
|  Codi                         |  |


| Entitat  | PILOT   |
|--|---|
| Llista de pilots disponibles dintre del sistema que participen en les distintes temporades dintre d'una competició |   |
| Atribut  | Descripció  |
| Codi   | Codi del pilot                                      |
| Nom  | Nom del pilot                                       |
| Nacionalitat   | País en què va néixer o està nacionalitzat el pilot |
| Codi llicència   | Codi de la llicència federativa del pilot           |
| Clau candidata   |   |
|  Codi                             |   |


| Entitat  | FABRICANT                                   |
|--|---|
| Llista de fabricants que proporcionen components per a un cotxe de competició.           |   |
| Atribut  | Descripció                                  |
| Codi   | Codi del fabricant                          |
| Nom  | Nom del fabricant                           |
| NIF  | Número d'Identificació Fiscal del fabricant |
| Data debut   | Data en què va entrar en competició         |
| Clau candidata   |   |
|  Codi |   |


| Entitat  | CATEGORIA            |
|--|----------------------|
| Llistat de categories en què es pot classificar una competició.                          |                      |
| Atribut  | Descripció           |
| Codi   | Codi de la categoria |
| Nom  | Nom del fabricant    |
| Clau candidata   |                      |
|  Codi |                      |




| Entitat  | EQUIP |
|--|-------|
| Llista d'equips disponibles per tal de participar a les distintes competicions i carreres organitzades dintre del sistema. |       |

| Atribut  | Descripció                                  |
|--|---|
| Codi   | Codi de l'equip                             |
| Nom  | Nom del fabricant                           |
| Seu  | País d'on és origen l'equip                 |
| Data debut   | Data en què va entrar en competició         |
| Nom manager  | Nom del manager de l'equip                  |
| Codi patrocinador  | Codi del patrocinador que patrocina l'equip |
| <b>Clau candidata</b>  |   |
|  Codi |   |








| Entitat  | COTXE                                 |
|--|---------------------------------------|
| Llista de cotxes disponibles per a cada equip usats per a competir.                      |                                       |
| Atribut  | Descripció                            |
| Codi   | Codi del cotxe                        |
| Model  | Model i marca del cotxe               |
| Data debut   | Data en què el cotxe va debutar       |
| Codi equip   | Codi de l'equip que pertany el cotxe. |
| <b>Clau candidata</b>  |                                       |
|  Codi |                                       |

| Entitat  | COMPETICIO                            |
|--|---------------------------------------|
| Llista de competicions disponibles dintre del sistema                                    |                                       |
| Atribut  | Descripció                            |
| Codi   | Codi de la competició                 |
| Descripció   | Breu descripció de la competició      |
| Data inici   | Data en què s'inicia la competició    |
| Data fi  | Data en que finalitzar la competició  |
| Codi categoria   | Codi de la categoria de la competició |
| <b>Clau candidata</b>  |                                       |
|  Codi |                                       |

| Entitat  | COMPONENT                                       |
|--|---|
| Llista de components que es poden instal·lar a un cotxe                                |   |
| Atribut  | Descripció                                      |
| Codi   | Codi del component                              |
| Descripció   | Breu descripció del component                   |
| Utilitat   | Ús del component                                |
| Codi fabricant   | Codi del fabricant que ha fabricat el component |
| Clau candidata   |   |
|  Codi |   |









| Entitat   | CARRERA                                      |
|---|--|
| Llista de les carreres que es duen a terme durant les competicions  |  |
| Atribut   | Descripció                                   |
| Codi  | Codi de la carrera                           |
| Data carrera  | Data en què es du a terme la carrera         |
| Codi competició   | Codi de la competició que pertany la carrera |
| Longitud del circuit  | Distància total del circuit de la carrera    |
| Clau candidata  |  |
|  Codi<br> Data carrera<br> Codi competició |  |


| Entitat  | RESULTAT                                    |
|--|---|
| Llista dels resultats obtinguts dintre d'una competició. Un pilot amb un cotxe i un equip genera un resultat per a una carrera compresa dintre una competició. |   |
| Atribut  | Descripció                                  |
| Codi   | Codi del resultat                           |
| Codi equip   | Codi de l'equip que ha obtingut el resultat |
| Codi pilot   | Codi del pilot que ha obtingut el resultat  |
| Any formació   | Any en què el pilot està fitxat per l'equip |

|  |  |
|--|--|
| Codi cotxe   | Codi del cotxe amb el qual s'ha obtingut el resultat     |
| Codi competició  | Codi de la competició que pertany el resultat            |
| Codi carrera   | Codi de la carrera concreta on s'ha obtingut el resultat |
| Data carrera   | Data de la carrera on s'ha obtingut el resultat          |
| Posició  | Posició obtinguda dintre la classificació del resultat   |
| Puntuació  | Puntuació obtinguda dintre la classificació del resultat |
| Volta ràpida   | Volta ràpida obtinguda dintre del resultat               |
| <b>Clau candidata</b>  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li> Codi</li> <li> Codi equip</li> <li> Codi pilot</li> <li> Codi cotxe</li> <li> Codi competició</li> <li> Codi carrera</li> <li> Data carrera</li> </ul> |  |

|  |  |
|--|--|
| <b>Entitat</b>   | TELEMETRIA   |
| <p>Llista de totes les dades telemètriques d'un cotxe en una determinada carrera. Aquestes dades són recuperades per l'aplicació d'alt nivell mitjançant els sensors incorporats als cotxes de competició, els quals van enviant de forma remota totes les dades anteriors per ser emmagatzemades a la BD i ser analitzades detalladament.</p> |  |
| <b>Atribut</b>   | <b>Descripció</b>  |
| Codi   | Codi de telemetria   |
| Codi equip   | Codi de l'equip que ha obtingut el resultat                |
| Codi pilot   | Codi del pilot que ha la telemetria                        |
| Codi cotxe   | Codi del cotxe amb el qual s'ha obtingut la telemetria     |
| Codi competició  | Codi de la competició que pertany la telemetria            |
| Codi carrera   | Codi de la carrera concreta on s'ha obtingut la telemetria |
| Data carrera   | Data de la carrera on s'ha obtingut la telemetria          |
| Codi component   | Codi del component que ha afectat la telemetria            |
| Codi resultat  | Codi del resultat de la telemetria                         |
| Moment   | Instant de temps en què s'ha enviat la telemetria          |
| Àmbit  | En quin àmbit es basa la telemetria                        |



|  |   |
|--|---|
| Valor  | Valor de la telemetria                              |
| Unitat de mesura   | Unitat de mesura en què el quantifica la telemetria |
| <b>Clau candidata</b>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li> Codi</li> <li> Codi equip</li> <li> Codi pilot</li> <li> Codi cotxe</li> <li> Codi competició</li> <li> Codi carrera</li> <li> Data carrera</li> <li> Codi competició</li> </ul> |   |

|   |   |
|---|---|
| <b>Entitat</b>  | LOGS  |
| Llista de totes les accions fetes per emmagatzemar totes les crides a procediments que es facin, emmagatzemant el procediment executat, el paràmetres d'entrada i els de sortida. |   |
| <b>Atribut</b>  | <b>Descripció</b>   |
| Codi  | Codi del log  |
| Nom procediment   | Nom del procediment executat  |
| Log procediment   | Valors dels paràmetres d'entrada i de sortida del procediment   |
| Rsp   | Indica si l'execució ha finalitzat amb èxit (valor 'OK')<br>o si ha fracassat (valor 'ERROR+TIPUS D'ERROR') |
| Usuari log  | Codi d'usuari que ha executat el procediment  |
| Data log  | Data on s'ha executat el procediment  |
| <b>Clau candidata</b>   |   |
|  Codi  |   |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| <b>Entitat</b>                           | ERROR                 |
| Llista dels errors que es poden produir. |                       |
| <b>Atribut</b>                           | <b>Descripció</b>     |
| Codi                                     | Codi de l'error       |
| Descripció                               | Descripció de l'error |
| <b>Clau candidata</b>                    |                       |

 Codi

| Relació                                     |              |            |
|---|--------------|------------|
| FORMAT PER                                  |              |            |
| Llista de pilots que formen part d'un equip |              |            |
| Entitat                                     | Cardinalitat | Rol        |
| EQUIP                                       | 2..*         | Format per |
| PILOT                                       | 1..*         | Pilota per |

## Disseny lògic de la BD

Una vegada s'ha modelat el disseny conceptual es procedeix a transformar-lo en un model lògic de la BD.

En aquests procés de transformació tindrem que les entitats i els atributs del model conceptual passaran a ser taules i columnes respectivament, per tant, a partir d'ara els nombrarem d'aquesta manera.


D'altra banda, en el diccionari de dades presentat en el model conceptual tenim que per a cada entitat existeix una clau candidata. En la transformació al model lògic les taules tenen com a clau primària un codi alfanumèric de la BD i a més, per representar les relacions entre taules (entitats en el model conceptual) es fa ús de claus foranes que fan referència a les claus primàries de les taules relacionades, o també dites taules pare. D'aquesta manera es fa molt més àgil l'accés a la BD ja que és més òptim accedir a les dades a través d'una sola columna alfanumèrica que mitjançant claus foranes compostes per N columnes.

Les relacions n-àries entre dues entitats del model conceptual tal com la relació FORMACIO entre les entitats EQUIP i PILOT es transforma en una taula intermèdia entre les taules EQUIP i PILOT anomenada FORMACIÓ i que conté com a clau primària i forana a la vegada, les seves claus primàries.


A totes les taules s'han incorporat quatre columnes d'auditoria per tal de fer un seguiment de la creació i de la modificació dels registres de la taula.

### 1. Taula PATROCINADOR

| Llista de patrocinadors disponibles dintre del sistema susceptibles a patrocinar un equip durant una temporada. |                   |   |                         |
|---|-------------------|---|-------------------------|
| Columna   | Tipus de dades    | Descripció  | Restriccions de columna |
| CODI  | VARCHAR2(4 BYTE)  | Codi del patrocinador                                       | NOT NULL                |
| NOM   | VARCHAR2(20 BYTE) | Nom del patrocinador  | NOT NULL                |
| SECTOR  | VARCHAR2(20 BYTE) | Sector al que es dedica el patrocinador                     | NOT NULL                |
| VALOR_PATROCINI   | FLOAT             | Quantitat de diners que aporta el patrocini                 |                         |
| USER_INSERT   | VARCHAR2(20 BYTE) | Columna d'auditoria de l'usuari que insereix el registre,   | NOT NULL                |
| DATA_INSERT   | DATE              | Columna d'auditoria de la data en què insereix el registre, | NOT NULL                |
| USER_UPDATE   | VARCHAR2(20 BYTE) | Columna d'auditoria de l'usuari que modifica el registre,   |                         |

|                      |  |  |  |
|----------------------|--|--|--|
| DATA_UPDATE          | DATE   | Columna d'auditoria de la data en què es modifica el registre, |  |
| <b>Clau primària</b> |  CODI |  |  |


## 2. Taula PILOT

| Llista de pilots disponibles dintre del sistema que participen en les distintes temporades dintre d'una competició |  |  |                                    |
|--|--|--|------------------------------------|
| Columna  | Tipus de dades   | Descripció   | Restriccions de columna            |
| CODI   | VARCHAR2(4 BYTE)   | Codi del pilot   | NOT NULL                           |
| NOM  | VARCHAR2(40 BYTE)  | Nom del pilot  | NOT NULL                           |
| NACIONALITAT   | VARCHAR2(20 BYTE)  | País on està nacionalitzat el pilot                            | NOT NULL                           |
| CODI_LLICENCIA   | VARCHAR2(9 BYTE)   | Codi de la llicència del pilot                                 | NOT NULL<br>CODI_LLICENCIA_UNIC_UQ |
| USER_INSERT  | VARCHAR2(20 BYTE)  | Columna d'auditoria de l'usuari que insereix el registre,      | NOT NULL                           |
| DATA_INSERT  | DATE   | Columna d'auditoria de la data en què insereix el registre,    | NOT NULL                           |
| USER_UPDATE  | VARCHAR2(20 BYTE)  | Columna d'auditoria de l'usuari que modifica el registre,      |                                    |
| DATA_UPDATE  | DATE   | Columna d'auditoria de la data en què es modifica el registre, |                                    |
| <b>Clau primària</b>   |  CODI |  |                                    |

| Restriccions           | Tipus      | Definició                           |
|------------------------|------------|-------------------------------------|
| CODI_LLICENCIA_UNIC_UQ | Unique Key | El codi de llicència ha de ser únic |

## 3. Taula FABRICANT


| Llista de fabricants que proporcionen components per a un cotxe de competició. |                   |  |                         |
|--|-------------------|--|-------------------------|
| Columna  | Tipus de dades    | Descripció                                   | Restriccions de columna |
| CODI   | VARCHAR2(4 BYTE)  | Codi del fabricant                           | NOT NULL                |
| NOM  | VARCHAR2(40 BYTE) | Nom del fabricant                            | NOT NULL                |
| NIF  | VARCHAR2(9 BYTE)  | Número d'identificació fiscal del fabricant  | NOT NULL<br>NIF_UNIC_UQ |
| DATA_DEBUT   | DATE              | Data en què el fabricant entrà en competició | NOT NULL                |

|                      |  |  |          |
|----------------------|--|--|----------|
| USER_INSERT          | VARCHAR2(20 BYTE)  | Columna d'auditoria de l'usuari que insereix el registre,      | NOT NULL |
| DATA_INSERT          | DATE   | Columna d'auditoria de la data en què insereix el registre,    | NOT NULL |
| USER_UPDATE          | VARCHAR2(20 BYTE)  | Columna d'auditoria de l'usuari que modifica el registre,      |          |
| DATA_UPDATE          | DATE   | Columna d'auditoria de la data en què es modifica el registre, |          |
| <b>Clau primària</b> |  CODI |  |          |

| Restriccions | Tipus      | Definició             |
|--------------|------------|-----------------------|
| NIF_UNIC_UQ  | Unique Key | El NIF ha de ser únic |

#### 4. Taula CATEGORIA



Llista de categories en què es pot classificar una competició.

| Columna              | Tipus de dades   | Descripció   | Restriccions de columna |
|----------------------|--|--|-------------------------|
| CODI                 | VARCHAR2(4 BYTE)   | Codi de la categoria   | NOT NULL                |
| NOM                  | VARCHAR2(40 BYTE)  | Nom de la categoria  | NOT NULL                |
| USER_INSERT          | VARCHAR2(20 BYTE)  | Columna d'auditoria de l'usuari que insereix el registre,      | NOT NULL                |
| DATA_INSERT          | DATE   | Columna d'auditoria de la data en què insereix el registre,    | NOT NULL                |
| USER_UPDATE          | VARCHAR2(20 BYTE)  | Columna d'auditoria de l'usuari que modifica el registre,      | NOT NULL                |
| DATA_UPDATE          | DATE   | Columna d'auditoria de la data en què es modifica el registre, | NOT NULL                |
| <b>Clau primària</b> |  CODI |  |                         |



#### 5. Taula EQUIP

Llista d'equips disponibles per tal de participar a les distintes competicions i carreres organitzades dintre del sistema.

| Columna    | Tipus de dades    | Descripció                | Restriccions de columna |
|------------|-------------------|---------------------------|-------------------------|
| CODI       | VARCHAR2(4 BYTE)  | Codi de l'equip           | NOT NULL                |
| NOM        | VARCHAR2(20 BYTE) | Nom de l'equip            | NOT NULL                |
| SEU        | VARCHAR2(20 BYTE) | País originari de l'equip | NOT NULL                |
| DATA_DEBUT | DATE              | Data debut de l'equip     | NOT NULL                |



|                      |  |  |          |
|----------------------|--|--|----------|
| NOM_MANAGER          | VARCHAR2(40 BYTE)  | Nom del mànager  | NOT NULL |
| CODI_PATROCINADOR    | VARCHAR2(4 BYTE)   | Codi del patrocinador de l'equip                               | NOT NULL |
| USER_INSERT          | VARCHAR2(20 BYTE)  | Columna d'auditoria de l'usuari que insereix el registre,      | NOT NULL |
| DATA_INSERT          | DATE   | Columna d'auditoria de la data en què insereix el registre,    | NOT NULL |
| USER_UPDATE          | VARCHAR2(20 BYTE)  | Columna d'auditoria de l'usuari que modifica el registre,      |          |
| DATA_UPDATE          | DATE   | Columna d'auditoria de la data en què es modifica el registre, |          |
| <b>Clau primària</b> |  (CODI_EQUIP, CODI_PILOT) |  |          |
| <b>Clau forana</b>   |  CODI_PATROCINADOR        |  |          |

## 6. Taula COTXE

| Llista de cotxes disponibles per als equips. |  |  |                         |
|--|--|--|-------------------------|
| Columna                                      | Tipus de dades   | Descripció   | Restriccions de columna |
| CODI   | VARCHAR2(4 BYTE)   | Codi de l'equip  | NOT NULL                |
| MODEL  | VARCHAR2(20 BYTE)  | Model del cotxe  | NOT NULL                |
| DATA_DEBUT                                   | DATE   | Data debut de l'equip  | NOT NULL                |
| CODI_EQUIP                                   | VARCHAR2(4 BYTE)   | Codi de l'equip posseïdor del cotxe                            | NOT NULL                |
| USER_INSERT                                  | VARCHAR2(20 BYTE)  | Columna d'auditoria de l'usuari que insereix el registre,      | NOT NULL                |
| DATA_INSERT                                  | DATE   | Columna d'auditoria de la data en què insereix el registre,    | NOT NULL                |
| USER_UPDATE                                  | VARCHAR2(20 BYTE)  | Columna d'auditoria de l'usuari que modifica el registre,      |                         |
| DATA_UPDATE                                  | DATE   | Columna d'auditoria de la data en què es modifica el registre, |                         |
| <b>Clau primària</b>                         |  CODI       |  |                         |
| <b>Clau forana</b>                           |  CODI_EQUIP |  |                         |

## 7. Taula FORMACIO



| Resultat de la relació n-ària entre les taules EQUIP i PILOT |                |            |                         |
|--|----------------|------------|-------------------------|
| Columna  | Tipus de dades | Descripció | Restriccions de columna |

|                      |  |  |   |
|----------------------|--|--|---|
| CODI_EQUIP           | VARCHAR2(4 BYTE)   | Codi de l'equip  | NOT NULL                                |
| CODI_PILOT           | VARCHAR2(4 BYTE)   | Codi del pilot   | NOT NULL                                |
| ANY_FORMACIO         | NUMBER   | Any en què el pilot pertany a l'equip                          | NOT NULL<br>ANY_FORMACIO_POSITI<br>U_CK |
| USER_INSERT          | VARCHAR2(20 BYTE)  | Columna d'auditoria de l'usuari que insereix el registre,      | NOT NULL                                |
| DATA_INSERT          | DATE   | Columna d'auditoria de la data en què insereix el registre,    | NOT NULL                                |
| USER_UPDATE          | VARCHAR2(20 BYTE)  | Columna d'auditoria de l'usuari que modifica el registre,      |   |
| DATA_UPDATE          | DATE   | Columna d'auditoria de la data en què es modifica el registre, |   |
| <b>Clau primària</b> |  (CODI_EQUIP, CODI_PILOT, ANY_FORMACIO) |  |   |
| <b>Clau forana</b>   |  (CODI_EQUIP, CODI_PILOT)               |  |   |

| Restriccions            | Tipus            | Definició           |
|-------------------------|------------------|---------------------|
| ANY_FORMACIO_POSITIU_CK | Check Constraint | Any de formació > 0 |



## 8. Taula COMPETICIO

| Llista de competicions disponibles dintre del sistema |                   |  |                         |
|---|-------------------|--|-------------------------|
| Columna   | Tipus de dades    | Descripció   | Restriccions de columna |
| CODI  | VARCHAR2(4 BYTE)  | Codi de la competició  | NOT NULL                |
| DESCRIPCIO  | VARCHAR2(20 BYTE) | Descripció de la competició                                    | NOT NULL                |
| DATA_INICI  | DATE              | Data en que s'inicia la competició                             | NOT NULL                |
| DATA_FI   | DATE              | Data en que finalitza la competició                            | NOT NULL                |
| CODI_CATEGORIA  | VARCHAR2(4 BYTE)  | Codi de la categoria que està classificada al competició       | NOT NULL                |
| USER_INSERT   | VARCHAR2(20 BYTE) | Columna d'auditoria de l'usuari que insereix el registre,      | NOT NULL                |
| DATA_INSERT   | DATE              | Columna d'auditoria de la data en què insereix el registre,    | NOT NULL                |
| USER_UPDATE   | VARCHAR2(20 BYTE) | Columna d'auditoria de l'usuari que modifica el registre,      |                         |
| DATA_UPDATE   | DATE              | Columna d'auditoria de la data en què es modifica el registre, |                         |

|               |  |
|---------------|--|
| Clau primària |  CODI           |
| Clau forana   |  CODI_CATEGORIA |



| Restriccions                | Tipus            | Definició   |
|-----------------------------|------------------|---|
| DATA_FI_MAYOR_DATA_INICI_CK | Check Constraint | DATA_FI >= DATA_INICI   |
| DATA_MATEIX_ANY_NATURAL_CK  | Check Constraint | La data d'inici i fi de la competició és el mateix any natural. |

## 9. Taula COMPONENT

| Columna              | Tipus de dades   | Descripció   | Restriccions de columna |
|----------------------|--|--|-------------------------|
| CODI                 | VARCHAR2(4 BYTE)   | Codi del component   | NOT NULL                |
| DESCRIPCIO           | VARCHAR2(40 BYTE)  | Descripció del component                                       | NOT NULL                |
| UTILITAT             | VARCHAR2(40 BYTE)  | Ús que es treu del component                                   | NOT NULL                |
| CODI_FABRICANT       | VARCHAR2(4 BYTE)   | Codi del fabricant que ha fabricat el component                | NOT NULL                |
| USER_INSERT          | VARCHAR2(20 BYTE)  | Columna d'auditoria de l'usuari que insereix el registre,      | NOT NULL                |
| DATA_INSERT          | DATE   | Columna d'auditoria de la data en què insereix el registre,    | NOT NULL                |
| USER_UPDATE          | VARCHAR2(20 BYTE)  | Columna d'auditoria de l'usuari que modifica el registre,      |                         |
| DATA_UPDATE          | DATE   | Columna d'auditoria de la data en què es modifica el registre, |                         |
| <b>Clau primària</b> |  CODI           |  |                         |
| <b>Clau forana</b>   |  CODI_FABRICANT |  |                         |

## 10. Taula CARRERA

| Columna      | Tipus de dades    | Descripció                          | Restriccions de columna |
|--------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------|
| CODI         | VARCHAR2(4 BYTE)  | Codi de la carrera                  | NOT NULL                |
| NOM          | VARCHAR2(20 BYTE) | Nom de la carrera                   | NOT NULL                |
| DATA_CARRERA | DATE              | Data de la celebració de la carrera | NOT NULL                |

|                      |   |  |  |
|----------------------|---|--|--|
| CODI_COMPETICIO      | VARCHAR2(4 BYTE)  | Codi de la competició a la qual pertany la carrera.            | NOT NULL                                 |
| LONGITUD_CIRCUIT     | FLOAT(126)  | Longitud total de la carrera                                   | NOT NULL<br>LONGITUD_CIRCUIT_POSITIU_CHK |
| USER_INSERT          | VARCHAR2(20 BYTE)   | Columna d'auditoria de l'usuari que insereix el registre,      | NOT NULL                                 |
| DATA_INSERT          | DATE  | Columna d'auditoria de la data en què insereix el registre,    | NOT NULL                                 |
| USER_UPDATE          | VARCHAR2(20 BYTE)   | Columna d'auditoria de l'usuari que modifica el registre,      |  |
| DATA_UPDATE          | DATE  | Columna d'auditoria de la data en què es modifica el registre, |  |
| <b>Clau primària</b> |  (CODI, DATA_CARRERA, CODI_COMPETICIO) |  |  |
| <b>Clau forana</b>   |  CODI_COMPETICIO                       |  |  |



| Restriccions                 | Tipus            | Definició           |
|------------------------------|------------------|---------------------|
| LONGITUD_CIRCUIT_POSITIU_CHK | Check Constraint | LONGITUD_CIRCUIT >0 |

## 11. Taula RESULTAT

Llista dels resultats obtinguts dintre d'una competició. Un pilot amb un cotxe i un equip genera un resultat per a una carrera compresa dintre una competició.

| Columna         | Tipus de dades   | Descripció   | Restriccions de columna |
|-----------------|------------------|--|-------------------------|
| CODI            | VARCHAR2(4 BYTE) | Codi del resultat                                      | NOT NULL                |
| CODI_EQUIP      | VARCHAR2(4 BYTE) | Codi de l'equip que ha fet el resultat                 | NOT NULL                |
| CODI_PILOT      | VARCHAR2(4 BYTE) | Codi de l'equip que ha fet el resultat                 | NOT NULL                |
| CODI_COTXE      | VARCHAR2(4 BYTE) | Codi del cotxe participant en el resultat              | NOT NULL                |
| CODI_COMPETICIO | VARCHAR2(4 BYTE) | Codi de la competició en que s'ha produït el resultat  | NOT NULL                |
| CODI_CARRERA    | VARCHAR2(4 BYTE) | Codi de la carrera en què s'ha produït el resultat     | NOT NULL                |
| DATA_CARRERA    | DATE             | Data de la carrera en què s'ha produït el resultat     | NOT NULL                |
| POSICIO         | INTEGER          | Posició en la classificació del resultat               |                         |
| PUNTUACIO       | INTEGER          | Puntuació corresponent a la classificació del resultat |                         |
| VOLTA_RAPIDA    | TIMESTAMP(3)     | Volta ràpida del resultat                              |                         |





|                      |   |  |          |
|----------------------|---|--|----------|
| USER_INSERT          | VARCHAR2(20 BYTE)   | Columna d'auditoria de l'usuari que insereix el registre,      | NOT NULL |
| DATA_INSERT          | DATE  | Columna d'auditoria de la data en què insereix el registre,    | NOT NULL |
| USER_UPDATE          | VARCHAR2(20 BYTE)   | Columna d'auditoria de l'usuari que modifica el registre,      |          |
| DATA_UPDATE          | DATE  | Columna d'auditoria de la data en què es modifica el registre, |          |
| <b>Clau primària</b> |  (CODI, CODI_EQUIP, CODI_PILOT, CODI_COTXE, CODI_COMPETICIO, CODI_CARRERA, DATA_CARRERA) |  |          |
| <b>Clau forana</b>   |  (CODI_CARRERA, DATA_CARRERA, CODI_COMPETICIO, CODI_COTXE, CODI_EQUIP, CODI_PILOT)       |  |          |

| Restriccions                  | Tipus            | Definició                                      |
|-------------------------------|------------------|--|
| ANY_FORMACIO_IGUAL_CARRERA_CK | Check Constraint | L'any de la formació equip-pilot = any carrera |

## 12. Taula TELEMETRIA

Llista de totes les dades telemètriques d'un cotxe en una determinada carrera. Aquestes dades són recuperades per l'aplicació d'alt nivell mitjançant els sensors incorporats als cotxes de competició, els quals van enviant de forma remota totes les dades anteriors per ser emmagatzemades a la BD i ser analitzades amb detall.


| Columna         | Tipus de dades    | Descripció   | Restriccions de columna |
|-----------------|-------------------|--|-------------------------|
| CODI            | VARCHAR2(4 BYTE)  | Codi de telemetria   | NOT NULL                |
| CODI_RESULTAT   | VARCHAR2(4 BYTE)  | Codi del resultat que pertany a la telemetria                  | NOT NULL                |
| CODI_EQUIP      | VARCHAR2(4 BYTE)  | Codi de l'equip que ha fet el resultat                         | NOT NULL                |
| CODI_PILOT      | VARCHAR2(4 BYTE)  | Codi de l'equip que ha fet el resultat                         | NOT NULL                |
| CODI_COTXE      | VARCHAR2(4 BYTE)  | Codi del cotxe participant en el resultat                      | NOT NULL                |
| CODI_COMPETICIO | VARCHAR2(4 BYTE)  | Codi de la competició en què s'ha produït el resultat          | NOT NULL                |
| CODI_CARRERA    | VARCHAR2(4 BYTE)  | Codi de la carrera en què s'ha produït el resultat             | NOT NULL                |
| DATA_CARRERA    | DATE              | Data de la carrera en què s'ha produït el resultat             | NOT NULL                |
| CODI_COMPONENT  | VARCHAR2(4 BYTE)  | Codi del component afectat en la telemetria                    | NOT NULL                |
| MOMENT          | TIMESTAMP(3)      | Instant de temps en què s'ha registrat les dades telemètriques | NOT NULL                |
| AMBIT           | VARCHAR2(20 BYTE) | Àmbit del registre telemètric                                  | NOT NULL                |

|                      |  |  |          |
|----------------------|--|--|----------|
| VALOR                | FLOAT(126)   | Valor numèric de la dada telemètrica                           | NOT NULL |
| UNITAT_MESURA        | VARCHAR2(20 BYTE)  | Unitat de mesura per expressar el valor                        | NOT NULL |
| USER_INSERT          | VARCHAR2(20 BYTE)  | Columna d'auditoria de l'usuari que insereix el registre,      | NOT NULL |
| DATA_INSERT          | DATE   | Columna d'auditoria de la data en què insereix el registre,    | NOT NULL |
| USER_UPDATE          | VARCHAR2(20 BYTE)  | Columna d'auditoria de l'usuari que modifica el registre,      | NOT NULL |
| DATA_UPDATE          | DATE   | Columna d'auditoria de la data en què es modifica el registre, | NOT NULL |
| <b>Clau primària</b> |  (CODI, CODI_COMPONENT, CODI_RESULTAT, CODI_EQUIP, CODI_PILOT, CODI_COTXE, CODI_COMPETICIO, CODI_CARRERA, DATA_CARRERA) |  |          |
| <b>Clau forana</b>   |  (CODI_COMPONENT, CODI_RESULTAT, CODI_EQUIP, CODI_PILOT, CODI_COTXE, CODI_COMPETICIO, CODI_CARRERA, DATA_CARRERA)       |  |          |


| Restriccions                 | Tipus            | Definició                         |
|------------------------------|------------------|-----------------------------------|
| MOMENT_IGUAL_DATA_CARRERA_CK | Check Constraint | La data del moment = data carrera |

### 13. Taula LOGS

Llista de totes les accions fetes per emmagatzemar totes les crides a procediments que es facin, emmagatzemant el procediment executat, el paràmetres d'entrada i els de sortida.


| Columna              | Tipus de dades   | Descripció  | Restriccions de columna |
|----------------------|--|---|-------------------------|
| CODI                 | VARCHAR2(4 BYTE)   | Codi del log  | NOT NULL                |
| NOM_PROCEDIMENT      | VARCHAR2(40 BYTE)  | Nom del procediment executat                                  | NOT NULL                |
| LOG                  | VARCHAR2(1000 BYTE)  | Valors dels paràmetres d'entrada i de sortida del procediment | NOT NULL                |
| RSP                  | VARCHAR2(200 BYTE)   | Indica si l'execució ha finalitzat amb èxit o si ha fracassat | NOT NULL                |
| USER_LOG             | VARCHAR2(20 BYTE)  | Codi d'usuari que ha executat el procediment                  | NOT NULL                |
| DATA_LOG             | DATE   | Data de quan s'ha executat el procediment                     | NOT NULL                |
| <b>Clau primària</b> |  CODI |   |                         |

## 14. Taula ERROR

| Llista dels errors que es poden produir. |  |  |                         |
|--|--|--|-------------------------|
| Columna                                  | Tipus de dades   | Descripció   | Restriccions de columna |
| CODI                                     | VARCHAR2(4 BYTE)   | Codi de l'error  | NOT NULL                |
| DESCRIPCIÓ                               | VARCHAR2(200 BYTE)   | Descripció de l'error  | NOT NULL                |
| USER_INSERT                              | VARCHAR2(20 BYTE)  | Columna d'auditoria de l'usuari que insereix el registre,      | NOT NULL                |
| DATA_INSERT                              | DATE   | Columna d'auditoria de la data en què insereix el registre,    | NOT NULL                |
| USER_UPDATE                              | VARCHAR2(20 BYTE)  | Columna d'auditoria de l'usuari que modifica el registre,      | NOT NULL                |
| DATA_UPDATE                              | DATE   | Columna d'auditoria de la data en què es modifica el registre, | NOT NULL                |
| <b>Clau primària</b>                     |  CODI |  |                         |


## 15. Taula EST\_COM\_PIL (Mòdul estadístic)

| Registre de totes les dades estadístiques per a cada competició, equip, pilot i cotxe. |                  |  |                         |
|--|------------------|--|-------------------------|
| Columna  | Tipus de dades   | Descripció   | Restriccions de columna |
| CODI   | VARCHAR2(4 BYTE) | Codi estadístic  | NOT NULL                |
| INICI_COMPETICIO   | DATE             | Data d'inici de la competició  |                         |
| FINAL_COMPETICIO   | DATE             | Data final de la competició  |                         |
| ANY_COMPETICIO   | NUMBER           | Any de celebració de la competició   | NOT NULL                |
| CODI_COMPETICIO  | VARCHAR2(4 BYTE) | Codi de la competició  | NOT NULL                |
| CODI_EQUIP   | VARCHAR2(4 BYTE) | Codi de l'equip  | NOT NULL                |
| CODI_PILOT   | VARCHAR2(4 BYTE) | Codi de l'equip  | NOT NULL                |
| CODI_COTXE   | VARCHAR2(4 BYTE) | Codi del cotxe participant   | NOT NULL                |
| CLASSIFICACIO  | NUMBER           | Resultat de cada pilot per a cada competició   |                         |
| CARBURANT_GASTAT   | FLOAT            | Carburant consumit per a cada competició per un pilot i un cotxe                     |                         |
| PER_COM_DEFECTUOS  | FLOAT            | Percentatge de components defectuosos per a cada competició per un pilot i un cotxe. |                         |
| NUM_CAR_ACABADES   | INTEGER          | Nombre de carreres acabades per a cada competició per un pilot i un cotxe            |                         |

|                      |  |   |          |
|----------------------|--|---|----------|
| NUM_CAR_GUANYADES    | INTEGER  | Nombre de carreres guanyades per a cada competició per un pilot i un cotxe  |          |
| DINERS_PATROCINADOR  | FLOAT  | Quantitat diners que aporta el patrocinador a l'equip durant una competició |          |
| CODI_PATROCINADOR    | VARCHAR2(4 BYTE)   | Codi del cotxe patrocinador   |          |
| VOLUM_TELEMETRIA     | INTEGER  | Volum de dades telemètriques per a cada competició per un pilot i un cotxe  |          |
| USER_INSERT          | VARCHAR2(20 BYTE)  | Columna d'auditoria de l'usuari que insereix el registre,                   | NOT NULL |
| DATA_INSERT          | DATE   | Columna d'auditoria de la data en que insereix el registre.                 | NOT NULL |
| USER_UPDATE          | VARCHAR2(20 BYTE)  | Columna d'auditoria de l'usuari que modifica el registre,                   |          |
| DATA_UPDATE          | DATE   | Columna d'auditoria de la data en què es modifica el registre,              |          |
| <b>Clau primària</b> |  CODI |   |          |


## 16. Taula EST\_NUM\_COMP\_FABRICANT (mòdul estadístic)

Registre de les dades estadístiques referents al nombre de components que el fabricant aporta a cada competició.

| Columna              | Tipus de dades   | Descripció   | Restriccions de columna |
|----------------------|--|--|-------------------------|
| CODI                 | VARCHAR2(4 BYTE)   | Codi estadístic  | NOT NULL                |
| CODI_COMPETICIO      | VARCHAR2(4 BYTE)   | Codi de la competició  | NOT NULL                |
| CODI_FABRICANT       | VARCHAR2(4 BYTE)   | Codi del fabricant   | NOT NULL                |
| NUM_COMPONENTS       | INTEGER  | Nombre de components que el fabricant aporta a cada competició |                         |
| USER_INSERT          | VARCHAR2(20 BYTE)  | Columna d'auditoria de l'usuari que insereix el registre,      | NOT NULL                |
| DATA_INSERT          | DATE   | Columna d'auditoria de la data en què insereix el registre,    | NOT NULL                |
| USER_UPDATE          | VARCHAR2(20 BYTE)  | Columna d'auditoria de l'usuari que modifica el registre,      |                         |
| DATA_UPDATE          | DATE   | Columna d'auditoria de la data en què es modifica el registre, |                         |
| <b>Clau primària</b> |  CODI |  |                         |

## 17. Taula EST\_TEMP\_MAXIMES (mòdul estadístic)

Registre de les dades estadístiques referents a la temperatura màxima de cada competició, carrera i cotxe.

| Columna              | Tipus de dades   | Descripció   | Restriccions de columna |
|----------------------|--|--|-------------------------|
| CODI                 | VARCHAR2(4 BYTE)   | Codi estadístic  | NOT NULL                |
| CODI_COMPETICIO      | VARCHAR2(4 BYTE)   | Codi de la competició  | NOT NULL                |
| CODI_CARRERA         | VARCHAR2(4 BYTE)   | Codi de la carrera   |                         |
| DATA_CARRERA         | DATE   | Data de la carrera   |                         |
| CODI_COTXE           | VARCHAR2(4 BYTE)   | Codi del cotxe participant                                     |                         |
| CODI_PILOT           | VARCHAR2(4 BYTE)   | Codi del pilot participant                                     |                         |
| TEMPERATURA_MAX      | FLOAT  | Temperatura més alta per a qualsevol carrera i qualsevol cotxe |                         |
| USER_INSERT          | VARCHAR2(20 BYTE)  | Columna d'auditoria de l'usuari que insereix el registre,      | NOT NULL                |
| DATA_INSERT          | DATE   | Columna d'auditoria de la data en què insereix el registre,    | NOT NULL                |
| USER_UPDATE          | VARCHAR2(20 BYTE)  | Columna d'auditoria de l'usuari que modifica el registre,      |                         |
| DATA_UPDATE          | DATE   | Columna d'auditoria de la data en què es modifica el registre, |                         |
| <b>Clau primària</b> |  CODI |  |                         |

## 18. Taula EST\_VOLTES\_RAPIDES (mòdul estadístic opcional)

Finalment he creat una mòdul estadístic opcional que s'encarrega de registrar totes les dades estadístiques presentant la volta ràpida de cada carrera disputada.

Registre de les dades estadístiques referents a les voltes ràpides de cada carrera.

| Columna         | Tipus de dades   | Descripció                 | Restriccions de columna |
|-----------------|------------------|----------------------------|-------------------------|
| CODI            | VARCHAR2(4 BYTE) | Codi estadístic            | NOT NULL                |
| ANY_CARRERA     | DATE             | Any de la carrera          |                         |
| CODI_COMPETICIO | VARCHAR2(4 BYTE) | Codi de la competició      | NOT NULL                |
| DATA_CARRERA    | DATE             | Data de la carrera         |                         |
| CODI_CARRERA    | VARCHAR2(4 BYTE) | Codi de la carrera         | NOT NULL                |
| VOLTA_RAPIDA    | TIMESTAMP(3)     | Temps de la volta ràpida   |                         |
| CODI_PILOT      | VARCHAR2(4 BYTE) | Codi del pilot participant |                         |



|                      |                   |  |          |
|----------------------|-------------------|--|----------|
| CODI_EQUIP           | VARCHAR2(4 BYTE)  | Codi de l'equip participant                                    |          |
| USER_INSERT          | VARCHAR2(20 BYTE) | Columna d'auditoria de l'usuari que insereix el registre,      | NOT NULL |
| DATA_INSERT          | DATE              | Columna d'auditoria de la data en què insereix el registre,    | NOT NULL |
| USER_UPDATE          | VARCHAR2(20 BYTE) | Columna d'auditoria de l'usuari que modifica el registre,      |          |
| DATA_UPDATE          | DATE              | Columna d'auditoria de la data en què es modifica el registre, |          |
| <b>Clau primària</b> |                   | CODI   |          |

### Diagrama lògic de la BD

A continuació es presenta el diagrama ER resultant de la transformació del model conceptual amb model relacional de BD. Es pot comprovar com es representen les claus primàries, foranes i totes les relacions entre les taules de BD

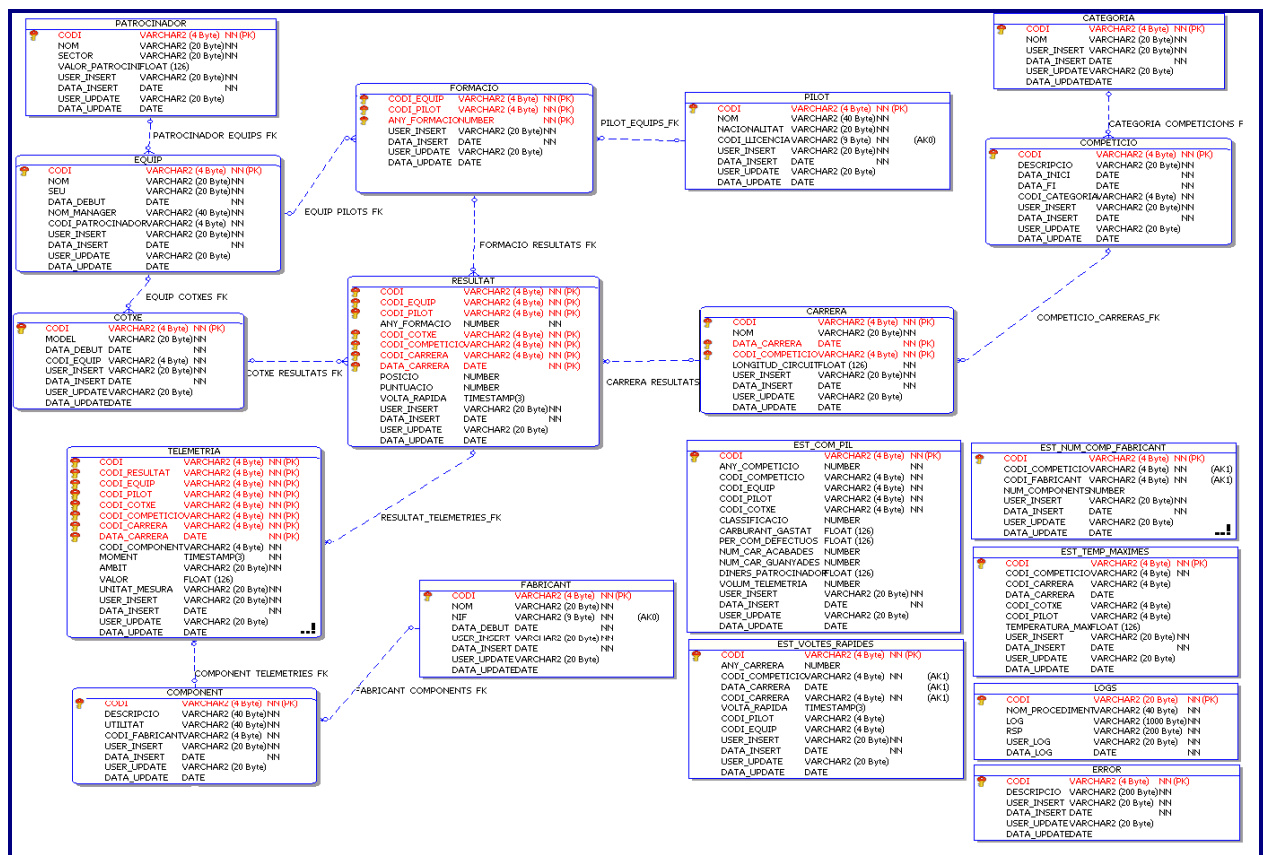


Figura 9 Diagrama entitat relació lògic

### Optimització de les consultes a la BD

Es fa un anàlisi de totes les consultes que s'ha implementat per tal d'optimitzar l'accés a les dades i simplificar la seva codificació. Aquest anàlisi està associat amb el requisit no funcional 7.2 [Requisit de temps de resposta](#)

Durant el procés de proves de consulta de dades es pot veure com es fan multitud d'accessos a la taula TELEMETRIA filtrant pel codi de component

Per exemple, al procediment ESTADISTICA\_PKG. ACT\_CARBURANT\_GASTAT es filtra per CODI\_COMPONENT = 'CP04' ja que és el codi del component destinat al carburant, o un altre exemple seria al procediment ESTADISTICA\_PKG. ACT\_TEMPERATURA\_MAX, el qual filtra per CODI\_COMPONENT = 'CP05', component destinat a la temperatura.

Aleshores, després d'executar diverses proves de rendiment, s'ha comprovat que incorporant un índex sobre CODI\_COMPONENT hi ha una millora de rendiment.

A continuació es realitza una demostració sobre una consulta observant la millora del rendiment després d'aplicar l'índex sobre el camp indicat.

Usant l'eina de Explain Plan del SGBD sobre la següent consulta, que pertany al cursor declarat dintre del procediment ESTADISTICA\_PKG. ACT\_CARBURANT\_GASTAT, tenim que:

```
SELECT SUM(TEL.VALOR) CARBURANT_GASTAT
FROM RESULTAT RES
,TELEMETRIA TEL
WHERE RES.CODI = TEL.CODI RESULTAT
AND RES.CODI EQUIP = TEL.CODI EQUIP
AND RES.CODI_PILOT = TEL.CODI_PILOT
AND RES.CODI_COTXE = TEL.CODI_COTXE
AND RES.CODI_COMPETICIO = TEL.CODI_COMPETICIO
AND RES.CODI_CARRERA = TEL.CODI_CARRERA
AND RES.DATA_CARRERA = TEL.DATA_CARRERA
AND TEL.CODI_COMPONENT = 'CP04' -- Codi del dipòsit de carburant
AND TEL.CODI_COMPETICIO = :p_codcom
AND TEL.CODI_EQUIP = :p_codequ
AND TEL.CODI_PILOT = :p_codpil
AND RES.CODI_COTXE = :p_codcot;
```

El resultat de pla d'execució és:

| Time | Cardinality | Bytes | Cost | Plan  |
|------|-------------|-------|------|---|
| 1    | 1           | 79    | 2    | SELECT STATEMENT ALL_ROWS                               |
|      | 1           | 79    | 4    | SORT AGGREGATE  |
| 1    | 1           | 79    | 2    | NESTED LOOPS  |
| 1    | 1           | 46    | 2    | 1 TABLE ACCESS FULL TABLE GSIMONET.TELEMETRIA           |
| 1    | 1           | 33    | 0    | 2 INDEX UNIQUE SCAN INDEX (UNIQUE) GSIMONET.RESULTAT_PK |

Figura 10 Explain Plan abans de la creació de l'índex

Observem que quan s'aplica un filtre per CODI\_COMPONENT s'està realitzant un recorregut complet (Table Access Full) sobre la taula TELEMETRIA. Per evitar aquest problema que minva el rendiment es crea un índex CODI\_COMPONENT\_IDX sobre el camp CODI\_COMPONENT.

Aleshores el nou pla d'execució amb l'índex incorporat és:

| Time | Cardinality | Bytes | Cost | Plan  |
|------|-------------|-------|------|---|
| 1    | 1           | 83    | 2    | SELECT STATEMENT ALL_ROWS                               |
|      | 1           | 83    | 5    | SORT AGGREGATE  |
| 1    | 1           | 83    | 2    | NESTED LOOPS  |
| 1    | 1           | 50    | 2    | 2 TABLE ACCESS BY INDEX ROWID TABLE GSIMONET.TELEMETRIA |
| 1    | 12          |       | 1    | 1 INDEX RANGE SCAN INDEX GSIMONET.CODI_COMPONENT_IDX    |
| 1    | 1           | 33    | 0    | 3 INDEX UNIQUE SCAN INDEX (UNIQUE) GSIMONET.RESULTAT_PK |

Figura 11 Explain Plan després de la creació de l'índex

Es pot veure com ara està utilitzant l'índex i, per tant, no està realitzant el recorregut complet de la taula TELEMETRIA optimitzant el rendiment de la consulta

## Cost

La següent valoració econòmica és aproximada tenint en compte que els recursos humans estan per damunt dels recursos físics ja que constitueixen el component econòmic més important dintre d'un projecte informàtic.

A les tasques descrites anteriorment es poden assignar tres categories diferents:

1. Cap de projectes
2. Analista programador

El nombre d'hores a facturar s'obté a partir de la planificació proposta a l'apartat de [Planificació](#) amb els dies i les hores que el desenvolupador pot dedicar al projecte.

| Categoria            | Funcions   | Preu/hora    | Hores          | Cost       |
|----------------------|--|--------------|----------------|------------|
| Cap de projecte      | 1. Contacte amb el client.<br>2. Disseny funcional del sistema.<br>3. Planifica i defineix les proves del producte.<br>4. Documenta l'anàlisi. | 37€          | 141            | 5217€      |
| Analista programador | 1. Anàlisi de requeriments del producte.<br>2. Planifica les tasques de programació.<br>3. Programació del producte.                           | 33€          | 210            | 6930€      |
|                      |  | <b>Total</b> | 351            | 12.147€    |
|                      |  |              | <b>16% IVA</b> | 1.943,52€  |
|                      |  |              | <b>Total</b>   | 14.090,52€ |

El càlcul és aproximat segons la plana web:

[http://www.pagepersonnel.es/productsApp\\_pp\\_es/Estudios%20Remuneracion/er\\_tecnologia.pdf](http://www.pagepersonnel.es/productsApp_pp_es/Estudios%20Remuneracion/er_tecnologia.pdf)

## Conclusions

A continuació exposaré les conclusions arribades, una vegada he finalitzat el desenvolupament del projecte:

- S'ha donat una solució a tots els requisits demanats a l'enunciat seguint la metodologia establerta fent ús dels recursos disponibles i amb el temps previst seguint la planificació inicial establerta, excepte l'[Incidència 1: Viatge laboral del 02/05/15 al 06/05/15](#) la qual s'ha pogut solucionar seguint el pla de contingència establert sense haver d'endarrerir les tasques posteriors ni l'entrega final.
- S'ha aplicat la metodologia adequada i els estàndards definits aconseguint així que el desenvolupament del projecte sigui molt més àgil i facilitant molt més el manteniment futur de l'aplicació.
- La implementació s'ha realitzat d'una manera correcta, fàcil i ràpida gràcies a l'encert de les decisions de disseny emprades.
- El projecte ha assolit un nivell de robustesa i serietat força gran ja que l'estratègia escollida ha estat l'adequada, ja que s'ha realitzat una comprovació del bon funcionament i un control de qualitat durant totes les etapes del projecte.
- La documentació creada ha estat dissenyada per tal que qualsevol usuari que utilitzi l'aplicació la pugui consultar i que li sigui útil per poder mantenir i millorar el producte. Cal destacar que aquest tipus de documentació, on es detallen totes les funcionalitats del producte, han d'estar actualitzats i a disposició dels usuaris.
- Un projecte té èxit si és útil, i aquest és útil quan perdura al llarg del temps cobrint les necessitats i requisits pels quals els usuaris ho necessiten.



Per a concloure m'agradaria destacar que l'experiència obtinguda al llarg de tot el desenvolupament d'aquest TFG ha estat molt satisfactòria per a mi, ja que he pogut posar en pràctica molts de coneixements adquirits en moltes assignatures del Grau en Informàtica a la UOC, a més de tenir la possibilitat d'adquirir nous coneixements i noves experiències.

## Proves

Adjunt al producte, s'ha dissenyat un joc de proves que assegura el bon funcionament de les principals funcionalitats de la BD.

### Instal·lació de l'entorn de proves

Per realitzar el test de proves primer s'han d'executar els scripts següents :

#### **1\_PREPACIO\_ENTORN\_BD.sql**

S'encarrega de generar l'entorn de BD per a l'aplicació FIA i de l'usuari GSIMONET que el gestionarà simulant que és un [actor Administrador FIA](#).

#### **2\_CREACIO\_BD.sql**

S'encarrega de crear els objectes següents :

- Crea les seqüències a nivell de columna
- Crea les taules identificades al MER, les serves constraints i índexs.
- Crea les taules destinades al mòdul estadístics.

#### **3\_CREACIO\_PACKAGES.sql**

S'encarrega de crear tots els packages amb els procediments emmagatzemats.

#### **4\_CREACIO\_TRIGGERS.sql**

S'encarrega de crear els triggers de columna, de fila i d'auditoria

#### **5\_CARREGA\_TAULES.sql**

S'encarrega de carregar les dades dintre de les taules creades al punt 1 al mateix temps que es generen els mòduls estadístics per a cada inserció.

#### **6\_MODIFICACIONS\_DADES\_TAULES.sql**

S'encarrega de fer modificacions sobre la càrrega de dades realitzada inicialment i per tant suposa unes actualitzacions sobre els mòduls estadístics afectats.

#### **7\_CONTROL\_ERRORS.sql**

S'encarrega d'executar els procediments emmagatzemats amb exemples de dades perquè llancin els errors controlats registrant –los a la taula de LOGS i conseqüentment fer una avaluació d'aquests.

Entre aquests scripts es troba el fitxer *llegeix-me.txt* on s'explica l'ordre d'execució dels scripts que realitzen, la instal·lació del producte i de tot el seu entorn de proves.

## Test de proves

A continuació es presenten algunes proves que s'han dut a terme per comprovar que els sistema creat funciona correctament executant l'script **5\_CARREGA\_TAULES.sql** i que realitza les següents càrregues.

### 1. Càrrega de les taules auxiliars

Sentències d'INSERT de les taules, a partir d'ara taules auxiliars, que no s'han considerat rellevants a l'hora de fer les altes, baixes i modificacions mitjançant procediments d'ABM emmagatzemats.

- 1.1. S'afegeixen 2 categories ([verificació Annex 3 punt 1.1](#))
- 1.2. S'afegeixen 4 competicions, 2 de cada categoria. ([verificació Annex 3 punt 1.2](#))
- 1.3. S'afegeixen 12 carreres. Cada competició està formada per 3 carreres. ([verificació Annex punt 1.3](#))
- 1.4. S'afegeixen 7 equips. ([verificació Annex 3 punt 1.4](#))
- 1.5. S'afegeixen 6 cotxes. ([verificació Annex 3 punt 1.5](#))



- 1.6. S'afegeixen 13 pilots. ([verificació Annex 3 punt 1.6](#))
- 1.7. S'afegeixen 6 patrocinadors. ([verificació Annex 3 punt 1.7](#))
- 1.8. S'afegeixen 6 fabricants. ([verificació Annex 3 punt 1.8](#))
- 1.9. S'afegeixen 6 components. ([verificació Annex 3 punt 1.9](#))
- 1.10. S'afegeixen 17 tipus d'error que el sistema té controlats. ([verificació Annex 3 punt 1.10](#))

## 2. Execució dels procediments d'ABM.

Blocs anònims per a les altes, baixes i modificacions de les entitats que s'han considerat més rellevants del producte ja que necessiten una lògica addicional, moltes d'elles a causa de les restriccions definides a [restriccions textuais](#).

Aquest script simulen la crida a aquests procediments i es realitzen amb dades correctes i incorrectes per verificar, també, el funcionament del control d'errors.

Aquestes operacions es realitzen a través del seu procediment emmagatzemat corresponent i generen un log a la taula de [LOGS](#) que veurem a continuació mitjançant alguns exemples.

- S'afegeixen 2 pilots per a cada equip ([verificació Annex 3 punt 2.1](#))
- S'afegeixen 72 resultats ([verificació Annex 3 punt 2.2](#))
- S'afegeixen 864 dades de telemetria. ([verificació Annex 3 punt 2.3](#))

## 3. Mòdul estadístic

Una vegada s'ha fet la càrrega inicial executant l'script que comprèn els punt 1 i 2 anteriors ja es pot procedir a verificar els següents mòduls estadístics.

- 3.1. El mòdul [EST\\_COM\\_PIL](#) permet obtenir una resposta immediata amb la informació estadística de les dades que s'han recopilat per a cada competició, equip, pilot i cotxe ([verificació Annex 3 punt 3.1](#)).
- 3.2. El mòdul [EST\\_NUM\\_COMP\\_FABRICANT](#) permet obtenir una resposta immediata amb la informació estadística de les dades que s'han recopilat sobre nombre de components que el fabricant aporta a cada competició ([verificació Annex 3 punt 3.2](#)).
- 3.3. El mòdul [EST\\_TEMP\\_MAXIMES](#) permet obtenir una resposta immediata amb la informació estadística de les dades que s'han recopilat sobre la temperatura màxima de cada competició, carrera i cotxe ([verificació Annex 3 punt 3.3](#)).
- 3.4. El mòdul [EST\\_VOLTES\\_RAPIDES](#) és un mòdul opcional que permet obtenir una resposta immediata amb la informació estadística de les dades que s'han recopilat sobre les voltes ràpides de cada carrera ([verificació Annex 3 punt 3.4](#)).

D'aquesta manera el sistema ja pot proporcionar la informació estadística en temps constant 1. Per verificar-lo es mostren els exemples següents :

- Si l'aplicació d'alt nivell necessita conèixer el top 5 del fabricants que han fabricat més components ([requisit funcional 4.4.1](#)).

- Sentència enviada des de l'aplicació superior

```
SELECT UTILITATS_PKG.OBTENIR_DADES_FABRICANT(EST.CODI_FABRICANT) AS
DADES_COTXE
,UTILITATS_PKG.OBTENIR_DADES_COMPETICIO(EST.CODI_COMPETICIO) AS
DADES_COMPETICIO
,EST.NUM COMPONENTS
FROM TABLE(LLISTATS_PKG.TOP5_FABRICANTS_COMPONENTS) EST
WHERE ROWNUM <=5
```

- Resultat retornat per la BD

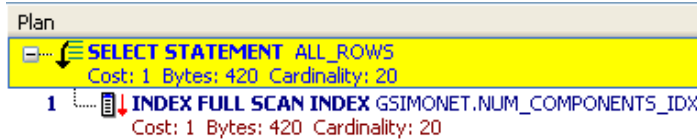
| DADES_COTXE                   | DADES_COMPETICIO                  | NUM_COMPONENTS |
|-------------------------------|-----------------------------------|----------------|
| Nom: Motors SA NIF: 34536859T | Nom: F1 SEASON 2014 Categoria: F1 | 72             |
| Nom: Motors SA NIF: 34536859T | Nom: F2 SEASON 2015 Categoria: F2 | 72             |
| Nom: Motors SA NIF: 34536859T | Nom: F2 SEASON 2014 Categoria: F2 | 72             |
| Nom: Motors SA NIF: 34536859T | Nom: F1 SEASON 2015 Categoria: F1 | 72             |

|                              |                                   |    |
|------------------------------|-----------------------------------|----|
| Nom: Michelin NIF: 34534534L | Nom: F2 SEASON 2015 Categoria: F2 | 36 |
|------------------------------|-----------------------------------|----|

- El cost de l'accés del cursor implementat al procediment LLISTATS\_PKG.TOP5\_FABRICANTS\_COMPONENTS és mínim sense comptar el cost addicional del ORDER BY i usant els índexs per optimitzar la consulta descrits a l'apartat [Optimització de les consultes a la BD](#).

```
FUNCTION TOP5 FABRICANTS COMPONENTS
RETURN NUM_COMPONENTS_TAB PIPELINED
IS
CURSOR c_pip IS
SELECT EST.CODI_COMPETICIO
,EST.CODI_FABRICANT
,EST.NUM_COMPONENTS
FROM EST_NUM_COMP_FABRICANT EST

ORDER BY NUM_COMPONENTS DESC;
```



- Si l'aplicació d'alt nivell necessita conèixer el cotxe amb més consum de carburant ([requisit funcional 4.1.9](#)).
  - Sentència enviada des de l'aplicació superior

```
SELECT UTILITATS_PKG.OBTENIR DADES COTXE (EST.CODI COTXE) AS DADES_COTXE
,UTILITATS_PKG.OBTENIR DADES_PILOT (EST.CODI_PILOT) AS DADES_PILOT
, EST.CARBURANT_GASTAT
FROM TABLE (LLISTATS_PKG.OBTENIR_COTXE_CARB_GASTAT_MAX
(:p_codcom, :p_datcom)) EST
WHERE ROWNUM = 1
```

- Resultat retornat per la BD

| DADES_COTXE                              | DADES_PILOT                             | CARBURANT_GASTAT |
|--|---|------------------|
| Model: Rossos Car 3 Data debut: 04/06/03 | Nom: Carlos Sainz Nacionalitat: Espanya | 249              |

- El cost de l'accés del cursor implementat al procediment LLISTATS\_PKG.OBTENIR\_COTXE\_CARB\_GASTAT\_MAX és mínim sense comptar el cost addicional del ORDER BY i usant els índexs per optimitzar la consulta descrits a l'apartat [Optimització de les consultes a la BD](#).

```
FUNCTION OBTENIR COTXE CARB GASTAT MAX (
p_codcom IN EST_COM_PIL.CODI_COMPETICIO%TYPE,
p_datcom IN EST_COM_PIL.ANY_COMPETICIO%TYPE
) RETURN CARBURANT_GASTAT_TAB PIPELINED
IS
CURSOR c pip IS
SELECT EST.CODI_PILOT
,EST.CODI_COTXE
,EST.CARBURANT_GASTAT
FROM EST_COM_PIL EST
WHERE EST.CODI_COMPETICIO = p_codcom
AND EST.ANY_COMPETICIO = p_datcom
ORDER BY CARBURANT_GASTAT DESC;
```





#### 4. Modificacions mòdul estadístic

L'script **6 MODIFICACIONS DADES TAULES.sq** realitzarà les següents modificacions sobre la càrrega de dades realitzada inicialment i, per tant, suposarà unes actualitzacions sobre els mòduls estadístics afectats.

##### 4.1. Modificació dels resultats de dos pilots

Es modifiquen els resultats de dos pilots a la taula RESULTATS ([verificació Annex 3 punt 4.1](#)).

##### 4.2. Eliminació d'un resultat

S'elimina el resultat d'un pilot a la taula RESULTATS ([verificació Annex 3 punt 4.2](#)).

##### 4.3. Inserció de dos dades telemètriques

S'insereixen dues dades telemètriques a la taula TELEMETRIA associades a un resultat de la taula RESULTATS ([verificació Annex 3 punt 4.3](#)).

#### 5. Llistats

A continuació es mostren exemples de com executar a les aplicacions d'alt nivell cadascuna de les funcions implementades per obtenir els llistats.

Per a cada llistat s'indica el requeriment que implementa i la seva corresponent verificació segons l'estat actual de la BBDD després d'executar els punts 1, 2, 3 i 4 d'aquest apartat.

Aquestes funcions es troben al paquet LLISTATS\_PKG.

##### 5.1 Funció LLISTAT\_PER\_COM\_DEFECTUOSOS

5.1.1 Requisit 4.1.1: [Obtenir un llistat de percentatges dels seus components defectuosos.](#)

5.1.2 Crida a la funció

```
SELECT GSIIMONET.UTILITATS_PKG.OBTENIR_DADES_COMPETICIO(EST.CODI_COMPETICIO) AS
DADES_COMPETICIO
, GSIIMONET.UTILITATS_PKG.OBTENIR_DADES_PILOT(EST.CODI_PILOT) AS DADES_PILOT
, GSIIMONET.UTILITATS_PKG.OBTENIR_DADES_COTXE(EST.CODI_COTXE) AS DADES_COTXE
, EST.PER_COM_DEFECTUOS
FROM TABLE(GSIIMONET.LLISTATS_PKG.LLISTAT_PER_COM_DEFECTUOSOS) EST
```

5.1.3 [Verificació del resultat de la consulta a Annex 3 punt 5.1.](#)

##### 5.2 Funció LLISTAT\_RESULTATS\_PILOTS

5.2.1 Requisit 4.1.2: [Llistat dels resultats de cada pilot en cada competició disputada.](#)

5.2.2 Crida a la funció

```
SELECT GSIIMONET.UTILITATS_PKG.OBTENIR_DADES_PILOT(EST.CODI_PILOT) AS DADES_PILOT
, EST.CLASSIFICACIO
FROM TABLE(GSIIMONET.LLISTATS_PKG.LLISTAT_RESULTATS_PILOTS) EST
```

5.2.3 [Verificació del resultat de la consulta a Annex 3 punt 5.2.](#)

##### 5.3 Funció TOP10\_NUM\_CAR\_ACABADES

5.3.1 Requisit 4.1.3: [Llistat dels 10 pilots que han acabat més carreres entre totes les dades registrades.](#)

5.3.2 Crida a la funció

```
SELECT GSIIMONET.UTILITATS_PKG.OBTENIR_DADES_PILOT(EST.CODI_PILOT) AS DADES_PILOT
, EST.NUM_CAR_ACABADES
FROM TABLE(GSIIMONET.LLISTATS_PKG.TOP10_NUM_CAR_ACABADES) EST
WHERE ROWNUM <= 10
```

5.3.3 [Verificació del resultat de la consulta a Annex 3 punt 5.3.](#)

##### 5.4 Funció OBTENIR\_CLASSIFICACIONS\_CURS

5.4.1 Requisit 4.1.4: [Obtenir la classificació de cada competició en curs](#)

5.4.2 Crida a la funció



```
SELECT GSIMONET.UTILITATS_PKG.OBTENIR_DADES_COMPETICIO (EST.CODI_COMPETICIO) AS
DADES_COMPETICIO
, GSIMONET.UTILITATS_PKG.OBTENIR_DADES_PILOT (EST.CODI_PILOT) AS DADES_PILOT
, EST.CLASSIFICACIO
FROM TABLE (GSIMONET.LLISTATS_PKG.OBTENIR_CLASSIFICACIONS_CURS) EST;
```

5.4.3 [Verificació del resultat de la consulta a Annex 3 punt 5.4.](#)

## 5.5 Funció TOP5\_PATROCINADORS\_DINERS

5.5.1 Requisit 4.1.5: [Obtenir el Top-5 dels patrocinadors que aporten més diners als equips.](#)

5.5.2 Crida a la funció amb p\_anycom = 2015

```
SELECT GSIMONET.UTILITATS_PKG.OBTENIR_DADES_PATROCINADOR (EST.CODI_PATROCINADOR) AS
DADES_PATROCINADOR
, EST.DINERS_PATROCINADOR
FROM TABLE (GSIMONET.LLISTATS_PKG.TOP5_PATROCINADORS_DINERS (:p_anycom)) EST
WHERE ROWNUM < = 5;
```

5.5.3 [Verificació del resultat de la consulta a Annex 3 punt 5.5.](#)

## 5.6 Funció OBTENIR\_EQUIP\_VOLUM\_TEL\_MAX

5.6.1 Requisit 4.1.6: [Obtenir l'equip que ha recollit més dades telemètriques.](#)

5.6.2 Crida a la funció amb p\_anycom = 2015

```
SELECT GSIMONET.UTILITATS_PKG.OBTENIR_DADES_EQUIP (EST.CODI_EQUIP) AS DADES_EQUIP
, EST.VOLUM_TELEMETRIA
FROM TABLE (GSIMONET.LLISTATS_PKG.OBTENIR_EQUIP_VOLUM_TEL_MAX (:p_anycom)) EST
WHERE ROWNUM = 1;
```

5.6.3 [Verificació del resultat de la consulta a Annex 3 punt 5.6.](#)

## 5.7 Funció TOP10\_NUM\_CAR\_GUANYADES

5.7.1 Requisit 4.1.7: [Listar el Top-10 de pilots pel que fa referència a curses guanyades entre totes les dades registrades.](#)

5.7.2 Crida a la funció

```
SELECT GSIMONET.UTILITATS_PKG.OBTENIR_DADES_PILOT (EST.CODI_PILOT) AS DADES_COTXE
, EST.NUM_CAR_GUANYADES
FROM TABLE (GSIMONET.LLISTATS_PKG.TOP10_NUM_CAR_GUANYADES) EST
WHERE ROWNUM <=10
```

5.7.3 [Verificació del resultat de la consulta a Annex 3 punt 5.7.](#)

## 5.8 Funció MILLOR\_EVOLUCIO\_PILOT

5.8.1 Requisit 4.1.8: [Obtenir el pilot amb millor evolució entre un rang de dates.](#)

5.8.2 Crida a la funció amb p\_datini = TO\_DATE('01/01/2015', 'DD/MM/YYYY') i p\_datfin = TO\_DATE('01/01/2014', 'DD/MM/YYYY')

```
SELECT GSIMONET.UTILITATS_PKG.OBTENIR_DADES_PILOT (EST.CODI_PILOT) AS DADES_PILOT
, EST.DIFERENCIA_PUNTS
FROM TABLE (GSIMONET.LLISTATS_PKG.MILLOR_EVOLUCIO_PILOT (:p_datini, :p_datfin)) EST
WHERE ROWNUM = 1;
```

5.8.3 [Verificació del resultat de la consulta a Annex 3 punt 5.8.](#)

## 5.9 Funció OBTENIR\_COTXE\_CARB\_GASTAT\_MAX

5.8.4 Requisit 4.1.9: [Obtenir el cotxe amb més consum de carburant.](#)

5.8.5 Crida a la funció amb p\_codcom = C002 i p\_datcom = 2015

```
SELECT GSIMONET.UTILITATS_PKG.OBTENIR_DADES_COTXE (EST.CODI_COTXE) AS DADES_COTXE
, GSIMONET.UTILITATS_PKG.OBTENIR_DADES_PILOT (EST.CODI_PILOT) AS DADES_PILOT
, EST.CARBURANT_GASTAT
FROM TABLE (GSIMONET.LLISTATS_PKG.OBTENIR_COTXE_CARB_GASTAT_MAX (:p_codcom, :p_datcom)) EST
WHERE ROWNUM = 1;
```

5.8.6 [Verificació del resultat de la consulta a Annex 3 punt 5.9.](#)



### 5.10 Funció TOP10\_VOLTES\_RAPIDES

5.10.1 Requisit 4.2.1: [Obtenir les 10 voltes més ràpides](#)

5.10.2 Crida a la funció amb p\_codcar = CC05

```
SELECT EST.VOLTA_RAPIDA AS DATA_VOLTARAPIDA
      ,GSIMONET.UTILITATS_PKG.OBTENIR_DADES_PILOT (EST.CODI_PILOT) AS DADES_PILOT
      ,GSIMONET.UTILITATS_PKG.OBTENIR_DADES_EQUIP (EST.CODI_EQUIP) AS DADES_EQUIP
FROM TABLE (GSIMONET.LLISTATS_PKG.TOP10_VOLTES_RAPIDES (:p_codcar)) EST
```

5.10.3 [Verificació del resultat de la consulta a Annex 3 punt 5.10.](#)

### 5.11 Funció LLISTAT\_TEMPERATURES\_MAX

5.11.1 Requisit 4.3.1: [Obtenir la temperatura més alta registrada al sistema](#)

5.11.2 Crida a la funció

```
SELECT GSIMONET.UTILITATS_PKG.OBTENIR_DADES_CARRERA (EST.CODI_CARRERA) AS DADES_CARRERA
      ,GSIMONET.UTILITATS_PKG.OBTENIR_DADES_COTXE (EST.CODI_COTXE) AS DADES_COTXE
      ,GSIMONET.UTILITATS_PKG.OBTENIR_DADES_PILOT (EST.CODI_PILOT) AS DADES_PILOT
      ,EST.TEMPERATURA_MAX
FROM TABLE (GSIMONET.LLISTATS_PKG.LLISTAT_TEMPERATURES_MAX_COM) EST
WHERE ROWNUM = 1
```

5.11.3 [Verificació del resultat de la consulta a Annex 3 punt 5.11.](#)

### 5.12 Funció TOP5\_FABRICANTS\_COMPONENTS

5.12.1 Requisit 4.4.1: [Llistar els 5 fabricants que aporten més components a la competició.](#)

5.12.2 Crida a la funció

```
SELECT GSIMONET.UTILITATS_PKG.OBTENIR_DADES_FABRICANT (EST.CODI_FABRICANT) AS
DADES_COTXE
      ,GSIMONET.UTILITATS_PKG.OBTENIR_DADES_COMPETICIO (EST.CODI_COMPETICIO) AS
DADES_COMPETICIO
      ,EST.NUM_COMPONENTS
FROM TABLE (GSIMONET.LLISTATS_PKG.TOP5_FABRICANTS_COMPONENTS) EST
WHERE ROWNUM <=5
```

5.12.3 [Verificació del resultat de la consulta a Annex 3 punt 5.12.](#)

## 6. Control d'errors

L'script **7\_CONTROL\_ERRORS.sql** s'executaran els procediments emmagatzemats amb exemples de dades perquè llancin els errors controlats registrant-los a la taula de LOGS i conseqüentment fer-ne una avaluació .

### 6.1. A l'hora de formar equips dintre una temporada.

6.1.1. Afegir un pilot a un equip que ja conté dos pilots durant la temporada indicada ([restricció textual 2.8](#)).

6.1.2. Assignar un pilot a un equip que ja pertany a un altre equip durant la temporada indicada ([restricció textual 2.9](#)).

6.1.3. [Verificació de l'avaluació d'errors a Annex 3 punt 6.1](#)

### 6.2. Per les operacions d'ABM de resultats

6.2.1. Inserir/actualitzar un resultat amb un paràmetre obligatori a NULL.

6.2.2. Inserir/actualitzar un resultat amb formació equip-pilot-any no existent.

6.2.3. Inserir/actualitzar un resultat amb un cotxe que no pertany a un equip ([restricció textual 2.3](#))

6.2.4. Inserir/actualitzar un resultat amb una carrera que no pertany a la competició.

6.2.5. Inserir/actualitzar un resultat amb una data de carrera distinta a la data de la volta ràpida.

6.2.6. Eliminar un resultat amb un paràmetre obligatori a NULL.

6.2.7. Eliminar un resultat que no existeix.

6.2.8. [Verificació de l'avaluació d'errors a Annex 3 punt 6.2](#)

### 6.3. Per les operacions d'AB de dades telemètriques.

Recordem que les dades telemètriques no tenen l'operació de modificació ja que es considera que una vegada s'ha registrat la dada no es modificable, en tot cas, es considera errònia ([restricció textual 2.12](#)).

- 6.3.1. Inserir una dada telemètrica amb un paràmetre obligatori a NULL.
- 6.3.2. Inserir una dada telemètrica amb una ormació equip-pilot-any no existent.
- 6.3.3. Inserir una dada telemètrica amb un cotxe que no pertany a un equip ([restricció textual 2.3](#))
- 6.3.4. Inserir una dada telemètrica una carrera que no pertany a la competició.
- 6.3.5. Inserir una dada telemètrica amb un component no existent.
- 6.3.6. Inserir una dada telemètrica amb la data de la carrera distinta a la data del moment telemètric.
- 6.3.7. Eliminar una dada telemètrica amb un paràmetre obligatori a NULL..
- 6.3.8. Eliminar una dada telemètrica inexistent.
- 6.3.9. [Verificació de l'avaluació d'errors a Annex 3 punt 6.3](#)

## Glossari

- **PL/SQL:** (*Procedural Language/Structured Query Language*), és un llenguatge de programació incrustat en Oracle.
- **SGBD:** (Sistema Gestor de Bases de Dades), és un conjunt de programes que permeten l'emmagatzemament, modificació i extracció de la informació en una BD, a més de proporcionar eines per afegir, eliminar modificar i analitzar dades.
- **ABM:** (Alta, Baixa i Modificació), fent referència a procediments d'alta, baixa i modificació.
- **CABM;** (Consulta, Alta, Baixa i Modificació), fent referència a procediments de consulta, d'alta, baixa i modificació.
- **Trigger:** (o disparador) en una BD, és un procediment que s'executa quan es compleix una condició establerta al realitzar una operació.
- **DDL:** (*Data Definition Language*), és un llenguatge proporcionat pel SGBD que permet als usuaris dur a terme les tasques de definició de l'estructura que emmagatzemarà les dades, procediments i funcions.
- **DML:** (*Data Manipulation Language*), és un llenguatge proporcionat pel SGBD que permet als usuaris dur a terme les tasques de consulta o modificació de les dades contingudes en les BD del SGBD.
- **UML:** (*Unified Modeling Language*), és un llenguatge de modelat de sistemes de software per visualitzar, especificar, construir i documentar un sistema
- **DER:** (*Diagram Entity Realitonship*), o diagrama d'entitat relació, és un modelat de dades que permet representar les entitats rellevants d'un sistema d'informació així com les seves interrelacions i propietats.
- **RedHat:** SO basat en el nucli Linux.
- **JDBC:** (*Java Database Connectivity*), és una API que permet l'execució d'operacions sobre BD des del llenguatge de programació Java, independentment del SO on s'executi o a la BD a la qual s'accedeixi.
- **TCP/IP:** protocol de xarxa específic que permet que un equip pugui comunicar-se en una xarxa seguint un conjunt de guies generals de disseny dels missatges de comunicació.
- **Explain Plan:** Sentència SQL que permet examinar el plan d'execució determinat per l'optimitzador.



## Annexes a la memòria

- [Annex 1 - Estàndard de nomenclatura dels objectes de BD](#)
- [Annex 2 - Documentació de les funcionalitats principals de BD](#)
- [Annex 3 - Demostració del test de proves](#)
- gsimonet\_producte.zip
- gsimonet\_presentacio.pdf
- gsimonet\_autoinforme.pdf

## Bibliografia

- [1] J. Pradel Miquel, J. Raya Martos, *Material didàctica UOC Enginyeria de Requisits*.
- [2] J. Pradel Miquel, J. Raya Martos, *Material didàctica UOC Anàlisi UML*.
- [3] Roser Beneito Montagut. *Presentació de documents i elaboració de presentacions*
- [4] Dolors Costal Costa. *Disseny de bases de dades*
- [5] Jordi Casas Roma. *Disseny conceptual de bases de dades*
- [6] Xavier Burgués Illa. *Disseny lògic de bases de dades*
- [7] Oracle Database Online Documentation 11g Release 2 (11.2) [http://docs.oracle.com/cd/E11882\\_01/index.htm](http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/index.htm)
- [8] SQL Functions [http://docs.oracle.com/cd/B19306\\_01/server.102/b14200/functions001.htm](http://docs.oracle.com/cd/B19306_01/server.102/b14200/functions001.htm)
- [9] Handling PL/SQL [Errors http://docs.oracle.com/cd/A97630\\_01/appdev.920/a96624/07\\_errs.htm](http://docs.oracle.com/cd/A97630_01/appdev.920/a96624/07_errs.htm)



## Annex 1 - Estàndard de nomenclatura dels objectes de BD

A continuació es descriu la nomenclatura que es farà servir al llarg de tot el cicle de vida de desenvolupament del sistema per part dels programadors referent als objectes de BD i a l'estructura dels paquets amb els procediments emmagatzemats.

### 1. Regles de nomenclatura generals

- 1.1. Per a separar paraules s'usarà el caràcter de guió baix "\_", per exemple EQUIP\_PILOT
- 1.2. Cada objecte tindrà un nom únic. Per exemple, una taula i la seva vista no tindran el mateix nom.
- 1.3. Els noms seran curts i descriptius.
- 1.4. Tots els objectes es nombraran en majúscules.

### 2. Nomenclatura de les taules i vistes

- 2.1. El nom de la taula serà curt, descriptiu i en singular. Per exemple CARRERA.
- 2.2. Els atributs de la taula seran curts, descriptius i en singular. Per exemple CODI.
- 2.3. Els atributs que siguin claus foranes estaran formades pel nom de la clau primària + el nom de la taula referida. Exemple: Si la taula CARRERA té un atribut CODI\_COMPETICIO, significa que és una clau forana contra l'atribut CODI de la taula COMPETICIO

### 3. Nomenclatura de les restriccions

- 3.1. Claus primàries (Primary Keys)
  - 3.1.1. Nomenclatura = NOMTAULA\_PK
  - 3.1.2. Exemple: CARRERA\_PK
- 3.2. Claus foranes (Foreign Keys)
  - 3.2.1. Nomenclatura: En singular el nom de la taula pare i en plural el nom de la taula filla, separen per guió baix + FK
  - 3.2.2. Exemple: COMPETICIO\_CARRERES\_FK descriu la relació entre la taula COMPETICIO que té N CARRERES
- 3.3. Claus úniques (Unique Keys)
  - 3.3.1. Nomenclatura: PNEMONIC\_UQ
  - 3.3.2. Exemple: CODI\_LLICENCIA\_UNIC\_UQ
- 3.4. Check Constraints
  - 3.4.1. Nomenclatura: PNEMONIC\_CK
  - 3.4.2. LONGITUD\_CIRCUIT\_POSITIU\_CK

### 4. Nomenclatura d'índexs

- 4.1. Nomenclatura: XXX\_IDX (on XXX és l'atribut indexat)
- 4.2. Exemple: CODI\_IDX

### 5. Nomenclatura dels triggers

- 5.1. Nomenclatura: NOMTAULA\_DESCRIPCIO\_TG
- 5.2. Exemple: CARRERA\_AUDITORIA\_TG

## 6. Nomenclatura de les seqüències

- 6.1. Nomenclatura: NOMTAULA\_SQ
- 6.2. Exemple: RESULTAT\_SQ

## 7. Nomenclatura dels paquets

- 7.1. Nomenclatura: NOM\_PKG
- 7.2. Exemple: FIA\_PKG

## 8. Nomenclatura del procediments emmagatzemats

- 8.1. Procediments d'inserció: INSERT\_NOMTAULA
  - 8.1.1. Exemple: INSERT\_TELEMETRIA
- 8.2. Procediments d'actualització: UPDATE\_NOMTAULA o ACT\_NOMTAULA
  - 8.2.1. Exemple: INSERT\_UPDATE\_RESULTAT
  - 8.2.2. ACT\_EST\_VOLTES\_RAPIDES
- 8.3. Procediments d'eliminació: DELETE\_NOMTAULA
  - 8.3.1. Exemple: DELETE\_TELEMETRIA
- 8.4. Procediments de consulta: OBTENIR\_XXX
  - 8.4.1. OBTENIR\_DADES\_COMPETICIO
- 8.5. Resta de procediments: Nom format per un nemònic amb el procés que realitza
  - 8.5.1. AFEGIR\_PILOT\_EQUIP\_COMPETICIO

## 9. Estructura dels procediments emmagatzemats

- 9.1. Aquesta metodologia es basa en el requisit no funcional 3.1 [Requisits de manteniment de software](#)
- 9.2. Capçalera de comentaris que compte:
  - 9.2.1. Descripció del procediment.
  - 9.2.2. Descripció dels paràmetres d'entrada i de sortida.
  - 9.2.3. Usuari que ha creat o modificat el procediment.
  - 9.2.4. Data de la creació o de la modificació del procediment.
  - 9.2.5. Descripció del canvi.
- 9.3. Identificador del procediment / funció + nom + paràmetres
- 9.4. Declaració de variables locals.
- 9.5. Codi SQL.
- 9.6. Exemple:

```

/* *****
* Descripció: Afegix un pilot a un equip
* Paràmetres d'entrada
* p_codpil : Codi del pilot
* p_codequ : Codi de l'equip
* p_anyfor : Any en què es forma l'equip
* Paràmetres de sortida
* p_rsp: 'OK' en cas de execució correcta
*       'ERROR + TIPUS DE ERROR' en cas d'execució errònia
*
* Autor          Data          Descripció
*-----
* GSIIMONET      01-04-2015    Creació del procediment
*****/
PROCEDURE AFEGIR_PILOT_EQUIP_COMPETICIO ( p_codpil IN FORMACIO.CODI_PILOT%TYPE
                                         ,p_codequ IN FORMACIO.CODI_EQUIP%TYPE

```

```

        ,p_anyfor IN FORMACIO.ANY_FORMACIO%TYPE
        ,p_rsp      OUT LOGS.RSP%TYPE
    )
IS
    8.3. Declaració de variables locals.
BEGIN
    8.4.Codi SQL.
END AFEGIR_PILOT_EQUIP_COMPETICIO;

```

## 10. Format dels errors retornats

Durant l'execució es podran retornar dos tipus d'errors ([requisits no funcionals d'integració 6.1 i 6.2](#)).

10.1. **Errors validats per l'aplicació:** són els errors generats per les validacions de l'aplicació i estan codificats i registrats a la taula [ERROR](#) de BD i verificats al jocs de proves ([Annex 3 punt 6](#)).

10.1.1.Format: ERROR: CODI DESCRIPCIÓ

10.1.2.Exemple: ERROR: E001 L'equip ja té dos pilots en la present temporada

10.2. **Errors de BD Oracle:** són els errors que genera Oracle que ja tenen un codi i missatge predefinit.

10.2.1.Format: ERROR SQLCODE SQLERRM

10.2.2.Exemple: ERROR ORA-12899: Value too Large for Column.

## 11. Format de registre dels logs.

En el registre de logs de la taula LOGS es desen les crides a procediments i funcions amb la informació següent : ([requisit no funcional d'integració 6.3](#)).

11.1. Nom del procediment: indica el procediment que s'ha executat:

11.2. Log: Conté els noms dels paràmetres d'entrada i sortida separats per comes i el valor d'aquestes indicades pels caràcters ->.

11.2.1.Exemple: p\_codequ -> E001, p\_codpil -> P001, p\_codcot -> CX01

11.2.2.RSP: Desa el valor del paràmetre de sortida que retorna el procediment.

11.2.2.1. 'OK' en cas de execució correcta

11.2.2.2. 'ERROR + TIPUS DE ERROR' en cas d'execució errònia

## 12. Dades d'auditoria

12.1. Les dades d'auditoria són alimentades pels triggers destinats a tal efecte i comprenen els atributs següents:

12.1.1.USER\_INSERT: Nom de l'usuari de BD que ha inserit el registre.

12.1.2.DATA\_INSERT: Data en que s'ha inserit el registre.

12.1.3.USER\_UPDATE: Nom de l'usuari de BD que ha actualitzat el registre.

12.1.4.DATA\_UPDATE: Data en que s'ha actualitzat el registre.

## Annex 2 - Documentació de les funcionalitats principals de BD

A continuació es presenten les principals funcionalitats que proporciona la BD a l'aplicació d'alt nivell.

### 1. Procediment AFEGIR\_PILOT\_EQUIP\_COMPETICIO

| Descripció                                   |  |
|--|--|
| Afegeix un pilot a un equip                  |  |
| Paquet                                       | EQUIP_PKG  |
| Paràmetre d'entrada                          | Descripció del paràmetre   |
| p_codpil                                     | Codi del pilot   |
| p_codequ                                     | Codi de l'equip  |
| p_anyfor                                     | Any en que es forma l'equip  |
| Paràmetre de sortida                         | Descripció del paràmetre   |
| p_rsp  | 'OK' en cas de execució correcta<br>'ERROR + TIPUS DE ERROR' en cas d'execució errònia |
| Errors que controla de la taula <u>ERROR</u> | Descripció   |
| E001   | L'equip ja té dos pilots aquesta temporada   |
| E002   | El pilot ja té equip aquesta temporada   |

### 2. Procediment INSERT\_UPDATE\_RESULTAT

| Descripció                               |                          |
|--|--------------------------|
| Insereix/actualitza un resultat a la BD. |                          |
| Paquet                                   | FIA_PKG                  |
| Paràmetre d'entrada                      | Descripció del paràmetre |
| p_codequ                                 | Codi de l'equip          |
| p_codpil                                 | Codi del pilot           |
| p_codcot                                 | Codi del cotxe           |
| p_codcom                                 | Codi de la competició    |

|   |  |
|---|--|
| p_codcar  | Codi de la carrera   |
| p_datcar  | Data de la carrera   |
| p_codpos  | Posició del pilot a la carrera.  |
| p_volrap  | Volta ràpida del pilot a la carrera  |
| <b>Paràmetre de sortida</b>                         | <b>Descripció del paràmetre</b>  |
| p_rsp   | 'OK' en cas de execució correcta<br>'ERROR + TIPUS DE ERROR' en cas d'execució errònia |
| <b>Errors que controla de la taula <u>ERROR</u></b> | <b>Descripció</b>  |
| E003  | Falta un paràmetre obligatori  |
| E007  | La formació equip-pilot-any no existeix  |
| E008  | El cotxe no existeix per a aquest equip  |
| E009  | La carrera no existeix dintre la competició  |
| E010  | La data de la carrera és distinta a la data volta ràpida                               |
| <b>E011</b>   | <b>El mòdul estadístic no s'ha pogut actualitzar</b>                                   |

### 3. Procediment DELETE\_RESULTAT

|  |                                 |
|--|---------------------------------|
| <b>Descripció</b>                        |                                 |
| Insereix/actualitza un resultat a la BD. |                                 |
| <b>Paquet</b>                            | FIA_PKG                         |
| <b>Paràmetre d'entrada</b>               | <b>Descripció del paràmetre</b> |
| p_codequ                                 | Codi de l'equip                 |
| p_codpil                                 | Codi del pilot                  |
| p_codcot                                 | Codi del cotxe                  |
| p_codcom                                 | Codi de la competició           |
| p_codcar                                 | Codi de la carrera              |
| p_datcar                                 | Data de la carrera              |
| <b>Paràmetre de sortida</b>              | <b>Descripció del paràmetre</b> |

|   |  |
|---|--|
| p_rsp   | 'OK' en cas de execució correcta<br>'ERROR + TIPUS DE ERROR' en cas d'execució errònia |
| <b>Errors que controla de la taula <u>ERROR</u></b> | <b>Descripció</b>  |
| E003  | Falta un paràmetre obligatori  |
| E011  | El mòdul estadístic no s'ha pogut actualitzar  |
| E014  | El resultat no existeix  |
| E016  | Aquest resultat no té telemetries associades   |

#### 4. Procediment INSERT\_TELEMETRIA

|  |   |
|--|---|
| <b>Descripció</b>                      |   |
| Insereix una dada telemètrica a la BD. |   |
| <b>Paquet</b>                          | TELEMETRIA_PKG  |
| <b>Paràmetre d'entrada</b>             | <b>Descripció del paràmetre</b>                       |
| p_codequ                               | Codi de l'equip                                       |
| p_codpil                               | Codi del pilot  |
| p_codcot                               | Codi del cotxe  |
| p_codcom                               | Codi de la competició                                 |
| p_codcar                               | Codi de la carrera                                    |
| p_datcar                               | Data de la carrera                                    |
| p_codcpt                               | Codi del component                                    |
| p_moment                               | Hora de la dada telemètrica                           |
| p_ambit                                | Àmbit de la dada telemètrica.                         |
| p_valor                                | Valor de la dada telemètrica.                         |
| p_unimes                               | Unitat de mesura de la dada telemètrica.              |
| <b>Paràmetre de sortida</b>            | <b>Descripció del paràmetre</b>                       |
| p_codtel                               | Codi de la dada telemètrica generada per la seqüència |
| p_rsp                                  | 'OK' en cas d' execució correcta                      |

|  | 'ERROR + TIPUS DE ERROR' en cas d'execució errònia                |
|--|---|
| Errors que controla de la taula <u>ERROR</u> | Descripció  |
| E003   | Falta un paràmetre obligatori                                     |
| E007   | La formació equip-pilot-any no existeix                           |
| E008   | El cotxe no existeix per a aquest equip                           |
| E009   | La carrera no existeix dintre la competició                       |
| E011   | El mòdul estadístic no s'ha pogut actualitzar                     |
| E012   | La data de la carrera és distinta a la data del moment telemètric |
| E013   | El component no existeix  |
| E014   | El resultat no existeix   |

## 5. Procediment DELETE\_TELEMETRIA

| Descripció                                   |  |
|--|--|
| Elimina una dada telemètrica a la BD.        |  |
| Paquet                                       | TELEMETRIA_PKG   |
| Paràmetre d'entrada                          | Descripció del paràmetre   |
| p_codtel                                     | Codi de la dada telemètrica generada per la seqüència                                  |
| Paràmetre de sortida                         | Descripció del paràmetre   |
| p_rsp  | 'OK' en cas de execució correcta<br>'ERROR + TIPUS DE ERROR' en cas d'execució errònia |
| Errors que controla de la taula <u>ERROR</u> | Descripció   |
| E003   | Falta un paràmetre obligatori  |
| E011   | El mòdul estadístic no s'ha pogut actualitzar  |
| E016   | Aquest resultat no té telemetries associades   |

## 6. Procediment LOGS\_INSERT

| Descripció  |  |
|---|--|
| Insereix un registre de log llançant des d'un procediment emmagatzemat o trigger. |  |
| Paquet  | UTILITATS_PKG  |
| Paràmetre d'entrada   | Descripció del paràmetre   |
| p_nompro  | Nom del procediment que ha registrat el log  |
| p_log   | Variables d'entrada i sortida del procediment indicant els seus valors.                |
| p_rsp   | 'OK' en cas de execució correcta<br>'ERROR + TIPUS DE ERROR' en cas d'execució errònia |
| p_insert  | 'S' si COMMIT<br>'N' no COMMIT   |



## Annex 3 - Demostració del test de proves

### 1. Verificació de dades de les taules auxiliars.

#### 1.1. Verificació de la taula CATEGORIA

Es verifica que s'afegeixen 2 categories.

| CODI | NOM       |
|------|-----------|
| F1   | FORMULA 1 |
| F2   | FORMULA 2 |

#### 1.2. Verificació de la taula COMPETICIO

Es verifica que s'afegeixen 4 competicions, 2 durant la temporada 2015 ([restricció textual 2.6](#)) de distintes categories ([restricció textual 2.1](#)) i 2 per a la temporada 2014, també de 2 categories distintes.

| CODI | DESCRIPCIO     | DATA_INICI | DATA_FI    | CODI_CATEGORIA |
|------|----------------|------------|------------|----------------|
| C001 | F1 SEASON 2015 | 01/01/2015 | 15/02/2015 | F1             |
| C002 | F2 SEASON 2015 | 01/01/2015 | 15/02/2015 | F2             |
| C003 | F1 SEASON 2014 | 01/01/2014 | 15/02/2014 | F1             |
| C004 | F2 SEASON 2014 | 01/01/2014 | 15/02/2014 | F2             |

#### 1.3. Verificació de la taula CARRERA

Es verifica que s'afegeixen 12 carreres disputades en una data ([restricció textual 2.5](#)). Cada competició anterior definida està composta per 3 carreres ([restricció textual 2.7](#)).

| CODI | NOM          | DATA       | CODI_COMPETICIO | LONGITUD_CIRCUIT |
|------|--------------|------------|-----------------|------------------|
| CC01 | GP Malasia   | 01/01/2015 | C001            | 5043             |
| CC02 | GP Australia | 15/01/2015 | C001            | 6535             |
| CC03 | GP China     | 15/02/2015 | C001            | 7034             |
| CC04 | GP Malasia   | 01/01/2015 | C002            | 5043             |
| CC05 | GP Australia | 15/01/2015 | C002            | 6535             |
| CC06 | GP China     | 15/02/2015 | C002            | 7034             |
| CC07 | GP Malasia   | 01/01/2014 | C003            | 5043             |
| CC08 | GP Australia | 15/01/2014 | C003            | 6535             |
| CC09 | GP China     | 15/02/2014 | C003            | 7034             |
| CC10 | GP Malasia   | 01/01/2014 | C004            | 5043             |
| CC11 | GP Australia | 15/01/2014 | C004            | 6535             |
| CC12 | GP China     | 15/02/2014 | C004            | 7034             |

#### 1.4. Verificació de la taula EQUIP

Es verifica que s'afegeixen 7 equips. Dos d'ells estan patrocinats pel mateix patrocinador P004.

| CODI | NOM      | SEU           | DEBUT      | NOM_MANAGER    | PATROCINADOR |
|------|----------|---------------|------------|----------------|--------------|
| E001 | Mercedes | Gran Bretanya | 12/02/1943 | John Cash      | P001         |
| E002 | Red Bull | EEUU          | 23/05/2005 | Michael Reddy  | P002         |
| E003 | Ferrari  | Italia        | 22/11/1934 | Gianluca Foggi | P003         |

|      |             |               |            |                   |      |
|------|-------------|---------------|------------|-------------------|------|
| E004 | Williams    | EEUU          | 23/04/1954 | Frederic Carlston | P004 |
| E005 | McLaren     | Gran Bretanya | 05/04/1934 | Jim Carrey        | P004 |
| E006 | Toro Rosso  | Italia        | 12/04/2006 | Genaro Gatusso    | P005 |
| E007 | Force India | EEUU          | 23/04/2004 | Abel Azmabah      | P006 |

### 1.5. Verificació de la taula COTXE

Es verifica que s'afegeixen 6 cotxes. Cada cotxe forma part d'un equip i es considera que els pilots d'un mateix equip condueixen el mateix tipus de cotxe ([Restricció textual 2.3 i 2.10](#))

| CODI | MODEL              | DATA_DEBUT | CODI_EQUIP |
|------|--------------------|------------|------------|
| CX01 | Mercedes 4000      | 22/01/2013 | E001       |
| CX02 | Red Bull 200       | 03/04/2000 | E002       |
| CX03 | Ferrari 2005L      | 17/01/2015 | E003       |
| CX04 | Williams BMW       | 23/04/1087 | E004       |
| CX05 | Mc MacLaren 2000CV | 12/01/1990 | E005       |
| CX06 | Rossos Car 3       | 04/06/2003 | E006       |

### 1.6. Verificació de la taula PILOT

Es verifica que s'afegeixen 12 pilots.

| CODI | NOM              | NACIONALITAT  | CODI_LLICENCIA |
|------|------------------|---------------|----------------|
| P001 | Lewis Hamilton   | Gran Bretanya | 12345678       |
| P002 | Nico Rosberg     | Suecia        | 12344678       |
| P003 | Daniel Ricciardo | Italia        | 14344678       |
| P004 | Daniil Kvyat     | Russia        | 344678         |
| P005 | Sebastian Vettel | Alemania      | 7644678        |
| P006 | Kimi Raikkonen   | Finlandia     | 9944678        |
| P007 | Valtteri Bottas  | Bulgaria      | 7644333        |
| P008 | Felipe Massa     | Brasil        | 7644933        |
| P009 | Fernando Alonso  | Espanya       | 7642233        |
| P010 | Jenson Button    | Gran Bretanya | 7111111        |
| P011 | Carlos Sainz     | Espanya       | 7111011        |
| P012 | Max Verstappen   | Holanda       | 6611011        |

### 1.7. Verificació de la taula PATROCINADOR

Es verifica que s'afegeixen 6 patrocinadors. Tots ells patrocinen algun equip i el P004 patrocina dos equips tal com es pot veure al punt 1.4 d'aquest apartat.

| CODI | NOM           | SECTOR    | VALOR_PATROCINI |
|------|---------------|-----------|-----------------|
| P001 | Repsol        | Petrolera | 25000000        |
| P002 | Rolex         | Joyeria   | 30000000        |
| P003 | Force India   | Bebida    | 25000000        |
| P004 | Shell         | Petrolera | 27000000        |
| P005 | CEPSA         | Petrolera | 30000000        |
| P006 | Genii Capital | Banca     | 25000000        |

### 1.8. Verificació de la taula FABRICANT

Es verifica que s'afegeixen 6 fabricants on tots ells aporten components en competició

| CODI | NOM         | NIF       | DATA_DEBUT |
|------|-------------|-----------|------------|
| F001 | Michelin    | 34534534L | 22/01/1954 |
| F002 | Bridgeston  | 32454234U | 01/04/1967 |
| F003 | Motors SA   | 34536859T | 01/03/1900 |
| F004 | Deposits SL | 45365284E | 01/01/2003 |
| F005 | Chasis SA   | 3243445E  | 01/03/2015 |
| F006 | Norauto     | 2342345A  | 02/04/1990 |

### 1.9. Verificació de la taula COMPONENT

Es verifica que s'afegeixen 7 components en competició. Cada fabricant aporta un component a la competició excepte el fabricant F003 que n'aporta dos.

Un component només pot estar fabricat per un fabricant (relació 1\*) ([Restricció textual 2.11](#))

El component CP05 s'encarrega de registrar la dada telemètrica per extreure la temperatura del moment i calcular les temperatures màximes ([Requisit funcional 4.3.1](#))

D'altra banda, component CP04 s'encarrega de registrar el volum de carburant gastat de l'anterior registre telemètric i serveix per calcular el volum de carburant total gastat ([Requisit funcional 4.1.9](#))

| CODI | DESCRIPCIO            | UTILITAT     | CODI_FABRICANT |
|------|-----------------------|--------------|----------------|
| CP01 | Pneumàtics Michelin   | Rodes        | F001           |
| CP02 | Pneumàtics Bridgeston | Rodes        | F002           |
| CP03 | Motor 5000CV          | Motor        | F003           |
| CP04 | Dipòsit carburant     | Carburant    | F004           |
| CP05 | Termòmetre            | Temperatura  | F003           |
| CP06 | Amortiguadors         | Amortiguar   | F005           |
| CP07 | Cabina                | Cabina pilot | F006           |

### 1.10. Verificació de la taula ERROR

Es verifica que s'afegeixen 16 tipus d'error que el sistema llança a través de les excepcions definides als procediments emmagatzemats ([requisit no funcional 6.2](#)).

| CODI | DESCRIPCIO   |
|------|--|
| E001 | L'equip ja té dos pilots aquesta temporada               |
| E002 | El pilot ja té equip aquesta temporada                   |
| E003 | Falta un paràmetre obligatori                            |
| E004 | El registre no existeix dintre la BD                     |
| E005 | Aquest circuit no té registres de volta ràpida.          |
| E006 | Aquesta carrera no té registres de temperatura màxima    |
| E007 | La formació equip-pilot-any no existeix                  |
| E008 | El cotxe no existeix per a aquest equip                  |
| E009 | La carrera no existeix dintre la competició              |
| E010 | La data de la carrera és distinta a la data volta ràpida |
| E011 | El mòdul estadístic no s'ha pogut actualitzar            |

|      |   |
|------|---|
| E012 | La data de la carrera és distinta a la data del moment telemètric |
| E013 | El component no existeix  |
| E014 | El resultat no existeix   |
| E015 | Aquest equip no té patrocinador                                   |
| E016 | Aquest resultat no té telemetries associades                      |
| E017 | La telemetria no existeix i no es pot esborrar                    |

## 2. Verificació de l'execució dels procediments d'ABM.

### 2.1. Verificació de la taula FORMACIO

Es verifica que s'afegeixen 2 pilots per a cada equip per a les 4 competicions disputades i que cap pilot està a més d'un equip el mateix any natural ([restricció textual 2.9](#)).

| CODI_EQUIP | CODI_PILOT | ANY_FORMACIO |
|------------|------------|--------------|
| E001       | P001       | 2015         |
| E001       | P002       | 2015         |
| E002       | P003       | 2015         |
| E002       | P004       | 2015         |
| E003       | P005       | 2015         |
| E003       | P006       | 2015         |
| E004       | P007       | 2015         |
| E004       | P008       | 2015         |
| E005       | P009       | 2015         |
| E005       | P010       | 2015         |
| E006       | P011       | 2015         |
| E006       | P012       | 2015         |
| E001       | P001       | 2014         |
| E001       | P002       | 2014         |
| E002       | P003       | 2014         |
| E002       | P004       | 2014         |
| E003       | P005       | 2014         |
| E003       | P006       | 2014         |
| E004       | P007       | 2014         |
| E004       | P008       | 2014         |
| E005       | P009       | 2014         |
| E005       | P010       | 2014         |
| E006       | P011       | 2014         |
| E006       | P012       | 2014         |

Aleshores, el procediment AFEGIR\_PILOT\_EQUIP\_COMPETICIO genera dintre de la taula LOG els registres següents (10 primeres execucions)

| NOM_PROCEDIMENT               | LOG   | RSP |
|-------------------------------|---|-----|
| AFEGIR_PILOT_EQUIP_COMPETICIO | p_codpil ->P001, p_codequ ->E001, p_anyfor ->2015 | OK  |
| AFEGIR_PILOT_EQUIP_COMPETICIO | p_codpil ->P002, p_codequ ->E001, p_anyfor ->2015 | OK  |
| AFEGIR_PILOT_EQUIP_COMPETICIO | p_codpil ->P003, p_codequ ->E002, p_anyfor ->2015 | OK  |
| AFEGIR_PILOT_EQUIP_COMPETICIO | p_codpil ->P004, p_codequ ->E002, p_anyfor ->2015 | OK  |
| AFEGIR_PILOT_EQUIP_COMPETICIO | p_codpil ->P005, p_codequ ->E003, p_anyfor ->2015 | OK  |
| AFEGIR_PILOT_EQUIP_COMPETICIO | p_codpil ->P006, p_codequ ->E003, p_anyfor ->2015 | OK  |
| AFEGIR_PILOT_EQUIP_COMPETICIO | p_codpil ->P007, p_codequ ->E004, p_anyfor ->2015 | OK  |
| AFEGIR_PILOT_EQUIP_COMPETICIO | p_codpil ->P008, p_codequ ->E004, p_anyfor ->2015 | OK  |
| AFEGIR_PILOT_EQUIP_COMPETICIO | p_codpil ->P009, p_codequ ->E005, p_anyfor ->2015 | OK  |
| AFEGIR_PILOT_EQUIP_COMPETICIO | p_codpil ->P010, p_codequ ->E005, p_anyfor ->2015 | OK  |

## 2.2. Verificació de la taula RESULTAT

Es verifica que s'afegixen 72 resultats. Cada carrera té 6 resultats, un per a cada pilot dels 3 equips dintre de la competició. Es a dir, cada competició té un total de 18 resultats amb les seves puntuacions ([restricció textual 2.2](#)), ja que cada competició està composta per 3 carreres.

A continuació es presenten els 10 primers registres.

| EQUIP | PILOT | ANY_FORMACIO | COTXE | COMPETICIO | CARRERA | POSICIO | PUNTUACIO | VOLTA_RAPIDA |
|-------|-------|--------------|-------|------------|---------|---------|-----------|--------------|
| E001  | P001  | 2015         | CX01  | C001       | CC01    | 1       | 25        | 0:03:35,345  |
| E001  | P002  | 2015         | CX01  | C001       | CC01    | 2       | 15        | 0:03:35,456  |
| E002  | P003  | 2015         | CX02  | C001       | CC01    | 3       | 5         | 0:03:31,435  |
| E002  | P004  | 2015         | CX02  | C001       | CC01    | 4       | 0         | 0:03:33,435  |
| E003  | P005  | 2015         | CX03  | C001       | CC01    | 5       | 0         | 0:02:33,345  |
| E003  | P006  | 2015         | CX03  | C001       | CC01    |         | 0         | 0:03:34,345  |
| E001  | P001  | 2015         | CX01  | C001       | CC02    | 1       | 25        | 0:03:35,345  |
| E001  | P002  | 2015         | CX01  | C001       | CC02    | 3       | 5         | 0:03:35,456  |
| E002  | P003  | 2015         | CX02  | C001       | CC02    | 2       | 15        | 0:03:30,435  |
| E002  | P004  | 2015         | CX02  | C001       | CC02    |         | 0         | 0:02:59,435  |

Aleshores, el procediment INSERT\_UPDATE\_RESULTAT genera dintre de la taula LOG els registres següents (10 primeres execucions).

| NOM_PROCEDIMENT        | LOG  | RSP |
|------------------------|--|-----|
| INSERT_UPDATE_RESULTAT | p_codequ ->E001p_codpil ->P001p_codcot ->CX01p_codcom ->C001p_codcar ->CC01p_datcar ->01/01/15p_codpos ->1p_volrap ->01/01/15 00:03:32,435 | OK  |
| INSERT_UPDATE_RESULTAT | p_codequ ->E001p_codpil ->P002p_codcot ->CX01p_codcom ->C001p_codcar ->CC01p_datcar ->01/01/15p_codpos ->2p_volrap ->01/01/15 00:03:33,435 | OK  |
| INSERT_UPDATE_RESULTAT | p_codequ ->E002p_codpil ->P003p_codcot ->CX02p_codcom ->C001p_codcar ->CC01p_datcar ->01/01/15p_codpos ->3p_volrap ->01/01/15 00:03:33,435 | OK  |
| INSERT_UPDATE_RESULTAT | p_codequ ->E002p_codpil ->P004p_codcot ->CX02p_codcom ->C001p_codcar ->CC01p_datcar ->01/01/15p_codpos ->4p_volrap ->01/01/15 00:03:34,345 | OK  |
| INSERT_UPDATE_RESULTAT | p_codequ ->E003p_codpil ->P005p_codcot ->CX03p_codcom ->C001p_codcar ->CC01p_datcar ->01/01/15p_codpos ->5p_volrap ->01/01/15 00:03:35,345 | OK  |
| INSERT_UPDATE_RESULTAT | p_codequ ->E003p_codpil ->P006p_codcot ->CX03p_codcom ->C001p_codcar ->CC01p_datcar ->01/01/15p_codpos ->6p_volrap ->01/01/15 00:03:35,456 | OK  |
| INSERT_UPDATE_RESULTAT | p_codequ ->E001p_codpil ->P001p_codcot ->CX01p_codcom ->C001p_codcar ->CC02p_datcar ->15/01/15p_codpos ->1p_volrap ->15/01/15 00:03:31,435 | OK  |
| INSERT_UPDATE_RESULTAT | p_codequ ->E001p_codpil ->P002p_codcot ->CX01p_codcom ->C001p_codcar ->CC02p_datcar ->15/01/15p_codpos ->3p_volrap ->15/01/15 00:03:33,435 | OK  |



|                        |  |    |
|------------------------|--|----|
| INSERT_UPDATE_RESULTAT | p_codequ ->E002p_codpil ->P003p_codcot ->CX02p_codcom ->C001p_codcar ->CC02p_datcar ->15/01/15p_codpos ->2p_volrap ->15/01/15 00:02:33,345 | OK |
| INSERT_UPDATE_RESULTAT | p_codequ ->E002p_codpil ->P004p_codcot ->CX02p_codcom ->C001p_codcar ->CC02p_datcar ->15/01/15p_codpos ->p_volrap ->15/01/15 00:03:34,345  | OK |
| INSERT_UPDATE_RESULTAT | p_codequ ->E003p_codpil ->P005p_codcot ->CX03p_codcom ->C001p_codcar ->CC02p_datcar ->15/01/15p_codpos ->p_volrap ->15/01/15 00:03:35,345  | OK |

### 2.3. Verificació de la taula TELEMETRIA

Es verifica que s'afegeixen 864 registres de telemetria ja que per a cada resultat es registren 12 registres de telemetria.

Recordem que una dada telemètrica pot ser errònia ([restricció textual 2.12](#)) i es pot saber perquè el camp VALOR és NULL. Serveix per obtenir el percentatge de components defectuosos ([Requisit funcional 4.1.1](#)).

| RESULTAT   | EQUIP       | PILOT       | COTXE       | CARRERA | COMPONENT | MOMENT                    | AMBIT                  | VALOR | UNITAT_MESURA |
|------------|-------------|-------------|-------------|---------|-----------|---------------------------|------------------------|-------|---------------|
| 701        | E001        | P001        | CX01        | CC01    | CP01      | 01/01/15<br>13:00:00,000  | PRESSIÓ                | 2001  | ATMÓSFERAS    |
| 701        | E001        | P001        | CX01        | CC01    | CP03      | 01/01/15<br>13:00:00,000  | VELOCITAT              | 245   | KMH           |
| 701        | E001        | P001        | CX01        | CC01    | CP04      | 01/01/15<br>13:00:00,000  | CARBURANT GASTAT       | 20    | LITRES        |
| 701        | E001        | P001        | CX01        | CC01    | CP05      | 01/01/15<br>13:00:00,000  | TEMPERATURA            | 3425  | GRAUS         |
| 701        | E001        | P001        | CX01        | CC01    | CP06      | 01/01/15<br>13:00:00,000p | TENSIÓ<br>AMORTIGUADOR | 2120  | PASCALS       |
| 701        | E001        | P001        | CX01        | CC01    | CP07      | 01/01/15<br>13:00:00,000  | FORÇA CENTRÍFUGA       | NULL  | GES           |
| 701        | E001        | P001        | CX01        | CC01    | CP01      | 01/01/15<br>13:00:00,000  | PRESSIÓ                | 3425  | ATMÓSFERAS    |
| 701        | E001        | P001        | CX01        | CC01    | CP03      | 01/01/15<br>13:00:00,000, | VELOCITAT              | 232   | KMH           |
| 701        | E001        | P001        | CX01        | CC01    | CP04      | 01/01/15<br>13:00:00,000  | CARBURANT GASTAT       | 55    | LITRES        |
| <b>701</b> | <b>E001</b> | <b>P001</b> | <b>CX01</b> | CC01    | CP05      | 01/01/15<br>13:00:00,000  | TEMPERATURA            | 150   | GRAUS         |

Aleshores el procediment INSERT\_UPDATE\_RESULTAT executa 12 vegades el procediment INSERT\_TELEMETRIA i genera dintre de la taula LOG els registres següents (10 primeres execucions).

| NOM_PROCEDIMENT   | LOG  | RSP |
|-------------------|--|-----|
| INSERT_TELEMETRIA | p_codequ -> E001p_codpil -> P001p_codcot -> CX01p_codcom -> C001p_codcar -> CC01p_datcar -> 01/01/15p_codcpt -> CP01p_moment -> 01/01/15 13:00:00,000p_ambit -> PRESSIÓp_valor -> 2001p_unimes -> ATMÓSFERAS             | OK  |
| INSERT_TELEMETRIA | p_codequ -> E001p_codpil -> P001p_codcot -> CX01p_codcom -> C001p_codcar -> CC01p_datcar -> 01/01/15p_codcpt -> CP03p_moment -> 01/01/15 13:00:00,000p_ambit -> VELOCITATp_valor -> 245p_unimes -> KM/H                  | OK  |
| INSERT_TELEMETRIA | p_codequ -> E001p_codpil -> P001p_codcot -> CX01p_codcom -> C001p_codcar -> CC01p_datcar -> 01/01/15p_codcpt -> CP04p_moment -> 01/01/15 13:00:00,000p_ambit -> CARBURANT GASTATp_valor -> 20p_unimes -> LITRES          | OK  |
| INSERT_TELEMETRIA | p_codequ -> E001p_codpil -> P001p_codcot -> CX01p_codcom -> C001p_codcar -> CC01p_datcar -> 01/01/15p_codcpt -> CP05p_moment -> 01/01/15 13:00:00,000p_ambit -> TEMPERATURAp_valor -> 3425p_unimes -> GRAUS              | OK  |
| INSERT_TELEMETRIA | p_codequ -> E001p_codpil -> P001p_codcot -> CX01p_codcom -> C001p_codcar -> CC01p_datcar -> 01/01/15p_codcpt -> CP06p_moment -> 01/01/15 13:00:00,000p_ambit -> TENSIÓ<br>AMORTIGUADORp_valor -> 2120p_unimes -> PASCALS | OK  |
| INSERT_TELEMETRIA | p_codequ -> E001p_codpil -> P001p_codcot -> CX01p_codcom -> C001p_codcar -> CC01p_datcar -> 01/01/15p_codcpt -> CP07p_moment -> 01/01/15 13:00:00,000p_ambit -> FORÇA CENTRÍFUGAp_valor -> p_unimes -> GES               | OK  |
| INSERT_TELEMETRIA | p_codequ -> E001p_codpil -> P001p_codcot -> CX01p_codcom -> C001p_codcar -> CC01p_datcar -> 01/01/15p_codcpt -> CP01p_moment -> 01/01/15 13:00:00,000p_ambit -> PRESSIÓp_valor -> 3425p_unimes -> ATMÓSFERAS             | OK  |
| INSERT_TELEMETRIA | p_codequ -> E001p_codpil -> P001p_codcot -> CX01p_codcom -> C001p_codcar -> CC01p_datcar -> 01/01/15p_codcpt -> CP03p_moment -> 01/01/15 13:00:00,000p_ambit -> VELOCITATp_valor -> 232p_unimes -> KM/H                  | OK  |
| INSERT_TELEMETRIA | p_codequ -> E001p_codpil -> P001p_codcot -> CX01p_codcom -> C001p_codcar -> CC01p_datcar -> 01/01/15p_codcpt -> CP04p_moment -> 01/01/15 13:00:00,000p_ambit -> CARBURANT GASTATp_valor -> 55p_unimes -> LITRES          | OK  |



|                   |   |    |
|-------------------|---|----|
| INSERT_TELEMETRIA | p_codequ -> E001p_codpil -> P001p_codcot -> CX01p_codcom -> C001p_codcar -> CC01p_datcar -> 01/01/15p_codcpt -> CP05p_moment -> 01/01/15 13:00:00,00p_ambit -> TEMPERATURAp_valor -> 150p_unimes -> GRAUS | OK |
|-------------------|---|----|

### 3. Verificació dels mòduls estadístics

Les dades dels següents mòduls estadístics s'actualitzen per a cada INSERT dintre de la taula RESULTAT tal com es pot verificar a l'[Annex 3 punt 2.2](#).

Per a cada inserció, actualització o eliminació d'un registre d'aquesta taula es dispara el trigger a nivell de columna que actualitza el camp a través de l'execució del seu procediment corresponent. Aquest procediment està ubicat al paquet ESTADISTICA\_PKG.

Cada procediment fa un registre a la taula de LOGS tal com es pot verificar a l'[Annex 3 punt 3.5](#).

#### 3.1. Verificació del mòdul estadístic EST\_COM\_PIL

Els detalls dels requisits que es compleixen estan als requisits funcionals [4.1.1](#), [4.1.2](#), [4.1.3](#), [4.1.4](#), [4.1.5](#), [4.1.6](#), [4.1.7](#), [4.1.8](#), [4.1.9](#) i els registres que s'han generat són els següents:

| ANY  | INICI_COMPETICIO | FINAL_COMPETICIO | CODI_COMPETICIO | CODI_EQUIP | CODI_PILOT | CODI_COTXE | CLASSIFICACIO |
|------|------------------|------------------|-----------------|------------|------------|------------|---------------|
| 2015 | 01/01/2015       | 15/02/2015       | C001            | E001       | P001       | CX01       | 65            |
| 2015 | 01/01/2015       | 15/02/2015       | C001            | E001       | P002       | CX01       | 45            |
| 2015 | 01/01/2015       | 15/02/2015       | C001            | E002       | P003       | CX02       | 25            |
| 2015 | 01/01/2015       | 15/02/2015       | C001            | E002       | P004       | CX02       | 0             |
| 2015 | 01/01/2015       | 15/02/2015       | C001            | E003       | P005       | CX03       | 0             |
| 2015 | 01/01/2015       | 15/02/2015       | C001            | E003       | P006       | CX03       | 0             |
| 2015 | 01/01/2015       | 15/02/2015       | C002            | E004       | P007       | CX04       | 65            |
| 2015 | 01/01/2015       | 15/02/2015       | C002            | E004       | P008       | CX04       | 45            |
| 2015 | 01/01/2015       | 15/02/2015       | C002            | E005       | P009       | CX05       | 25            |
| 2015 | 01/01/2015       | 15/02/2015       | C002            | E005       | P010       | CX05       | 0             |
| 2015 | 01/01/2015       | 15/02/2015       | C002            | E006       | P011       | CX06       | 0             |
| 2015 | 01/01/2015       | 15/02/2015       | C002            | E006       | P012       | CX06       | 0             |
| 2014 | 01/01/2014       | 15/02/2014       | C003            | E001       | P001       | CX01       | 30            |
| 2014 | 01/01/2014       | 15/02/2014       | C003            | E001       | P002       | CX01       | 30            |
| 2014 | 01/01/2014       | 15/02/2014       | C003            | E002       | P003       | CX02       | 25            |
| 2014 | 01/01/2014       | 15/02/2014       | C003            | E002       | P004       | CX02       | 50            |
| 2014 | 01/01/2014       | 15/02/2014       | C003            | E003       | P005       | CX03       | 0             |
| 2014 | 01/01/2014       | 15/02/2014       | C003            | E003       | P006       | CX03       | 0             |
| 2014 | 01/01/2014       | 15/02/2014       | C004            | E004       | P007       | CX04       | 65            |
| 2014 | 01/01/2014       | 15/02/2014       | C004            | E004       | P008       | CX04       | 45            |
| 2014 | 01/01/2014       | 15/02/2014       | C004            | E005       | P009       | CX05       | 25            |
| 2014 | 01/01/2014       | 15/02/2014       | C004            | E005       | P010       | CX05       | 0             |
| 2014 | 01/01/2014       | 15/02/2014       | C004            | E006       | P011       | CX06       | 0             |
| 2014 | 01/01/2014       | 15/02/2014       | C004            | E006       | P012       | CX06       | 0             |

| CARBURANT_GASTAT | PER_COM_DEFECTUOS | NUM_CAR_ACABADES | NUM_CAR_GUANYADES | DINERS PATROCINADOR | CODI_PATROCINADOR | VOLUM_TELEMETRIA |
|------------------|-------------------|------------------|-------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 192              | 16,7              | 3                | 2                 | 25000000            | P001              | 36               |

|     |      |   |   |          |      |    |
|-----|------|---|---|----------|------|----|
| 149 | 27,8 | 3 | 1 | 25000000 | P001 | 36 |
| 181 | 19,4 | 3 | 0 | 30000000 | P002 | 36 |
| 213 | 19,4 | 2 | 0 | 30000000 | P002 | 36 |
| 249 | 13,9 | 2 | 0 | 25000000 | P003 | 36 |
| 193 | 13,9 | 1 | 0 | 25000000 | P003 | 36 |
| 192 | 16,7 | 3 | 2 | 27000000 | P004 | 36 |
| 149 | 27,8 | 3 | 1 | 27000000 | P004 | 36 |
| 181 | 19,4 | 3 | 0 | 27000000 | P004 | 36 |
| 213 | 19,4 | 2 | 0 | 27000000 | P004 | 36 |
| 249 | 13,9 | 2 | 0 | 30000000 | P005 | 36 |
| 193 | 13,9 | 1 | 0 | 30000000 | P005 | 36 |
| 192 | 16,7 | 2 | 0 | 25000000 | P001 | 36 |
| 149 | 27,8 | 2 | 1 | 25000000 | P001 | 36 |
| 181 | 19,4 | 3 | 0 | 30000000 | P002 | 36 |
| 213 | 19,4 | 3 | 2 | 30000000 | P002 | 36 |
| 249 | 13,9 | 2 | 0 | 25000000 | P003 | 36 |
| 193 | 13,9 | 1 | 0 | 25000000 | P003 | 36 |
| 192 | 16,7 | 3 | 2 | 27000000 | P004 | 36 |
| 149 | 27,8 | 3 | 1 | 27000000 | P004 | 36 |
| 181 | 19,4 | 3 | 0 | 27000000 | P004 | 36 |
| 213 | 19,4 | 2 | 0 | 27000000 | P004 | 36 |
| 249 | 13,9 | 2 | 0 | 30000000 | P005 | 36 |
| 193 | 13,9 | 1 | 0 | 30000000 | P005 | 36 |

### 3.2. Verificació del mòdul estadístic EST\_NUM\_COMP\_FABRICANT

El detall del requisit que es compleix està al requisit funcional [4.4.1](#) i els registres que s'han generat són:

| CODI_COMPETICIO | CODI_FABRICANT | NUM_COMPONENTS |
|-----------------|----------------|----------------|
| C001            | F001           | 36             |
| C001            | F003           | 72             |
| C001            | F004           | 36             |
| C001            | F005           | 36             |
| C001            | F006           | 36             |
| C002            | F001           | 36             |
| C002            | F003           | 72             |
| C002            | F004           | 36             |
| C002            | F005           | 36             |
| C002            | F006           | 36             |
| C003            | F001           | 36             |
| C003            | F003           | 72             |
| C003            | F004           | 36             |



|      |      |    |
|------|------|----|
| C003 | F005 | 36 |
| C003 | F006 | 36 |
| C004 | F001 | 36 |
| C004 | F003 | 72 |
| C004 | F004 | 36 |
| C004 | F005 | 36 |
| C004 | F006 | 36 |

### 3.3. Verificació del mòdul estadístic EST\_TEMP\_MAXIMES

El detall del requisit que es compleix es troba al requisit funcional [4.3.1](#) i els registres que s'han generat són:

| CODI_COMPETICIO | CODI_CARRERA | DATA_CARRERA | CODI_COTXE | CODI_PILOT | TEMPERATURA_MAX |
|-----------------|--------------|--------------|------------|------------|-----------------|
| C001            | CC01         | 01/01/2015   | CX01       | P001       | 3425            |
| C001            | CC01         | 01/01/2015   | CX02       | P004       | 90              |
| C001            | CC01         | 01/01/2015   | CX03       | P006       | 324             |
| C001            | CC02         | 15/01/2015   | CX01       | P001       | 432             |
| C001            | CC02         | 15/01/2015   | CX02       | P003       | 432             |
| C001            | CC02         | 15/01/2015   | CX03       | P006       | 609             |
| C001            | CC03         | 15/02/2015   | CX01       | P002       | 1098            |
| C001            | CC03         | 15/02/2015   | CX02       | P003       | 234             |
| C001            | CC03         | 15/02/2015   | CX03       | P006       | 2132            |
| C002            | CC04         | 01/01/2015   | CX04       | P007       | 3213            |
| C002            | CC04         | 01/01/2015   | CX05       | P010       | 90              |
| C002            | CC04         | 01/01/2015   | CX06       | P012       | 324             |
| C002            | CC05         | 15/01/2015   | CX04       | P007       | 432             |
| C002            | CC05         | 15/01/2015   | CX05       | P009       | 432             |
| C002            | CC05         | 15/01/2015   | CX06       | P011       | 4312            |
| C002            | CC06         | 15/02/2015   | CX04       | P008       | 1098            |
| C002            | CC06         | 15/02/2015   | CX05       | P009       | 234             |
| C002            | CC06         | 15/02/2015   | CX06       | P011       | 5434            |
| C003            | CC07         | 01/01/2014   | CX01       | P002       | 250             |
| C003            | CC07         | 01/01/2014   | CX02       | P004       | 90              |
| C003            | CC07         | 01/01/2014   | CX03       | P006       | 324             |
| C003            | CC08         | 15/01/2014   | CX01       | P001       | 432             |
| C003            | CC08         | 15/01/2014   | CX02       | P003       | 432             |
| C003            | CC08         | 15/01/2014   | CX03       | P006       | 609             |
| C003            | CC09         | 15/02/2014   | CX01       | P002       | 1098            |
| C003            | CC09         | 15/02/2014   | CX02       | P003       | 234             |
| C003            | CC09         | 15/02/2014   | CX03       | P006       | 2132            |
| C004            | CC10         | 01/01/2014   | CX04       | P007       | 3213            |
| C004            | CC10         | 01/01/2014   | CX05       | P010       | 90              |

|      |      |            |      |      |      |
|------|------|------------|------|------|------|
| C004 | CC10 | 01/01/2014 | CX06 | P012 | 324  |
| C004 | CC11 | 15/01/2014 | CX04 | P007 | 432  |
| C004 | CC11 | 15/01/2014 | CX05 | P009 | 432  |
| C004 | CC11 | 15/01/2014 | CX06 | P011 | 4312 |
| C004 | CC12 | 15/02/2014 | CX04 | P008 | 1098 |
| C004 | CC12 | 15/02/2014 | CX05 | P009 | 234  |
| C004 | CC12 | 15/02/2014 | CX06 | P011 | 5434 |

### 3.4. Verificació del mòdul estadístic EST\_VOLTES\_RAPIDES

| ANY_CARRERA | CODI_COMPETICIO | DATA_CARRERA | CODI_CARRERA | VOLTA_RAPIDA | CODI_PILOT | CODI_EQUIP |
|-------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|
| 2015        | C001            | 01/01/2015   | CC01         | 03:32,4      | P001       | E001       |
| 2015        | C001            | 15/01/2015   | CC02         | 02:33,3      | P003       | E002       |
| 2015        | C001            | 15/02/2015   | CC03         | 02:59,4      | P002       | E001       |
| 2015        | C002            | 01/01/2015   | CC04         | 03:32,4      | P001       | E001       |
| 2015        | C002            | 15/01/2015   | CC05         | 02:33,3      | P003       | E002       |
| 2015        | C002            | 15/02/2015   | CC06         | 02:59,4      | P002       | E001       |
| 2014        | C003            | 01/01/2014   | CC07         | 02:33,4      | P002       | E001       |
| 2014        | C003            | 15/01/2014   | CC08         | 02:33,3      | P003       | E002       |
| 2014        | C003            | 15/02/2014   | CC09         | 02:59,4      | P002       | E001       |
| 2014        | C004            | 01/01/2014   | CC10         | 01:33,3      | P009       | E005       |
| 2014        | C004            | 15/01/2014   | CC11         | 02:33,3      | P003       | E002       |
| 2014        | C004            | 15/02/2014   | CC12         | 01:11,3      | P009       | E005       |

### 3.5. Verificació dels registre LOGS generats pels mòduls estadístics

A continuació es verifica que s'han llançat tots els triggers que actualitzen el mòduls estadístics durant la inserció del primer resultat i la seva primera dada telemètrica.

| NOM_PROCEDIMENT            | LOG  | RSP   |
|----------------------------|--|---|
| INSERT_UPDATE_RESULTAT     | p_codequ ->E001p_codpil ->P001p_codcot ->CX01p_codcom ->C001p_codcar ->CC01p_datcar ->01/01/15p_codpos ->1p_volrap ->01/01/15 00:03:32,435 | OK  |
| ACT_NUM_COMPONENTS         | p_codcom ->C001,p_codfab ->F001 RETURN ->1   | OK  |
| ACT_EST_NUM_COMP_FABRICANT | p_est.CODI ->,p_est.CODI_COMPETICIO ->C001,p_est.CODI_FABRICANT -> F001  | OK  |
| ACT_TEMP_MAXIMA            | p_codcom ->C001,p_codcar ->CC01,p_codcot ->CX01,p_datcar ->,p_codpil ->,p_temmax ->  | ERROR: E006 Aquesta carrera no té registres de temperatura màxima |
| ACT_EST_TEMP_MAXIMES       | p_est.CODI ->,p_est.CODI_COMPETICIO ->C001,p_est.CODI_CARRERA -> CC01,p_est.CODI_COTXE -> CX01   | OK  |
| ACT_CARBURANT_GASTAT       | p_codcom ->C001,p_codequ ->E001,p_codpil ->P001,p_codcot ->CX01 RETURN ->0   | OK  |
| ACT_CLASSIFICACIO          | p_codcom ->C001,p_codequ ->E001,p_codpil ->P001,p_codcot ->CX01 RETURN ->25  | OK  |
| ACT_PER_COM_DEFECTUOS      | p_codcom ->C001,p_codequ ->E001,p_codpil ->P001,p_codcot ->CX01 RETURN ->0   | OK  |
| ACT_DINERS_PATROCINADOR    | p_codcom ->C001,p_codequ ->E001,p_codpil ->P001,p_codcot ->CX01  | OK  |
| ACT_NUM_CAR_ACABADES       | p_codcom ->C001,p_codequ ->E001,p_codpil ->P001,p_codcot ->CX01 RETURN ->1   | OK  |

|                            |   |   |
|----------------------------|---|---|
| ACT_NUM_CAR_GUANYADES      | p_codcom ->C001,p_codequ ->E001,p_codpil ->P001,p_codcot ->CX01 RETURN ->1  | OK  |
| ACT_VOLUM_TELEMETRIA       | p_codcom ->C001,p_codequ ->E001,p_codpil ->P001,p_codcot ->CX01 RETURN ->1  | OK  |
| ACT_EST_COM_PIL            | p_est.CODI ->,p_est.CODI_COMPETICIO ->C001,p_est.INICI_COMPETICIO ->01/01/15,p_est.FINAL_COMPETICIO ->15/02/15,p_est.ANY_COMPETICIO -> 2015,p_est.CODI_EQUIP->E001,p_est.CODI_PILOT-> P001,p_est.CODI_COTXE -> CX01 | OK  |
| INSERT_TELEMETRIA          | p_codequ -> E001p_codpil -> P001p_codcot -> CX01p_codcom -> C001p_codcar -> CC01p_datcar -> 01/01/15p_codcpt -> CP01p_moment -> 01/01/15 13:00:00,000p_ambit -> PRESSIÓp_valor -> 2001p_unimes -> ATMÓSFERAS        | OK  |
| ACT_NUM_COMPONENTS         | p_codcom ->C001,p_codfab ->F003 RETURN ->1  | OK  |
| ACT_EST_NUM_COMP_FABRICANT | p_est.CODI ->,p_est.CODI_COMPETICIO ->C001,p_est.CODI_FABRICANT -> F003   | OK  |
| ACT_TEMP_MAXIMA            | p_codcom ->C001,p_codcar ->CC01,p_codcot ->CX01,p_datcar ->,p_codpil ->,p_temmax ->   | ERROR: E006 Aquesta carrera no té registres de temperatura màxima |
| ACT_EST_TEMP_MAXIMES       | p_est.CODI ->,p_est.CODI_COMPETICIO ->C001,p_est.CODI_CARRERA -> CC01,p_est.CODI_COTXE -> CX01  | OK  |
| ACT_CARBURANT_GASTAT       | p_codcom ->C001,p_codequ ->E001,p_codpil ->P001,p_codcot ->CX01 RETURN ->0  | OK  |
| ACT_CLASSIFICACIO          | p_codcom ->C001,p_codequ ->E001,p_codpil ->P001,p_codcot ->CX01 RETURN ->25   | OK  |
| ACT_PER_COM_DEFECTUOS      | p_codcom ->C001,p_codequ ->E001,p_codpil ->P001,p_codcot ->CX01 RETURN ->0  | OK  |
| ACT_DINERS_PATROCINADOR    | p_codcom ->C001,p_codequ ->E001,p_codpil ->P001,p_codcot ->CX01   | OK  |
| ACT_NUM_CAR_ACABADES       | p_codcom ->C001,p_codequ ->E001,p_codpil ->P001,p_codcot ->CX01 RETURN ->1  | OK  |
| ACT_NUM_CAR_GUANYADES      | p_codcom ->C001,p_codequ ->E001,p_codpil ->P001,p_codcot ->CX01 RETURN ->1  | OK  |
| ACT_VOLUM_TELEMETRIA       | p_codcom ->C001,p_codequ ->E001,p_codpil ->P001,p_codcot ->CX01 RETURN ->2  | OK  |
| ACT_EST_COM_PIL            | p_est.CODI ->,p_est.CODI_COMPETICIO ->C001,p_est.INICI_COMPETICIO ->01/01/15,p_est.FINAL_COMPETICIO ->15/02/15,p_est.ANY_COMPETICIO -> 2015,p_est.CODI_EQUIP->E001,p_est.CODI_PILOT-> P001,p_est.CODI_COTXE -> CX01 | OK  |

#### 4. Verificacions de les modificacions del mòdul estadístic

En els següents punts es descriu l'execució de cada procediment d'aquest script i es detallen les verificacions de cada execució.

Les cel.les emplenades en blau indiquen els registres abans i després de ser modificats.

##### 4.1. Verificació de la modificació dels resultats de dos pilots

Els valors de la taula RESULTATS abans de les modificacions són:

| CODI_EQUIP | CODI_PILOT | ANY_FORMACIO | CODI_COTXE | CODI_COMPETICIO | CODI_CARRERA | DATA_CARRERA | POSICIO | PUNTUACIO | VOLTA_RAPIDA |
|------------|------------|--------------|------------|-----------------|--------------|--------------|---------|-----------|--------------|
| E001       | P001       | 2015         | CX01       | C001            | CC01         | 01/01/2015   | 1       | 25        | 03:32,4      |
| E001       | P002       | 2015         | CX01       | C001            | CC01         | 01/01/2015   | 2       | 15        | 03:33,4      |

Els valors de la taula RESULTATS després de les modificacions són:

| CODI_EQUIP | CODI_PILOT | ANY_FORMACIO | CODI_COTXE | CODI_COMPETICIO | CODI_CARRERA | DATA_CARRERA | POSICIO | PUNTUACIO | VOLTA_RAPIDA |
|------------|------------|--------------|------------|-----------------|--------------|--------------|---------|-----------|--------------|
| E001       | P001       | 2015         | CX01       | C001            | CC01         | 01/01/2015   | 2       | 15        | 03:32,4      |
| E001       | P002       | 2015         | CX01       | C001            | CC01         | 01/01/2015   | 1       | 25        | 03:29,4      |

Els valors de la taula EST\_COM\_PIL abans de les modificacions són:

| CODI_COMPETICIO | CODI_EQUIP | CODI_PILOT | CODI_COTXE | CLASSIFICACIO | CARBURANT_GASTAT | PER_COM_DEFECTUOS | NUM_CAR_ACABADES |
|-----------------|------------|------------|------------|---------------|------------------|-------------------|------------------|
| C001            | E001       | P001       | CX01       | 65            | 192              | 16,66667          | 3                |
| C001            | E001       | P002       | CX01       | 45            | 149              | 27,77778          | 3                |

| NUM_CAR_GUANYADES | DINERS_PATROCINADOR | CODI_PATROCINADOR | VOLUM_TELEMETRIA |
|-------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 2                 | 25000000            | P001              | 36               |
| 1                 | 25000000            | P001              | 36               |

Els valors de la taula EST\_COM\_PIL després de les modificacions són:

| CODI_COMPETICIO | CODI_EQUIP | CODI_PILOT | CODI_COTXE | CLASSIFICACIO | CARBURANT_GASTAT | PER_COM_DEFECTUOS | NUM_CAR_ACABADES |
|-----------------|------------|------------|------------|---------------|------------------|-------------------|------------------|
| C001            | E001       | P001       | CX01       | 55            | 192              | 16,66667          | 3                |
| C001            | E001       | P002       | CX01       | 55            | 149              | 27,77778          | 3                |

| NUM_CAR_GUANYADES | DINERS_PATROCINADOR | CODI_PATROCINADOR | VOLUM_TELEMETRIA |
|-------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 1                 | 25000000            | P001              | 36               |
| 2                 | 25000000            | P001              | 36               |

Els valors de la taula EST\_VOLTES\_RAPIDES abans de les modificacions són:

| ANY_CARRERA | CODI_COMPETICIO | DATA_CARRERA | CODI_CARRERA | VOLTA_RAPIDA | CODI_PILOT | CODI_EQUIP |
|-------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|
| 2015        | C001            | 01/01/2015   | CC01         | 03:32,4      | P001       | E001       |

Els valors de la taula EST\_VOLTES\_RAPIDES després de les modificacions són:

| ANY_CARRERA | CODI_COMPETICIO | DATA_CARRERA | CODI_CARRERA | VOLTA_RAPIDA | CODI_PILOT | CODI_EQUIP |
|-------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|
| 2015        | C001            | 01/01/2015   | CC01         | 03:29,4      | P002       | E001       |

#### 4.2. Verificació de l'eliminació d'un resultat

Els registre de la taula RESULTAT és eliminat i totes les telemetries associades a aquest ubicats a la taula TELEMETRIA.

Els valors de la taula EST\_COM\_PIL abans de l'eliminació són:

| CODI_COMPETICIO | CODI_EQUIP | CODI_PILOT | CODI_COTXE | CLASSIFICACIO | CARBURANT_GASTAT | PER_COM_DEFECTUOS | NUM_CAR_ACABADES |
|-----------------|------------|------------|------------|---------------|------------------|-------------------|------------------|
| C001            | E003       | P006       | CX03       | 0             | 193              | 13,88889          | 1                |

| NUM_CAR_GUANYADES | DINERS_PATROCINADOR | CODI_PATROCINADOR | VOLUM_TELEMETRIA |
|-------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 0                 | 25000000            | P003              | 36               |

Els valors de la taula EST\_COM\_PIL després de l'eliminació són:

| CODI_COMPETICIO | CODI_EQUIP | CODI_PILOT | CODI_COTXE | CLASSIFICACIO | CARBURANT_GASTAT | PER_COM_DEFECTUOS | NUM_CAR_ACABADES |
|-----------------|------------|------------|------------|---------------|------------------|-------------------|------------------|
|-----------------|------------|------------|------------|---------------|------------------|-------------------|------------------|

|      |      |      |      |   |     |           |   |
|------|------|------|------|---|-----|-----------|---|
| C001 | E003 | P006 | CX03 | 0 | 128 | 20,833333 | 1 |
|------|------|------|------|---|-----|-----------|---|

| NUM_CAR_GUANYADES | DINERS_PATROCINADOR | CODI_PATROCINADOR | VOLUM_TELEMETRIA |
|-------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 0                 | 25000000            | P003              | 24               |

Els valors de la taula EST\_NUM\_COMP\_FABRICANT abans de l'eliminació són:

| CODI_COMPETICIO | CODI_FABRICANT | NUM_COMPONENTS |
|-----------------|----------------|----------------|
| C001            | F001           | 36             |
| C001            | F003           | 72             |
| C001            | F004           | 36             |
| C001            | F005           | 36             |
| C001            | F006           | 36             |

Els valors de la taula EST\_NUM\_COMP\_FABRICANT després de l'eliminació són:

| CODI_COMPETICIO | CODI_FABRICANT | NUM_COMPONENTS |
|-----------------|----------------|----------------|
| C001            | F001           | 34             |
| C001            | F003           | 68             |
| C001            | F004           | 34             |
| C001            | F005           | 34             |
| C001            | F006           | 34             |

Els valors de la taula EST\_TEMP\_MAXIMES abans de l'eliminació són:

| CODI_COMPETICIO | CODI_CARRERA | DATA_CARRERA | CODI_COTXE | CODI_PILOT | TEMPERATURA_MAX |
|-----------------|--------------|--------------|------------|------------|-----------------|
| C001            | CC01         | 01/01/2015   | CX03       | P006       | 324             |

Els valors de la taula EST\_TEMP\_MAXIMES després de l'eliminació són:

| CODI_COMPETICIO | CODI_CARRERA | DATA_CARRERA | CODI_COTXE | CODI_PILOT | TEMPERATURA_MAX |
|-----------------|--------------|--------------|------------|------------|-----------------|
| C001            | CC01         | 01/01/2015   | CX03       | P005       | 133             |

#### 4.3. Inserció de dos dades telemètriques

Es generen dos registres a la taula TELEMETRIA associats al RESULTAT.

Els valors de la taula EST\_COM\_PIL abans de les insercions són:

| CODI_COMPETICIO | CODI_EQUIP | CODI_PILOT | CODI_COTXE | CLASSIFICACIO | CARBURANT_GASTAT | PER_COM_DEFECTUOS | NUM_CAR_ACABADES |
|-----------------|------------|------------|------------|---------------|------------------|-------------------|------------------|
| C002            | E004       | P008       | CX04       | 45            | 149              | 27,7777778        | 3                |

| NUM_CAR_GUANYADES | DINERS_PATROCINADOR | CODI_PATROCINADOR | VOLUM_TELEMETRIA |
|-------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 1                 | 27000000            | P004              | 36               |

Els valors de la taula EST\_COM\_PIL després de les insercions són:



| CODI_COMPETICIO | CODI_EQUIP | CODI_PILOT | CODI_COTXE | CLASSIFICACIO | CARBURANT_GASTAT | PER_COM_DEFECTUOS | NUM_CAR_ACABADES |
|-----------------|------------|------------|------------|---------------|------------------|-------------------|------------------|
| C002            | E004       | P008       | CX04       | 45            | 193              | 26,3157894736842  | 3                |

| NUM_CAR_GUANYADES | DINERS_PATROCINADOR | CODI_PATROCINADOR | VOLUM_TELEMETRIA |
|-------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 1                 | 27000000            | P004              | 38               |

Els valors de la taula EST\_NUM\_COMP\_FABRICANT abans de les insercions són:

| CODI_COMPETICIO | CODI_FABRICANT | NUM_COMPONENTS |
|-----------------|----------------|----------------|
| C002            | F001           | 36             |
| C002            | F003           | 72             |
| C002            | F004           | 36             |
| C002            | F005           | 36             |
| C002            | F006           | 36             |

Els valors de la taula EST\_NUM\_COMP\_FABRICANT després de les insercions són:

| CODI_COMPETICIO | CODI_FABRICANT | NUM_COMPONENTS |
|-----------------|----------------|----------------|
| C002            | F001           | 36             |
| C002            | F003           | 73             |
| C002            | F004           | 37             |
| C002            | F005           | 36             |
| C002            | F006           | 36             |

Els valors de la taula EST\_TEMP\_MAXIMES abans de les insercions són:

| CODI_COMPETICIO | CODI_CARRERA | DATA_CARRERA | CODI_COTXE | CODI_PILOT | TEMPERATURA_MAX |
|-----------------|--------------|--------------|------------|------------|-----------------|
| C002            | CC06         | 15/02/2015   | CX04       | P008       | 1098            |

Els valors de la taula EST\_TEMP\_MAXIMES després de les insercions són:

| CODI_COMPETICIO | CODI_CARRERA | DATA_CARRERA | CODI_COTXE | CODI_PILOT | TEMPERATURA_MAX |
|-----------------|--------------|--------------|------------|------------|-----------------|
| C002            | CC06         | 15/02/2015   | CX04       | P008       | 5453            |

## 5. Verificacions dels resultats del llistats

### 5.1. Verificació de LLISTAT\_PER\_COM\_DEFECTUOSOS

Es mostren les 5 primeres files retornades

| DADES_COMPETICIO                     | DADES_PILOT  | DADES_COTXE                                  | PER_COM_DEFECTUOS |
|--------------------------------------|--|--|-------------------|
| Nom: F1 SEASON 2015<br>Categoria: F1 | Nom: Lewis Hamilton<br>Nationalitat: Gran Bretanya | Model: Mercedes 4000 Data debut:<br>22/01/13 | 16,6666666666667  |
| Nom: F1 SEASON 2015<br>Categoria: F1 | Nom: Nico Rosberg<br>Nationalitat: Suecia          | Model: Mercedes 4000 Data debut:<br>22/01/13 | 27,7777777777778  |



|                                      |   |  |                   |
|--------------------------------------|---|--|-------------------|
| Nom: F1 SEASON 2015<br>Categoria: F1 | Nom: Daniel Ricciardo<br>Nacionalitat: Italia   | Model: Red Bull 200 Data debut:<br>03/04/00  | 19,44444444444444 |
| Nom: F1 SEASON 2015<br>Categoria: F1 | Nom: Daniil Kvyat<br>Nacionalitat: Russia       | Model: Red Bull 200 Data debut:<br>03/04/00  | 19,44444444444444 |
| Nom: F1 SEASON 2015<br>Categoria: F1 | Nom: Sebastian Vettel<br>Nacionalitat: Alemanya | Model: Ferrari 2005L Data debut:<br>17/01/15 | 13,88888888888889 |

### 5.2. Verificació de LLISTAT\_RESULTATS\_PILOTS

Es mostren les 5 primeres files retornades

| DADES_PILOT                                     | CLASSIFICACIO |
|---|---------------|
| Nom: Lewis Hamilton Nacionalitat: Gran Bretanya | 55            |
| Nom: Nico Rosberg Nacionalitat: Suècia          | 55            |
| Nom: Daniel Ricciardo Nacionalitat: Itàlia      | 25            |
| Nom: Daniil Kvyat Nacionalitat: Rússia          | 0             |
| Nom: Sebastian Vettel Nacionalitat: Alemanya    | 0             |

### 5.3. Verificació de TOP10\_NUM\_CAR\_ACABADES

Es mostren les 5 primeres files retornades

| DADES_PILOT                                | NUM_CAR_ACABADES |
|--|------------------|
| Nom: Daniil Kvyat Nacionalitat: Rússia     | 3                |
| Nom: Fernando Alonso Nacionalitat: Espanya | 3                |
| Nom: Fernando Alonso Nacionalitat: Espanya | 3                |
| Nom: Felipe Massa Nacionalitat: Brasil     | 3                |
| Nom: Felipe Massa Nacionalitat: Brasil     | 3                |

### 5.4. Verificació de OBTENIR\_CLASSIFICACIONS\_CURS

Es mostren les 5 primeres files retornades

| DADES_COMPETICIO                  | DADES_PILOT                                     | CLASSIFICACIO |
|-----------------------------------|---|---------------|
| Nom: F1 SEASON 2015 Categoria: F1 | Nom: Lewis Hamilton Nacionalitat: Gran Bretanya | 55            |
| Nom: F1 SEASON 2015 Categoria: F1 | Nom: Nico Rosberg Nacionalitat: Suècia          | 55            |
| Nom: F1 SEASON 2015 Categoria: F1 | Nom: Daniel Ricciardo Nacionalitat: Itàlia      | 25            |
| Nom: F1 SEASON 2015 Categoria: F1 | Nom: Daniil Kvyat Nacionalitat: Rússia          | 0             |



|                                   |  |   |
|-----------------------------------|--|---|
| Nom: F1 SEASON 2015 Categoria: F1 | Nom: Sebastian Vettel Nacionalitat: Alemanya | 0 |
|-----------------------------------|--|---|

### 5.5. Verificació de TOP5\_PATROCINADORS\_DINERS

| DADES_PATROCINADOR              | DINERS_PATROCINADOR |
|---------------------------------|---------------------|
| Nom: Shell Sector: Petrolera    | 108000000           |
| Nom: Rolex Sector: Joyeria      | 60000000            |
| Nom: CEPSA Sector: Petrolera    | 60000000            |
| Nom: Repsol Sector: Petrolera   | 50000000            |
| Nom: Force India Sector: Bebida | 50000000            |

### 5.6. Verificació de OBTENIR\_EQUIP\_VOLUM\_TEL\_MAX

| DADES_EQUIP             | VOLUM_TELEMETRIA |
|-------------------------|------------------|
| Nom: Williams Seu: EEUU | 38               |

### 5.7. Verificació de TOP10\_NUM\_CAR\_GUANYADES

Es mostren les 5 primeres files retornades

| DADES_COTXE                                 | NUM_CAR_GUANYADES |
|---|-------------------|
| Nom: Valtteri Bottas Nacionalitat: Bulgària | 2                 |
| Nom: Valtteri Bottas Nacionalitat: Bulgària | 2                 |
| Nom: Daniil Kvyat Nacionalitat: Rússia      | 2                 |
| Nom: Nico Rosberg Nacionalitat: Suècia      | 2                 |
| Nom: Felipe Massa Nacionalitat: Brasil      | 1                 |

### 5.8. Verificació de MILLOR\_EVOLUCIO\_PILOT

| DADES_PILOT                            | DIFERENCIA_PUNTS |
|--|------------------|
| Nom: Daniil Kvyat Nacionalitat: Rússia | 50               |

### 5.9. Verificació de OBTENIR\_COTXE\_CARB\_GASTAT\_MAX

| DADES_COTXE                              | DADES_PILOT                             | CARBURANT_GASTAT |
|--|---|------------------|
| Model: Rossos Car 3 Data debut: 04/06/03 | Nom: Carlos Sainz Nacionalitat: Espanya | 249              |



### 5.10. Verificació de TOP10\_VOLTES\_RAPIDES

Es mostren les 5 primeres files retornades

| DATA_VOLTARAPIDA       | DADES_PILOT                                    | DADES_EQUIP                     |
|------------------------|--|---------------------------------|
| 15/01/2015 0:02:33,345 | Nom: Fernando Alonso Nacionalitat: Espanya     | Nom: McLaren Seu: Gran Bretanya |
| 15/01/2015 0:03:31,435 | Nom: Valtteri Bottas Nacionalitat: Bulgària    | Nom: Williams Seu: EEUU         |
| 15/01/2015 0:03:33,435 | Nom: Felipe Massa Nacionalitat: Brasil         | Nom: Williams Seu: EEUU         |
| 15/01/2015 0:03:34,345 | Nom: Jenson Button Nacionalitat: Gran Bretanya | Nom: McLaren Seu: Gran Bretanya |
| 15/01/2015 0:03:35,345 | Nom: Carlos Sainz Nacionalitat: Espanya        | Nom: Toro Rosso Seu: Italia     |

### 5.11. Verificació de LLISTAT\_TEMPERATURES\_MAX\_COM

| DADES_CARRERA                                 | DADES_COTXE                                 | DADES_PILOT                               | TEMPERATURA_MAX |
|---|---|---|-----------------|
| Nom: GP China Data 15/02/15<br>Longitud: 7034 | Model: Williams BMW Data<br>debut: 23/04/87 | Nom: Felipe Massa Nacionalitat:<br>Brasil | 5453            |

### 5.12. Verificació de TOP5\_FABRICANTS\_COMPONENTS

| DADES_COTXE                     | DADES_COMPETICIO                  | NUM_COMPONENTS |
|---------------------------------|-----------------------------------|----------------|
| Nom: Motors SA NIF: 34536859T   | Nom: F2 SEASON 2015 Categoria: F2 | 73             |
| Nom: Motors SA NIF: 34536859T   | Nom: F2 SEASON 2014 Categoria: F2 | 72             |
| Nom: Motors SA NIF: 34536859T   | Nom: F1 SEASON 2014 Categoria: F1 | 72             |
| Nom: Motors SA NIF: 34536859T   | Nom: F1 SEASON 2015 Categoria: F1 | 68             |
| Nom: Deposits SL NIF: 45365284E | Nom: F2 SEASON 2015 Categoria: F2 | 37             |

## 6. Verificacions del errors

### 6.1. Verificació de l'avaluació del control d'errors a l'hora de formar equips dintre una temporada.

A continuació es presenta la taula de LOGS amb els registres que contenen els errors que han llançat els procediments emmagatzemats durant l'avaluació dels errors.

| NOM_PROCEDIMENT               | LOG   | RSP  |
|-------------------------------|---|--|
| AFEGIR_PILOT_EQUIP_COMPETICIO | p_codpil ->P013, p_codequ ->E002, p_anyfor ->2015 | ERROR: E001 L'equip ja té dos pilots en la present temporada |
| AFEGIR_PILOT_EQUIP_COMPETICIO | p_codpil ->P001, p_codequ ->E002, p_anyfor ->2015 | ERROR: E002 El pilot ja té equip en la present temporada     |

### 6.2. Verificació de l'avaluació per les operacions d'ABM de resultats.

| NOM_PROCEDIMENT        | LOG  | RSP   |
|------------------------|--|---|
| INSERT_UPDATE_RESULTAT | p_codequ ->E001p_codpil ->p_codcot ->CX01p_codcom ->C001p_codcar ->CC01p_datcar ->01/01/15p_codpos ->1p_volrap ->01/01/15 00:03:31,435 | ERROR: E003 Falta un paràmetre obligatori           |
| INSERT_UPDATE_RESULTAT | p_codequ ->E001p_codpil ->P003p_codcot ->CX01p_codcom ->C001p_codcar ->CC01p_datcar ->01/01/15p_codpos ->1p_volrap                     | ERROR: E007 La formació equip-pilot-any no existeix |



|                        |  |  |
|------------------------|--|--|
|                        | ->01/01/15 00:03:31,435  |  |
| INSERT_UPDATE_RESULTAT | p_codequ ->E001p_codpil ->P001p_codcot ->CX02p_codcom ->C001p_codcar ->CC01p_datcar ->01/01/15p_codpos ->1p_volrap ->01/01/15 00:03:31,435 | ERROR: E008 El cotxe no existeix per a aquest equip                  |
| INSERT_UPDATE_RESULTAT | p_codequ ->E001p_codpil ->P001p_codcot ->CX01p_codcom ->C001p_codcar ->CC04p_datcar ->01/01/15p_codpos ->1p_volrap ->01/01/15 00:03:31,435 | ERROR: E009 La carrera no existeix dintre la competició              |
| INSERT_UPDATE_RESULTAT | p_codequ ->E001p_codpil ->P001p_codcot ->CX01p_codcom ->C001p_codcar ->CC01p_datcar ->01/01/15p_codpos ->1p_volrap ->01/02/15 00:03:31,435 | ERROR: E010 La data de la carrera és distinta a la data volta ràpida |
| DELETE_RESULTAT        | p_codequ ->E001p_codpil ->p_codcot ->CX01p_codcom ->C001p_codcar ->CC01  | ERROR: E003 Falta un paràmetre obligatori                            |
| DELETE_RESULTAT        | p_codequ ->E002p_codpil ->P001p_codcot ->CX01p_codcom ->C001p_codcar ->CC01  | ERROR: E014 El resultat no existeix                                  |

### 6.3. Verificació de l'avaluació per les operacions d'AB de dades telemètriques.

| NOM PROCEDIMENT   | LOG  | RSP   |
|-------------------|--|---|
| INSERT_TELEMETRIA | p_codequ -> p_codpil -> P001p_codcot -> CX01p_codcom -> C001p_codcar -> CC01p_datcar -> 01/01/15p_codcpt -> CP01p_moment -> 01/01/15 13:00:00,000p_ambit -> PRESSIÓp_valor -> 2001p_unimes -> ATMÓSFERAS     | ERROR: E003 Falta un paràmetre obligatori                                     |
| INSERT_TELEMETRIA | p_codequ -> E001p_codpil -> P004p_codcot -> CX01p_codcom -> C001p_codcar -> CC01p_datcar -> 01/01/15p_codcpt -> CP01p_moment -> 01/01/15 13:00:00,000p_ambit -> PRESSIÓp_valor -> 2001p_unimes -> ATMÓSFERAS | ERROR: E007 La formació equip-pilot-any no existeix                           |
| INSERT_TELEMETRIA | p_codequ -> E001p_codpil -> P001p_codcot -> CX02p_codcom -> C001p_codcar -> CC01p_datcar -> 01/01/15p_codcpt -> CP01p_moment -> 01/01/15 13:00:00,000p_ambit -> PRESSIÓp_valor -> 2001p_unimes -> ATMÓSFERAS | ERROR: E008 El cotxe no existeix per a aquest equip                           |
| INSERT_TELEMETRIA | p_codequ -> E001p_codpil -> P001p_codcot -> CX01p_codcom -> C001p_codcar -> CC04p_datcar -> 01/01/15p_codcpt -> CP01p_moment -> 01/01/15 13:00:00,000p_ambit -> PRESSIÓp_valor -> 2001p_unimes -> ATMÓSFERAS | ERROR: E009 La carrera no existeix dintre la competició                       |
| INSERT_TELEMETRIA | p_codequ -> E001p_codpil -> P001p_codcot -> CX01p_codcom -> C001p_codcar -> CC01p_datcar -> 01/01/15p_codcpt -> CP11p_moment -> 01/01/15 13:00:00,000p_ambit -> PRESSIÓp_valor -> 2001p_unimes -> ATMÓSFERAS | ERROR: E013 El component no existeix  |
| INSERT_TELEMETRIA | p_codequ -> E001p_codpil -> P001p_codcot -> CX01p_codcom -> C001p_codcar -> CC01p_datcar -> 01/02/15p_codcpt -> CP01p_moment -> 01/01/15 13:00:00,000p_ambit -> PRESSIÓp_valor -> 2001p_unimes -> ATMÓSFERAS | ERROR: E012 La data de la carrera és distinta a la data del moment telemètric |
| DELETE_TELEMETRIA | p_codtel ->  | ERROR: E003 Falta un paràmetre obligatori                                     |
| DELETE_TELEMETRIA | p_codtel -> 9999   | ERROR: E011 El mòdul estadístic no s'ha pogut actualitzar                     |