

PROYECTO FINAL DE CARRERA

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE
UNA BASE DE DATOS RELACIONAL
PARA LA GESTIÓN DE APUESTAS
DE FÚTBOL**

**LUIS ALBORS AZNAR
ESTUDIOS: INGENIERIA
INFORMÁTICA**

**CONSULTOR: JUAN MARTÍNEZ
BOLAÑOS**

Índice de contenido

| | |
|---|----|
| Capítulo 1. Introducción..... | 4 |
| Justificación del Proyecto..... | 4 |
| Objetivos..... | 5 |
| Método seguido..... | 5 |
| Planificación..... | 6 |
| Productos obtenidos..... | 14 |
| Descripción del resto de capítulos..... | 14 |
| Capítulo 2 Análisis de Requisitos..... | 15 |
| Casos de uso..... | 15 |
| Requisitos Funcionales..... | 19 |
| Requisitos no funcionales..... | 24 |
| Análisis de procedimientos almacenados necesarios..... | 24 |
| Análisis del sistema operacional..... | 30 |
| Análisis del data warehouse..... | 32 |
| Capítulo 3 Diseño..... | 35 |
| Diseño sistema operacional..... | 35 |
| Diseño sistema data warehouse..... | 42 |
| Diseño de procedimientos almacenados..... | 48 |
| Capítulo 4 Implementación..... | 53 |
| Implementación de la base de datos operacional..... | 53 |
| Implementación de la base de datos del DataWarehouse..... | 54 |
| Implementación de procedimientos almacenados..... | 54 |
| Capítulo 5 Validación..... | 55 |
| Validación de la base de datos operacional..... | 55 |
| Validación de la base de datos del data warehouse..... | 68 |
| Validación de procedimientos almacenados..... | 73 |
| Valoración económica del proyecto..... | 76 |
| Conclusiones..... | 78 |
| Glosario..... | 79 |
| Bibliografía..... | 81 |
| Anexos..... | 81 |

Índice de ilustraciones

| | |
|---|----|
| Tareas..... | 7 |
| Diagrama de Gantt..... | 13 |
| Diagrama de Casos de Uso..... | 19 |
| Diagrama Entidades Sistema Operacional..... | 31 |
| Modelo Sistema Multidimensional..... | 34 |
| Diagrama Entidad Relación Sistema Operacional..... | 35 |
| Diagrama Entidad Relación Sistema data warehouse..... | 43 |
| Lista de equipos de las ligas de fútbol..... | 57 |
| Fichajes de los equipos..... | 60 |
| Alineaciones de Partidos..... | 65 |
| Goles de los Jugadores..... | 66 |
| Apuestas de Usuarios..... | 68 |
| Caso de Prueba 6..... | 70 |
| Caso de Prueba 7..... | 72 |
| Caso de Prueba 8..... | 73 |
| Caso de Prueba 9..... | 75 |

Índice de tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1: Tareas del Proyecto..... | 13 |
| Tabla 2: Caso de Uso 1..... | 16 |
| Tabla 3: Caso de Uso 2..... | 16 |
| Tabla 4: Caso de Uso 3..... | 17 |
| Tabla 5: Caso de Uso 4..... | 17 |
| Tabla 6: Caso de Uso 5..... | 18 |
| Tabla 7: Funciones y Procedimientos Almacenados..... | 30 |
| Tabla 8: Entidad ALINEACIONES..... | 36 |
| Tabla 9: Entidad APUESTAS..... | 37 |
| Tabla 10: Entidad EQUIPOS..... | 37 |
| Tabla 11: Entidad EQUIPOS_LIGA..... | 38 |
| Tabla 12: Entidad FICHAJES..... | 38 |
| Tabla 13: Entidad GOLES..... | 39 |
| Tabla 14: Entidad JUGADORES..... | 39 |
| Tabla 15: Entidad LIGAS..... | 39 |
| Tabla 16: Entidad MODALIDADES..... | 40 |
| Tabla 17: Entidad PAISES..... | 40 |
| Tabla 18: Entidad PARTIDOS..... | 40 |
| Tabla 19: Entidad TEMPORADAS..... | 41 |
| Tabla 20: Entidad USUARIOS..... | 41 |
| Tabla 21: Relaciones Tablas Operacional..... | 42 |
| Tabla 22: Entidad APUESTAS_F..... | 44 |
| Tabla 23: Entidad USUARIOS_D..... | 45 |
| Tabla 24: Entidad FECHAS_D..... | 45 |
| Tabla 25: Entidad PARAMETROS_D..... | 46 |

| | |
|---|----|
| Tabla 26: Entidad JORNADAS_D..... | 47 |
| Tabla 27: Entidad RANGOS_EDAD..... | 47 |
| Tabla 28: Entidad GANADORA_D..... | 47 |
| Tabla 29: Relaciones entre Tablas Data Warehouse..... | 48 |
| Tabla 30: Diseño Funciones..... | 52 |
| Tabla 31: Diseño Procedimientos Almacenados..... | 53 |
| Tabla 32: Caso de Prueba 1..... | 55 |
| Tabla 33: Resultado Caso de Prueba 1..... | 56 |
| Tabla 34: Caso de Prueba 2..... | 57 |
| Tabla 35: Resultado Caso de Prueba 2..... | 59 |
| Tabla 36: Caso de Prueba 3..... | 61 |
| Tabla 37: Resultado Caso de Prueba 3..... | 64 |
| Tabla 38: Caso de Prueba 4..... | 65 |
| Tabla 39: Resultados Caso de Prueba 4..... | 66 |
| Tabla 40: Caso de Prueba 5..... | 67 |
| Tabla 41: Resultados Caso de Prueba 5..... | 67 |
| Tabla 42: Caso de Prueba 6..... | 69 |
| Tabla 43: Resultados Caso Prueba 6..... | 69 |
| Tabla 44: Caso de Prueba 7..... | 70 |
| Tabla 45: Resultados Caso Prueba 7..... | 72 |
| Tabla 46: Caso de Prueba 8..... | 72 |
| Tabla 47: Resultados Caso de Preuba 8..... | 73 |
| Tabla 48: Recursos Humanos..... | 76 |
| Tabla 49: Coste Jefe proyecto..... | 77 |
| Tabla 50: Coste Analista..... | 78 |
| Tabla 51: Coste Programador..... | 78 |

Capitulo 1. Introducción

Justificación del Proyecto

En el desarrollo de un sistema informático (aplicativo u otro) es primordial disponer de un sistema de base de datos que almacene la información que va a ser objeto de tratamiento; los sistemas de base de datos relacionales son los mas extendidos, y mediante un buen diseño, suponen una garantía de integridad, disponibilidad y confidencialidad en los datos.

Integridad en cuanto a que los SGBD disponen de mecanismos que evitan la duplicidad de los datos o la pérdida de consistencia

Disponibilidad en cuanto a qué disponen de mecanismos de salvaguarda de los datos y de recuperación de transacciones

Confidencialidad en cuanto a que disponen de sistemas de autenticación y autorización seguros frente a accesos no deseados

En nuestro caso este proyecto nace de la necesidad de disponer un sistema de base de datos relacional que almacene la información relativa a Ligas de fútbol en diferentes países, para diferentes temporadas, con el objetivo de tener disponible información de los diferentes equipos, jugadores y resultados a lo largo de las diferentes temporadas; asimismo, se debe almacenar información de apuestas deportivas de diferentes tipos y de los usuarios que las realizan; el sistema está preparado para proporcionar un interface con un aplicativo para acceder a consultar y modificar los datos.

Además, se ha diseñado un data warehouse que dé soporte a la elaboración de estadísticas, a partir de los mismos datos que tenemos en el sistema operacional pero organizados en un estructura multidimensional e implementados de la misma forma en la base de datos relacional

Objetivos

A nivel de proyecto:

- Definir los requisitos que ha de proporcionar la base de datos del sistema de apuestas que se pretende desarrollar
- Definir los requisitos de información que ha de proporcionar el DataWarehouse para obtener información estadística
- Desarrollar un sistema de base de datos relacional que dé soporte a la gestión de apuestas de resultados de partidos de fútbol a nivel de cualquier liga mundial de fútbol
- Desarrollar un data warehouse que dé soporte a la generación de estadísticas a nivel de apostantes, resultados de partidos de fútbol y de futbolistas
- Establecer un mecanismo de acceso a la base de datos a partir de procedimientos almacenados
- Diseñar un sistema escalable, de manera que se pueda ampliar a otro tipo de apuestas deportivas en la medida de lo posible

A nivel personal:

- Consolidar y ampliar los conocimientos adquiridos durante los estudios de ingeniería informática en las materias de bases de datos y gestión de proyectos

Método seguido

La metodología que se va a seguir para el desarrollo va a ser la clásica en cascada:

- Toma de requisitos
- Análisis
- Diseño
- Implementación
- Pruebas
- Explotación
- Mantenimiento

Las fases de Implementación y pruebas serán iterativas y en menor medida las de análisis y diseño.

El motivo por el que se usa esta metodología, y no otras, como la iterativa, o ágil, es que la definición de los requisitos va a formar parte del propio proyecto y por lo tanto una vez fijados estos requisitos no van a haber cambios o van a ser mínimos; el cambio en los requisitos suele ser uno de los motivos por el cual un proyecto software tiene que volver atrás en las fases de análisis y toma de requisitos, y en nuestro caso esto no se va a dar o si ocurre será en menor medida.

Las fases de explotación y mantenimiento no se planificarán en el presente proyecto, aunque formarían parte de un proyecto real

Planificación

Para llevar a cabo el proyecto lo primero que vamos a hacer es definir una serie de hitos que nos llevarán a la entrega final del proyecto, éstos empezarán con la propia planificación, y coincidirán con las fechas de entrega de las PAC de la asignatura y estarán basadas en la metodología seguida y explicada en el apartado anterior; de esta forma, vamos a tener los siguientes hitos principales:

- Hito 1 : Alcance, objetivos y planificación del proyecto: PAC1
- Hito 2 : Análisis y diseño: PAC2
- Hito 3: Sistema implementado, probado y validado: PAC3
- Hito 4 : Memoria y presentación completada: Entrega final
- Hito 5: Cierre del proyecto

A partir de cada hito vamos a definir una serie de tareas junto con los recursos necesarios para llevarlas a cabo, entendiendo los recursos como capital humano y horas de trabajo; se van a definir tres perfiles de recursos humanos Jefe del proyecto, analista y programador, no obstante, no se

consideran tareas que se puedan desarrollar en paralelo como ocurriría en un proyecto en el que dispusiéramos de recursos humanos para cada perfil.

| | | Nombre | Duración | Inicio | Terminado | Predecesores | Nombres del Recurso |
|----|--|--|----------|----------------|----------------|--------------|---------------------|
| 1 | | TFC | 120 days | 28/02/14 8:00 | 27/06/14 21:00 | | |
| 2 | | Inicio del proyecto | 4 days | 28/02/14 8:00 | 3/03/14 21:00 | | |
| 3 | | Desoarga material | 1 day | 28/02/14 8:00 | 28/02/14 21:00 | | Jefe de Proyecto |
| 4 | | Leotura enunoiado | 1 day | 1/03/14 19:00 | 1/03/14 21:00 | 3 | Jefe de Proyecto |
| 5 | | Instalaoión software | 1 day | 2/03/14 19:00 | 2/03/14 21:00 | 4 | Programador |
| 6 | | Búsqueda de material | 1 day | 3/03/14 19:00 | 3/03/14 21:00 | 5 | Jefe de Proyecto |
| 7 | | PAC1 Plan de Trabajo | 13 days | 4/03/14 19:00 | 16/03/14 21:00 | 6 | |
| 8 | | Análisis preliminar | 3 days | 4/03/14 19:00 | 6/03/14 21:00 | 2 | Jefe de Proyecto |
| 9 | | Plan de trabajo | 4 days | 7/03/14 19:00 | 10/03/14 21:00 | 8 | Jefe de Proyecto |
| 10 | | Análisis de Riesgos | 3 days | 11/03/14 19:00 | 13/03/14 21:00 | 9 | Jefe de Proyecto |
| 11 | | Elaborar documentación PAC1 | 3 days | 14/03/14 19:00 | 16/03/14 21:00 | 10 | Jefe de Proyecto |
| 12 | | Entrega PAC1 | 0 days | 16/03/14 19:00 | 16/03/14 19:00 | 11 | Jefe de Proyecto |
| 13 | | PAC2 Análisis y Diseño | 28 days | 17/03/14 19:00 | 13/04/14 21:00 | 12 | |
| 14 | | Toma de requisitos funcionales | 4 days | 17/03/14 19:00 | 20/03/14 21:00 | 7 | Jefe de Proyecto |
| 15 | | Elaboración documento de Análisis sistema operativo | 3 days | 21/03/14 19:00 | 23/03/14 21:00 | 14 | Analista |
| 16 | | Elaboración documento de Análisis sistema DW | 2 days | 24/03/14 19:00 | 25/03/14 21:00 | 15 | Analista |
| 17 | | Elaboración documento de Análisis procedimientos almacenados | 3 days | 26/03/14 19:00 | 28/03/14 21:00 | 16 | Analista |
| 18 | | Diseño modelo de datos operativo | 3 days | 28/03/14 19:00 | 31/03/14 21:00 | 17 | Analista |
| 19 | | Diseño modelo de datos DW | 2 days | 1/04/14 19:00 | 2/04/14 21:00 | 18 | Analista |
| 20 | | Diseño procedimientos almacenados | 3 days | 3/04/14 19:00 | 5/04/14 21:00 | 19 | Analista |
| 21 | | Elaboración Documento de Diseño | 3 days | 6/04/14 19:00 | 8/04/14 21:00 | 20 | Analista |
| 22 | | Elaboración documentación PAC2 | 5 days | 6/04/14 19:00 | 13/04/14 21:00 | 21 | Jefe de Proyecto |
| 23 | | Entrega PAC2 | 0 days | 13/04/14 19:00 | 13/04/14 19:00 | 22 | Jefe de Proyecto |
| 24 | | PAC3 Implementación y pruebas | 28 days | 14/04/14 19:00 | 11/05/14 21:00 | 13 | |
| 25 | | Construcción de la base de datos operativo | 5 days | 14/04/14 19:00 | 18/04/14 21:00 | | Programador |
| 26 | | Validación y pruebas base de datos operativo | 3 days | 18/04/14 19:00 | 21/04/14 21:00 | 25 | Analista |
| 27 | | Construcción de la base de datos DW | 4 days | 22/04/14 19:00 | 25/04/14 21:00 | 26 | Programador |
| 28 | | Validación y pruebas base de datos DW | 3 days | 26/04/14 19:00 | 28/04/14 21:00 | 27 | Analista |
| 29 | | Implementación de procedimientos almacenados | 5 days | 28/04/14 19:00 | 3/05/14 21:00 | 28 | Programador |
| 30 | | Validación y pruebas procedimientos almacenados | 3 days | 4/05/14 19:00 | 6/05/14 21:00 | 29 | Analista |
| 31 | | Elaboración documentación PAC3 | 5 days | 7/05/14 19:00 | 11/05/14 21:00 | 30 | Jefe de Proyecto |
| 32 | | Entrega PAC3 | 0 days | 11/05/14 21:00 | 11/05/14 21:00 | 31 | Jefe de Proyecto |
| 33 | | Presentación | 35 days | 12/05/14 19:00 | 15/06/14 21:00 | 24 | |
| 34 | | Elaboración Memoria | 20 days | 12/05/14 19:00 | 31/05/14 21:00 | | Jefe de Proyecto |
| 35 | | Elaboración Presentación | 5 days | 1/06/14 19:00 | 5/06/14 21:00 | 34 | Jefe de Proyecto |
| 36 | | Revisión Documentación | 10 days | 6/06/14 19:00 | 15/06/14 21:00 | 35 | |
| 37 | | Entrega Proyecto | 0 days | 15/06/14 21:00 | 15/06/14 21:00 | 36 | Jefe de Proyecto |
| 38 | | Tribunal Virtual | 3 days | 25/06/14 0:00 | 27/06/14 21:00 | 37 | Jefe de Proyecto |

Figura 1: Tareas

En la siguiente tabla se explica el cometido de cada una de las tareas así como su duración:

| Tarea | Duración | Inicio | Fin | Descripción |
|---------------------|----------|---------------|---------------|-------------|
| Inicio del proyecto | 4 días | 28/02/14 8:00 | 3/03/14 21:00 | |

| Tarea | | Duración | Inicio | Fin | Descripción |
|----------------------|----------------------|----------|----------------|----------------|---|
| | Descarga material | 1 día | 28/02/14 8:00 | 28/02/14 21:00 | Descarga de todo el material necesario: enunciado de la practica, plan de estudios, y software necesario |
| | Lectura enunciado | 1 día | 1/03/14 19:00 | 1/03/14 21:00 | Primera lectura detallada del enunciado, recomendaciones del consultor y de ejemplos de proyectos similares |
| | Instalación software | 1 día | 2/03/14 19:00 | 2/03/14 21:00 | Instalación del software necesario: Oracle 11g, LibreOffice, ProjectLibre y SQLDeveloper |
| | Búsqueda de material | 1 día | 3/03/14 19:00 | 3/03/14 21:00 | Búsqueda de material complementario como ejemplos de proyectos similares |
| PAC1 Plan de Trabajo | | 13 días | 4/03/14 19:00 | 16/03/14 21:00 | |
| | Análisis preliminar | 3 días | 4/03/14 19:00 | 6/03/14 21:00 | Se realiza un análisis preliminar del alcance del proyecto |
| | Plan de trabajo | 4 días | 7/03/14 19:00 | 10/03/14 21:00 | Elaboración del presente plan de trabajo, tareas, hitos, recursos, etc. |
| | Análisis de Riesgos | 3 días | 11/03/14 19:00 | 13/03/14 21:00 | Se detectan posibles riesgos a evitar y se establecen planes de contingencia para cada uno |

| Tarea | | Duración | Inicio | Fin | Descripción |
|------------------------|---|----------|----------------|----------------|--|
| | Elaborar documentación PAC1 | 3 días | 14/03/14 19:00 | 16/03/14 21:00 | Se documenta todo el trabajo hecho hasta el momento y se elabora un documento para la PAC1 |
| | Entrega PAC1 | 0 días | 16/03/14 19:00 | 16/03/14 19:00 | Hito 1 : Alcance, objetivos y planificación del proyecto |
| PAC2 Análisis y Diseño | | 28 días | 17/03/14 19:00 | 13/04/14 21:00 | |
| | Toma de requisitos funcionales | 4 días | 17/03/14 19:00 | 20/03/14 21:00 | Toma de los requisitos funcionales que vamos a desarrollar a lo largo del proyecto, a nivel del sistema operacional determinaremos qué información queremos obtener y a nivel del DW qué indicadores y dimensiones queremos analizar |
| | Elaboración documento de Análisis sistema operacional | 3 días | 21/03/14 19:00 | 23/03/14 21:00 | En esta tarea definiremos el modelo entidad/relación del sistema operacional y elaboraremos la documentación para la memoria del proyecto |

| Tarea | | Duración | Inicio | Fin | Descripción |
|-------|--|----------|----------------|----------------|--|
| | Elaboración documento de Análisis sistema DW | 2 días | 24/03/14 19:00 | 25/03/14 21:00 | En esta tarea definiremos las dimensiones e indicadores y el modelo entidad/relación del DW y elaboraremos la documentación para la memoria del proyecto |
| | Elaboración documento de Análisis procedimientos almacenados | 3 días | 26/03/14 19:00 | 28/03/14 21:00 | En esta tarea definiremos los procedimientos almacenados que vamos a implementar junto con sus entradas y sus salidas |
| | Diseño modelo de datos operacional | 3 días | 29/03/14 19:00 | 31/03/14 21:00 | Diseño lógico del esquema relacional del sistema operacional y documentación del mismo |
| | Diseño modelo de datos DW | 2 días | 1/04/14 19:00 | 2/04/14 21:00 | Diseño lógico del esquema relacional del DW y documentación del mismo |
| | Diseño procedimientos almacenados | 3 días | 3/04/14 19:00 | 5/04/14 21:00 | Diseño de los procedimientos almacenados a nivel de pseudocódigo |
| | Elaboración Documento de Diseño | 3 días | 6/04/14 19:00 | 8/04/14 21:00 | Elaboramos la documentación del diseño de cara a la entrega final de la memoria |

| Tarea | | Duración | Inicio | Fin | Descripción |
|-------|---|----------|----------------|----------------|---|
| | Elaboración documentación PAC2 | 5 días | 9/04/14 19:00 | 13/04/14 21:00 | Elaboración de la documentación de la PAC2 con la documentación del análisis y el diseño Implementación y pruebas |
| | Entrega PAC2 | 0 días | 13/04/14 19:00 | 13/04/14 19:00 | Hito 2 : Análisis y diseño completados |
| PAC3 | | 28 días | 14/04/14 19:00 | 11/05/14 21:00 | |
| | Construcción de la base de datos operacional | 5 días | 14/04/14 19:00 | 18/04/14 21:00 | Implementación y ejecución de sentencias SQL para el sistema operacional |
| | Validación y pruebas base de datos operacional | 3 días | 19/04/14 19:00 | 21/04/14 21:00 | Validación de la bse de datos operacional y pruebas |
| | Construcción de la base de datos DW | 4 días | 22/04/14 19:00 | 25/04/14 21:00 | Implementación y ejecución de sentencias SQL para el DW |
| | Validación y pruebas base de datos DW | 3 días | 26/04/14 19:00 | 28/04/14 21:00 | Validación de la base de datos del DW y pruebas |
| | Implementación de procedimientos almacenados | 5 días | 29/04/14 19:00 | 3/05/14 21:00 | Implementación y ejecución de sentencias PL/SQL para los procedimientos almacenados |
| | Validación y pruebas procedimientos almacenados | 3 días | 4/05/14 19:00 | 6/05/14 21:00 | Validación de procedimientos almacenados y pruebas |

| Tarea | | Duración | Inicio | Fin | Descripción |
|------------------|--------------------------------|----------|----------------|----------------|---|
| | Elaboración documentación PAC3 | 5 días | 7/05/14 19:00 | 11/05/14 21:00 | Elaboración de la documentación de la PAC3 con la documentación de pruebas realizadas |
| | Entrega PAC3 | 0 días | 11/05/14 21:00 | 11/05/14 21:00 | Hito 3: Sistema implementado, probado y validado |
| Presentación | | 35 días | 12/05/14 19:00 | 15/06/14 21:00 | |
| | Elaboración Memoria | 20 días | 12/05/14 19:00 | 31/05/14 21:00 | Recopilación de todo el trabajo realizado en la memoria del proyecto |
| | Elaboración Presentación | 5 días | 1/06/14 19:00 | 5/06/14 21:00 | Elaboración de la presentación del proyecto |
| | Revisión Documentación | 10 días | 6/06/14 19:00 | 15/06/14 21:00 | Revisión de la documentación y últimos retoques |
| | Entrega Proyecto | 0 días | 15/06/14 21:00 | 15/06/14 21:00 | Hito 4 : Memoria y presentación completada |
| Tribunal Virtual | | 3 días | 25/06/14 0:00 | 27/06/14 21:00 | Hito 5: Cierre del proyecto |

Tabla 1: Tareas del Proyecto

A continuación se presenta el diagrama de Gantt:

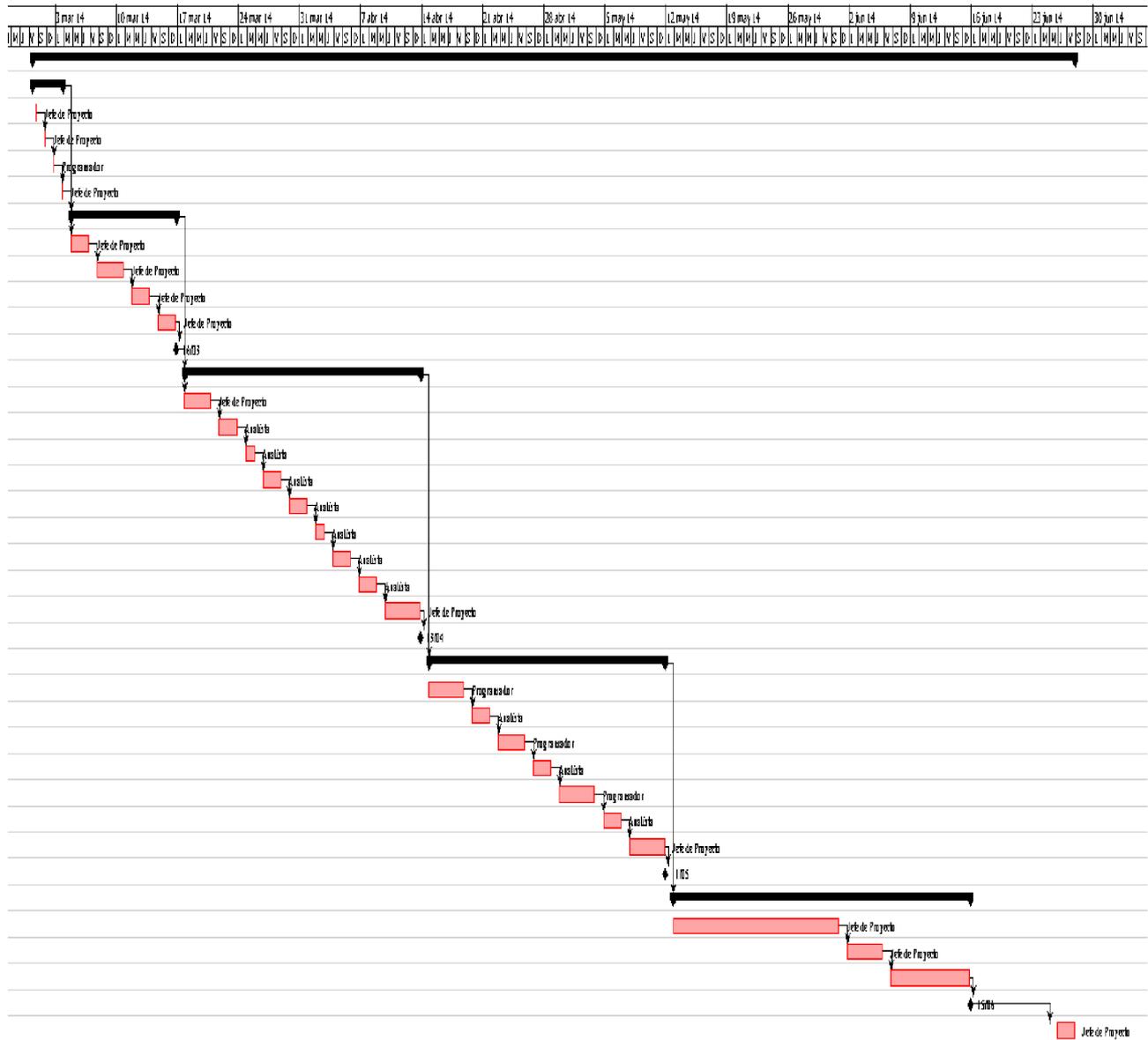


Ilustración 2: Diagrama de Gantt

Productos obtenidos

- Base de datos operacional
- Base de datos del data warehouse
- Procesos sql de creación de base de datos operacional
- Procesos sql de creación de base de datos del data warehouse
- Procesos sql de validación de la base de datos operacional
- Procesos sql de inserción de datos en la base de datos del data warehouse
- Procesos sql de validación de la base de datos del data warehouse
- Procesos sql de creación de procedimientos almacenados
- Procesos sql de validación de procedimientos almacenados

Descripción del resto de capítulos

En el capítulo 2 analizaremos los requisitos, primeramente modelamos los casos de uso y los actores del sistema, esto nos dará una visión global de todo el sistema, posteriormente elaboramos una lista con los requisitos funcionales y no funcionales; a partir de aquí definimos 3 subsistemas de los cuales vamos a realizar un análisis diferenciado: el sistema operacional, los procedimientos almacenados y el data warehouse

En el capítulo 3 se realizará el diseño de cada uno de los subsistemas detectados en el análisis, el modelo entidad relación para el sistema operacional y el data warehouse y la especificación detallada de cada procedimiento almacenado

En el capítulo 4 se realiza la implementación, se generan los scripts sql a partir de las especificaciones detalladas del capítulo anterior

En el capítulo 5 se realiza una validación de cada uno de los subsistemas, para el operacional se realiza una carga de datos y se ejecutan una serie de casos de prueba que consisten en ejecutar una serie de consultas que deben de devolver en caso de éxito unos resultados concretos; para el caso del data warehouse ejecutamos también una carga de datos y ejecutamos consultas estadísticas.

Seguidamente se realiza una valoración económica del coste de desarrollo del proyecto atendiendo a tres perfiles de recursos humanos, Jefe de proyecto, Analista y Programador con arreglo a las horas planificadas para cada tarea asignada a cada uno de los recursos.

Finalmente se extraen conclusiones del proyecto desarrollado

Capítulo 2 Análisis de Requisitos

Los requisitos del sistema constituyen el primer paso en el desarrollo propiamente dicho del sistema que queremos implementar, vamos a distinguir dos tipos de requisitos, los funcionales y los no funcionales; los primeros describen funciones que el sistema debe llevar a cabo y los segundos características que debe cumplir el software a desarrollar o el mismo proceso de desarrollo.

Previamente a la enumeración de los requisitos y como método de descubrimientos de los requisitos vamos a elaborar un diagrama de casos de uso del sistema

Casos de uso

Vamos a distinguir los siguientes actores que son los que interactuarán con el sistema final que vamos a desarrollar:

- Admin B.D. será el administrador de la propia base de datos a desarrollar, se encargará de las tareas de administración
- Sistema externo: representa cualquier sistema (aplicativo u otros) que acceden al sistema para realizar consultas en la base de datos operacional y actualizaciones de datos; este actor debe interactuar con la base de datos a través de un interface bien definido y a través de unas operaciones definidas, en nuestro caso se implementarán a partir de procedimientos almacenados en base de datos
- Analista: representa el usuario o sistema que hace uso del data warehouse, su función es la de ejecutar consultas contra la base de datos del data warehouse; en ningún momento puede realizar operaciones de actualización de datos ni acceder al sistema operacional

Casos de uso:

- Administrar Base de datos

| | |
|------------------------|---|
| Caso de Uso | CU.1 Administrar base de datos |
| Actor | Admin B.D |
| Descripción | Proceso de administración de la base de datos |
| Pre-condiciones | El Administrador se ha autenticado en la base de datos |
| Flujo | 1. Usuario administrador se conecta a la base de datos 2. Realiza tareas de mantenimiento, entre ellas se incluye creación de usuarios, asignación de permisos, creación de tablespaces, ejecución y programación de backups, etc. 3. Desconexión |

Tabla 2: Caso de Uso 1

- Conectar Base de datos

| | |
|-------------------------|--|
| Caso de Uso | CU.2 Conectar base de datos |
| Actores | Admin B.D, Sistema externo, Analista |
| Descripción | Proceso de login en la base de datos |
| Post-condiciones | El usuario se ha autenticado en el sistema |
| Flujo | |

Tabla 3: Caso de Uso 2

- Ejecutar Procedimiento almacenado

| | |
|------------------------|---|
| Caso de Uso | CU3 Ejecutar Procedimiento almacenado |
| Actor | Sistema externo |
| Descripción | Ejecución de procedimientos almacenados en base de datos |
| Pre-condiciones | El sistema externo se ha autenticado en la base de datos |
| Flujo | 1.Sistema externo se conecta a la base de datos 2. Se ejecuta procedimiento almacenados 3. El sistema devuelve un código de ejecución si se trata de una función o muestra datos si se trata de un procedimiento 3.Desconexión |

Tabla 4: Caso de Uso 3

- Desconectar Base de datos

| | |
|-------------------------|---|
| Caso de Uso | CU4 Desconectar base de datos |
| Actores | Admin B.D, Sistema externo, Analista |
| Descripción | Proceso de logout en la base de datos |
| Post-condiciones | El usuario se ha desconectado del sistema |
| Flujo | |

Tabla 5: Caso de Uso 4

- Consulta data warehouse

| | |
|------------------------|--|
| Caso de Uso | CU5 Consulta data warehouse |
| Actor | Analista |
| Descripción | Ejecución de consultas en el sistema de data warehouse |
| Pre-condiciones | El analista se ha autenticado en la base de datos |
| Flujo | 1. Analista se conecta a la base de datos 2. Se ejecuta consulta en base de datos multidimensional 3. El sistema devuelve un conjunto de datos 3. Desconexión |

Tabla 6: Caso de Uso 5

Diagrama de casos de uso:

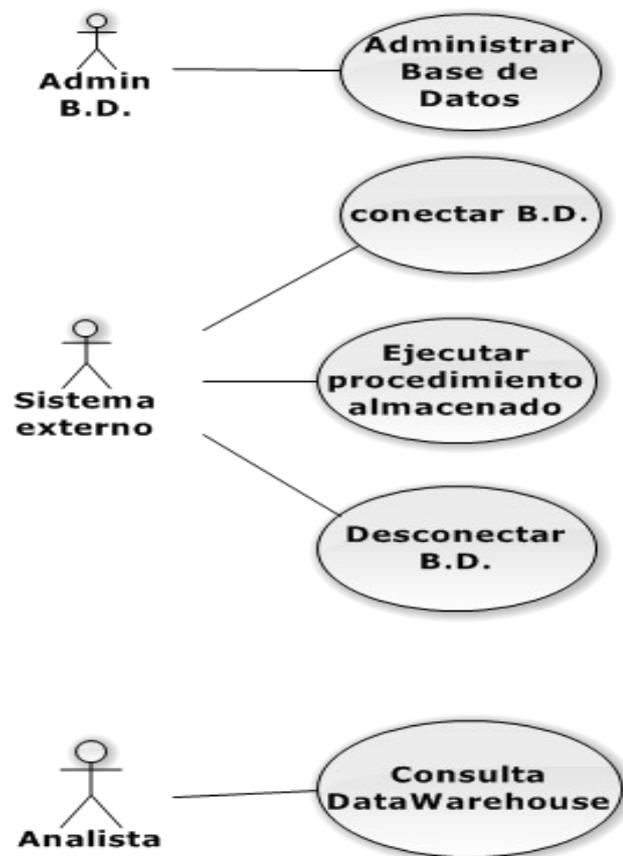


Ilustración 3: Diagrama de Casos de Uso

Requisitos Funcionales

A continuación se muestran los requisitos funcionales del sistema, los requisitos estarán numerados de manera que se pueda establecer una trazabilidad entre los mismos el diseño e implementación

RF1: La base de datos almacenará información de: equipos, ligas de diferentes países, resultados de partidos, jugadores, goles que han marcado en cada partido y en qué orden

RF2: Datos históricos de forma que se pueda consultar el historial de cada jugador y de cada equipo para diferentes temporadas

RF3: Gestión de apuestas: se almacenará el usuario de la apuesta con los siguientes datos nombre y apellidos, ubicación geográfica y edad

RF4: Se almacenarán datos de las apuestas de cada usuario en un partido concreto con el importe jugado y la fecha en que se realiza la apuesta; existirán las siguientes modalidades de apuesta:

- Victoria empate o derrota del primer equipo (el que juega en casa) → modalidad 1

- Jugador que marcará primero → modalidad 2
- Resultado al final del primer tiempo → modalidad 3
- Resultado al final del partido → modalidad 4

RF5: Se diseñará un data warehouse con estructura multidimensional, implementado con un modelo relacional, a partir del cual será posible extraer, al menos, las siguientes estadísticas:

- Distribución geográfica de los apostantes
- Edades de los apostantes
- Importe que juegan los usuarios por rangos de edades
- Equipos a los que más se apuesta a lo largo del tiempo

RF6: Se implementarán procedimientos almacenados en base de datos para el acceso a la base de datos operacional que permitirán realizar las siguientes operaciones con los jugadores:

- Alta de jugador : se dará de alta un jugador proporcionando el nombre, el sistema le asignará un número único que será retornado por el procedimiento
- Baja de jugador : dado un identificador se podrá realizar la baja del jugador, esta operación solo se podrá realizar si el jugador no forma parte de ninguna plantilla ni está referenciado por ninguna otra entidad de la base de datos; el procedimiento devolverá un valor indicando si la baja se ha realizado o no
- Actualizar jugador : dado un identificador de jugador se podrá actualizar sus datos personales, el procedimiento devolverá un valor indicando si la actualización se ha realizado o no ha sido posible porque no existe tal jugador

RF7: Se implementarán procedimientos almacenados en base de datos para el acceso a la base de datos operacional que permitirán realizar las siguientes operaciones con los países:

- Alta de país : se dará de alta un país proporcionando el nombre, el sistema le asignará un número único que será retornado por el procedimiento
- Baja de país: dado un identificador se podrá realizar la baja del país, esta operación solo se podrá realizar si el país no tiene ninguna liga de fútbol asignada ni está referenciado por ninguna otra entidad de la base de datos; el procedimiento devolverá un valor indicando si la baja se ha realizado o no
- Actualizar país : dado un identificador de país se podrá actualizar su nombre , el procedimiento devolverá un valor indicando si la actualización se ha realizado o no ha sido posible porque no existe tal país

RF8: Se implementarán procedimientos almacenados en base de datos para el acceso a la base de datos operacional que permitirán realizar las siguientes operaciones con las ligas de fútbol:

- Alta de liga : se dará de alta una liga proporcionando el nombre, el sistema le asignará un número único que será retornado por el procedimiento
- Baja de liga : dado un identificador se podrá realizar la baja de la liga de fútbol, esta operación solo se podrá realizar si la liga no tiene asignados equipos, ni está referenciado por ninguna otra entidad de la base de datos; el procedimiento devolverá un valor indicando si la baja se ha realizado o no
- Actualizar liga : dado un identificador de liga se podrá actualizar sus datos, el procedimiento devolverá un valor indicando si la actualización se ha realizado o no ha sido posible porque no existe tal liga de fútbol

RF9: Se implementarán procedimientos almacenados en base de datos para el acceso a la base de datos operacional que permitirán realizar las siguientes operaciones con las temporadas de fútbol:

- Alta de temporada : se dará de alta una temporada proporcionando el nombre, el sistema le asignará un número único que será retornado por el procedimiento
- Baja de temporada : dado un identificador se podrá realizar la baja de la temporada, esta operación solo se podrá realizar si no existen equipos de una liga ni partidos asignados a dicha temporada ni esta referenciado por ninguna otra entidad de la base de datos; el procedimiento devolverá un valor indicando si la baja se ha realizado o no
- Actualizar temporada : dado un identificador de temporada, se podrá actualizar sus datos, el procedimiento devolverá un valor indicando si la actualización se ha realizado o no ha sido posible porque no existe tal temporada

RF10: Se implementarán procedimientos almacenados en base de datos para el acceso a la base de datos operacional que permitirán realizar las siguientes operaciones con los equipos:

- Alta de equipo: se dará de alta un equipo proporcionando el nombre, el sistema le asignará un número único que será retornado por el procedimiento
- Baja de equipo : dado un identificador se podrá realizar la baja del equipo, esta operación solo se podrá realizar si el equipo no forma parte de ninguna liga ni tiene fichajes ni esta referenciado por ninguna otra entidad de la base de datos; el procedimiento devolverá un valor indicando si la baja se ha realizado o no
- Actualizar equipo : dado un identificador de equipo se podrá actualizar sus datos, el procedimiento devolverá un valor indicando si la actualización se ha realizado o no ha sido posible porque no existe tal equipo

RF11: Se implementarán procedimientos almacenados en base de datos para el acceso a la base de datos operacional que permitirán realizar las siguientes operaciones con los equipos que forman parte de una liga de fútbol:

- Alta de equipo-liga : se dará de alta un equipo en una liga de fútbol proporcionando el identificador del equipo, el identificador de la liga de fútbol y el identificador de la temporada, el sistema le asignará un número único que será retornado por el procedimiento
- Baja de equipo-liga : dado un identificador se podrá realizar la baja del equipo en la liga, esta operación solo se podrá realizar si el equipo en la liga y temporada, no tiene asignados partidos ni esta referenciado por ninguna otra entidad de la base de datos; el procedimiento devolverá un valor indicando si la baja se ha realizado o no

RF12: Se implementarán procedimientos almacenados en base de datos para el acceso a la base de datos operacional que permitirán realizar las siguientes operaciones con los fichajes de los equipos:

- Alta de fichaje : se dará de alta un fichaje proporcionando el identificador del equipo, el identificador del jugador y la fecha de alta, el sistema le asignará un número único que será retornado por el procedimiento
- Baja de fichaje : dado un identificador se podrá realizar la baja del fichaje
- Actualizar fichaje : dado un identificador de fichaje se podrá actualizar su fecha de baja, el procedimiento devolverá un valor indicando si la actualización se ha realizado o no ha sido posible porque no existe tal equipo

RF13: Se implementarán procedimientos almacenados en base de datos para el acceso a la base de datos operacional que permitirán realizar las siguientes operaciones con los partidos de una liga en una temporada

- Alta de partido : se dará de alta un partido en una liga de fútbol proporcionando el identificador del equipo1 (local), equipo2 (visitante), el identificador de la liga de fútbol y el identificador de la temporada, el sistema le asignará un número único que será retornado por el procedimiento
- Baja de partido : dado un identificador se podrá realizar la baja del partido en la liga y temporada, esta operación solo se podrá realizar si el partido en la liga y temporada, no tiene asignados alineaciones ni goles ni apuestas, ni esta referenciado por ninguna otra entidad de la base de datos; el procedimiento devolverá un valor indicando si la baja se ha realizado o no
- Actualizar partido : dado un identificador de partido se podrá actualizar sus datos, el procedimiento devolverá un valor indicando si la actualización se ha realizado o no ha sido posible porque no existe tal partido

RF14: Se implementarán procedimientos almacenados en base de datos para el acceso a la base de datos operacional que permitirán realizar las siguientes operaciones con las alineaciones de jugadores en partidos de fútbol

- Alta alineación : se dará de alta un jugador de un equipo en un partido proporcionando el identificador del equipo, el partido y el jugador, el sistema le asignará un número único que será retornado por el procedimiento
- Baja de alineación : dado un identificador se podrá realizar la baja de la alineación, esta operación solo se podrá realizar si el partido todavía no se ha jugado, ni esta referenciado por ninguna otra entidad de la base de datos; el procedimiento devolverá un valor indicando si la baja se ha realizado o no

RF15: Se implementarán procedimientos almacenados en base de datos para el acceso a la base de datos operacional que permitirán realizar las siguientes operaciones con los goles que los jugadores marcan en los partidos

- Alta gol : se dará de alta un gol de un jugador en un partido proporcionando el identificador del partido y el de jugador; para que el alta se produzca, el jugador debe formar parte de la alineación del partido; el sistema le asignará un número único que será retornado por el procedimiento; si el alta no se produce se devolverá -1
- Baja de gol : dado un identificador se podrá realizar la baja del gol, esta operación solo se podrá realizar si el partido todavía no ha finalizado, ni esta referenciado por ninguna otra entidad de la base de datos; el procedimiento devolverá un valor indicando si la baja se ha realizado o no

RF16: Se implementarán procedimientos almacenados en base de datos para el acceso a la base de datos operacional que permitirán realizar las siguientes operaciones con los usuarios de apuestas

- Alta usuario : se dará de alta un usuario proporcionando el nombre, la localidad y la fecha de nacimiento; el sistema le asignará un número único que será retornado por el procedimiento
- Baja de usuario : dado un identificador se podrá realizar la baja de usuario, esta operación solo se podrá realizar si el usuario no tiene ninguna apuesta, ni esta referenciado por ninguna

otra entidad de la base de datos; el procedimiento devolverá un valor indicando si la baja se ha realizado o no

- Actualizar usuario : dado un identificador de usuario se podrá actualizar sus datos, el procedimiento devolverá un valor indicando si la actualización se ha realizado o no ha sido posible porque no existe tal usuario

RF17: Se implementarán procedimientos almacenados en base de datos para el acceso a la base de datos operacional que permitirán realizar las siguientes operaciones con las modalidades de apuestas

- Alta modalidad : se dará de alta un usuario proporcionando la descripción de la modalidad de apuesta; el sistema le asignará un número único que será retornado por el procedimiento
- Baja de modalidad : dado un identificador se podrá realizar la baja de una modalidad, esta operación solo se podrá realizar si no existe ninguna apuesta de dicha modalidad, ni esta referenciado por ninguna otra entidad de la base de datos; el procedimiento devolverá un valor indicando si la baja se ha realizado o no
- Actualizar modalidad : dado un identificador de modalidad, se podrá actualizar sus datos, el procedimiento devolverá un valor indicando si la actualización se ha realizado o no ha sido posible porque no existe tal modalidad

RF18: Se implementarán procedimientos almacenados en base de datos para el acceso a la base de datos operacional que permitirán realizar las siguientes operaciones con las apuestas

- Alta apuesta : se dará de alta un apuesta proporcionando el identificador del usuario, la identificación de la modalidad de la apuesta y el identificador del partido al que apuesta; dependiendo del tipo de apuesta deberá proporcionar el identificador del jugador que marca primero o el resultado al final del primer tiempo y al final del partido; el sistema le asignará un número único que será retornado por el procedimiento o un -1 si la alta no se produce porque faltan datos o son inconsistentes con la modalidad de apuesta.
- Baja de apuesta : dado un identificador se podrá realizar la baja de la apuesta, esta operación solo se podrá realizar si el partido sobre el que se apuesta no se ha disputado aún, ni esta referenciado por ninguna otra entidad de la base de datos; el procedimiento devolverá un valor indicando si la baja se ha realizado o no

RF19: Se implementará un procedimiento almacenado para obtener la plantilla actual de un equipo:

- Obtener plantilla: se proporcionará el identificador del equipo y el sistema devolverá la lista de jugadores con identificador del jugador, nombre y fecha en que se produjo el fichaje.

RF20: Se implementará un procedimiento almacenado para obtener la alineación de jugadores de un equipo en un partido:

- Obtener alineación: se proporcionará el identificador del equipo y el identificador del partido; el sistema devolverá la lista de jugadores con identificador del jugador, nombre y fecha en que se produjo el fichaje.

RF21: Se implementará un procedimiento almacenado para obtener los equipos que forman parte de una liga en una temporada:

- Obtener equipos-liga: se proporcionará el identificador de la liga, el identificador de la temporada y el sistema devolverá la lista de equipos con el nombre del equipo

RF22: Se implementará un procedimiento almacenado para obtener los goles de un jugador en un partido:

- Obtener goles-jugador-partido: se proporcionará el identificador del jugador y del partido y el sistema devolverá cada gol marcado y el orden en el que se produjo en el partido

RF23: Se implementará un procedimiento almacenado para obtener las apuestas de un usuario en un partido:

- Obtener apuestas-usuario: se proporcionará el identificador del usuario y el identificador del partido y el sistema devolverá la lista de apuestas con la modalidad de la apuesta y el contenido de la apuesta en función de la modalidad

RF24: Se implementará un procedimiento almacenado para obtener los partidos en una liga y una temporada

- Obtener partidos-liga: se proporcionará el identificador de la liga y el identificador de la temporada, y el sistema devolverá una lista de los partidos con el nombre del equipo local y el visitante

Requisitos no funcionales

Como requisitos no funcionales vamos a tener los siguientes:

RNF1: El sistema se implementará sobre la base de datos relacional Oracle

RNF2: El acceso a la base de datos se realizará a partir de procedimientos almacenados, siendo esta la única forma de acceder a los datos

RNF3: Existirá un sistema de logs para todas las acciones de la base de datos

RNF4: Se diseñarán mecanismo para testear el correcto funcionamiento de la base de datos y el cumplimiento de los requisitos funcionales

Análisis de procedimientos almacenados necesarios:

Los requisitos funcionales RF6 a RF24 implican el desarrollo de procedimientos almacenados en base de datos, a continuación se realiza un análisis de las entradas y salidas de dichos procedimientos a sí como de las restricciones que se deben de cumplir en los datos para el mantenimiento de la integridad de los mismos

| ENTIDAD AFECTADA /REQUISITO | OPERACIÓN /PROCEDIMIENTO | ENTRADAS | SALIDAS | RESTRICCIONES |
|-----------------------------|--------------------------|--|---|---|
| JUGADORES RF6 | Alta | Nombre del jugador | código asignado al jugador; -1 -> si no se realizó el alta | El nombre del jugador debe ser único, si se repite con otro almacenado, no se realizará el alta |
| | Baja | Código jugador | 0 → baja realizada -1 → error al dar de baja | El jugador no debe formar parte de ningún fichaje, ni tener goles ni formar parte de ninguna apuesta ni estar en ninguna alineación de ningún partido |
| | Actualización | Código del jugador, nombre del jugador | 0 → operación realizada -1 → No se actualizó | Debe existir el código del jugador, el nombre a actualizar debe ser único |
| PAISES RF7 | Alta | Nombre del país | código asignado al país; -1 -> si no se realizó el alta | El nombre del país debe ser único, si se repite con otro almacenado, no se realizará el alta |
| | Baja | Código país | 0 → baja realizada -1 → error al dar de baja | El país no debe tener asignada ninguna liga de fútbol |
| | Actualización | Código país, nombre del país | 0 → operación realizada -1 → No se actualizó | Debe existir el código del país, el nombre de país a actualizar debe ser único |
| LIGAS RF8 | Alta | Nombre de la liga | código asignado a la liga; -1 -> si no se realizó el alta | El nombre de la liga debe ser único, si se repite con otro almacenado, no se realizará el alta |

| ENTIDAD AFECTADA /REQUISITO | OPERACIÓN /PROCEDIMIENTO | ENTRADAS | SALIDAS | RESTRICCIONES |
|-----------------------------|--------------------------|---|---|---|
| | Baja | Código liga | 0 → baja realizada -1 → error al dar de baja | La liga no debe tener asignada ningún equipo de fútbol |
| | Actualización | Código de la liga, Nombre de la liga | 0 → operación realizada -1 → No se actualizó | Debe existir el código de la liga, el nombre de la liga a actualizar debe ser único |
| TEMPORADAS RF9 | Alta | Nombre de la temporada | código asignado a la temporada; -1 -> si no se realizó el alta | El nombre de la temporada debe ser único, si se repite con otro almacenado, no se realizará el alta |
| | Baja | Código temporada | 0 → baja realizada -1 → error al dar de baja | La temporada no debe tener equipos ni partidos asignados |
| | Actualización | Código de la temporada, Nombre de la temporada | 0 → operación realizada -1 → No se actualizó | Debe existir el código de la temporada, el nombre de la temporada a actualizar debe ser único |
| EQUIPOS RF10 | Alta | Nombre del equipo | código asignado al equipo; -1 -> si no se realizó el alta | El nombre del equipo debe ser único, si se repite con otro almacenado, no se realizará el alta |
| | Baja | Código equipo | 0 → baja realizada -1 → error al dar de baja | El equipo no debe formar parte de ninguna liga ni tener fichajes |

| ENTIDAD AFECTADA /REQUISITO | OPERACIÓN /PROCEDIMIENTO | ENTRADAS | SALIDAS | RESTRICCIONES |
|-----------------------------|--------------------------|---|---|--|
| | Actualización | Código del equipo, Nombre del equipo | 0 → operación realizada -1 → No se actualizó | Debe existir el código del equipo, el nombre del equipo a actualizar debe ser único |
| EQUIPOS-LIGA RF11 | Alta | Código equipo Código liga Código temporada | código asignado al equipo-liga; -1 -> si no se realizó el alta | Deben existir el código del equipo de la liga y de la temporada |
| | Baja | Código equipo-liga | 0 → baja realizada -1 → error al dar de baja | El equipo-liga no debe tener partidos asignados |
| FICHAJES RF12 | Alta | Código equipo Código jugador Fecha alta | código asignado al fichaje; -1 -> si no se realizó el alta | Debe existir el código del equipo, del jugador y ser una fecha correcta |
| | Baja | Código fichaje | 0 → baja realizada -1 → error al dar de baja | |
| | Actualización-baja | Código fichaje Fecha de baja | 0 → operación realizada -1 → No se actualizó | La fecha de baja debe ser posterior a la fecha de alta o nula |
| PARTIDOS RF13 | Alta | Código equipo1 (local), Código equipo2 (visitante) Código de la liga Código temporada Fecha del partido | código asignado al partido; -1 -> si no se realizó el alta | Debe existir el código del equipo1, equipo2, de la liga y de la temporada La fecha del partido debe ser única para una liga y una temporada |
| | Baja | Código partido | 0 → baja realizada -1 → error al dar de baja | El partido no debe tener asignados alineaciones ni goles ni apuestas |

| ENTIDAD AFECTADA /REQUISITO | OPERACIÓN /PROCEDIMIENTO | ENTRADAS | SALIDAS | RESTRICCIONES |
|-----------------------------|--------------------------|---|--|--|
| | Actualización | Código partido Fecha | 0 → operación realizada -1 → No se actualizó | La fecha del partido debe ser única para una liga y una temporada |
| ALINEACIONES RF14 | Alta | Código jugador Código partido Código equipo | código asignado a la alineación; -1 -> si no se realizó el alta | Debe de existir el código del jugador, del partido y del equipo El equipo debe ser uno de los equipos del partido equipo1(local) equipo2 (visitante) El jugador debe de estar de alta en un fichaje del equipo |
| | Baja | Código alineación | 0 → baja realizada -1 → error al dar de baja | La fecha del partido todavía no ha pasado |
| GOLES RF15 | Alta | Código jugador Código partido | código asignado al gol; -1 -> si no se realizó el alta | El jugador debe formar parte de la alineación del partido El partido no debe haberse disputado |
| | Baja | Código del gol | 0 → baja realizada -1 → error al dar de baja | El partido no debe haber finalizado |
| USUARIOS RF16 | Alta | Nombre Localidad Fecha de nacimiento | código asignado al usuario; -1 -> si no se realizó el alta | El nombre debe ser único La localidad debe ser correcta |
| | Baja | Código usuario | 0 → baja realizada -1 → error al dar de baja | El usuario no debe tener apuestas |

| ENTIDAD AFECTADA /REQUISITO | OPERACIÓN /PROCEDIMIENTO | ENTRADAS | SALIDAS | RESTRICCIONES |
|-----------------------------|--------------------------|--|---|---|
| | Actualización | Código usuario Nombre Localidad Fecha de nacimiento | 0 → operación realizada -1 → No se actualizó | El nombre de usuario debe ser único |
| MODALIDADES APUESTAS RF17 | Alta | Descripción modalidad | código asignado a la modalidad; -1 -> si no se realizó el alta | La descripción debe ser única |
| | Baja | Código modalidad | 0 → baja realizada -1 → error al dar de baja | La modalidad de apuesta no debe tener apuestas definidas |
| | Actualización | Código modalidades Descripción | 0 → operación realizada -1 → No se actualizó | La descripción debe ser única |
| APUESTAS RF18 | Alta | Código usuario Código modalidad Código partido Código del jugador que marca primero(opcional) Resultado al final del primer tiempo (opcional) Resultado al final del partido (opcional) | código asignado a la apuesta; -1 -> si no se realizó el alta | Debe de existir el usuario, la modalidad y el partido El partido no debe haber finalizado Dependiendo de la modalidad serán obligatorios unos datos |
| | Baja | Código apuesta | 0 → baja realizada -1 → error al dar de baja | El partido sobre el que se apuesta no debe haber finalizado |
| FICHAJES RF19 | Obtener-plantilla | Código equipo | lista jugadores | |
| ALINEACIONES RF20 | Obtener-alineación | Código equipo Código partido | lista jugadores | |
| EQUIPOS-LIGA RF21 | Obtener-equipos-liga | Código liga Código temporada | lista equipos | |

| ENTIDAD AFECTADA /REQUISITO | OPERACIÓN /PROCEDIMIENTO | ENTRADAS | SALIDAS | RESTRICCIONES |
|------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------|----------------------|
| GOLES RF22 | Obtener-goles-jugador-partido | Código jugador Código partido | lista goles | |
| APUESTAS RF23 | Obtener-apuestas-usuario-partido | Código usuario Código partido | lista de apuestas | |
| PARTIDOS RF24 | Obtener-partidos-liga-temporada | Código liga Código temporada | lista de partidos | |

Tabla 7: Funciones y Procedimientos Almacenados

Análisis del sistema operacional

Primeramente vamos a definir el esquema Entidad Relación E/R del sistema operacional:

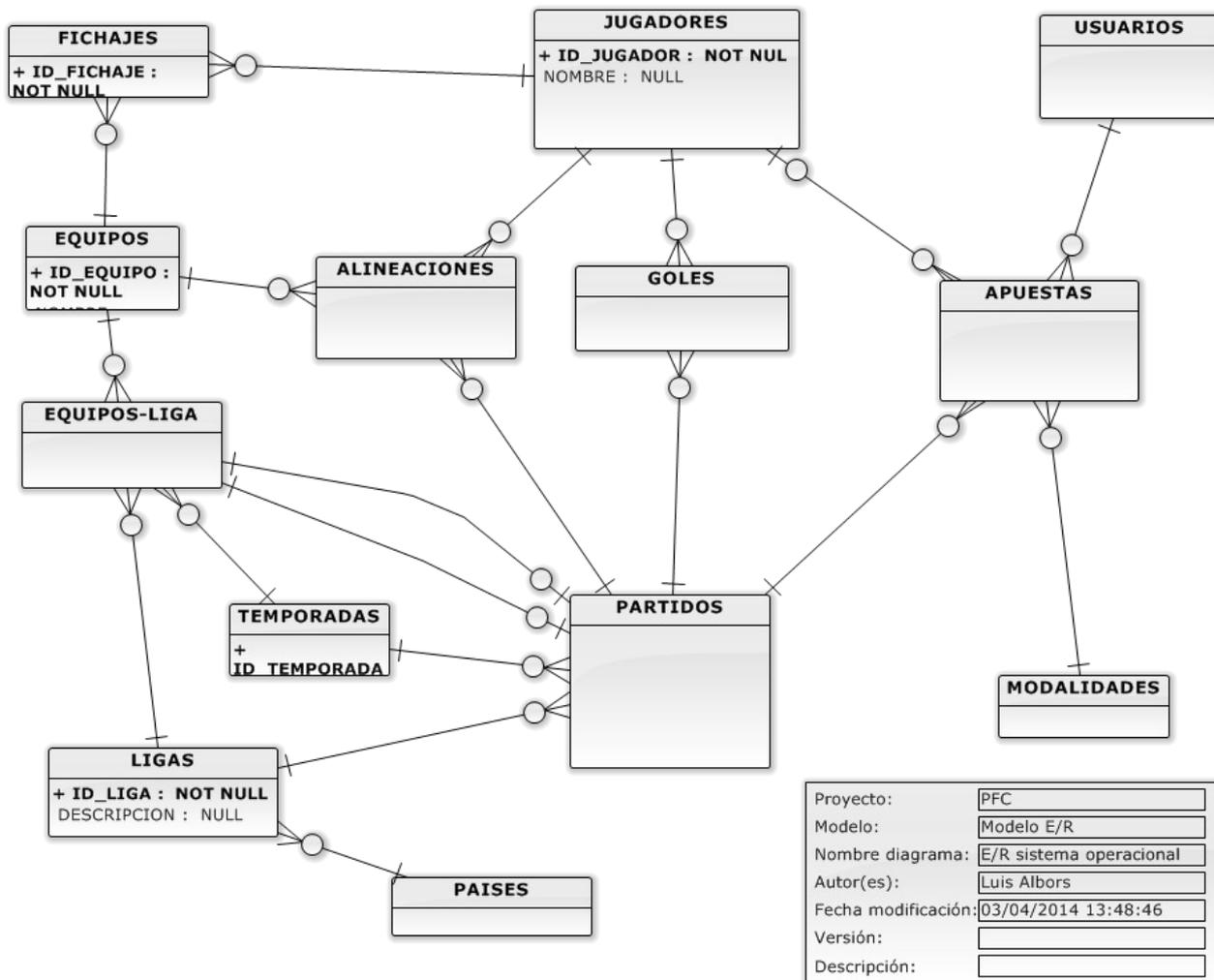


Ilustración 4: Diagrama Entidades Sistema Operacional

vamos a explicar a continuación las diferentes entidades y sus relaciones:

- Jugadores: esta entidad representa a los jugadores de fútbol , cualquier persona puede formar parte de ella
- Equipos: son los equipos de fútbol , cualquier equipo de fútbol puede formar parte de esta entidad
- Países: países en los que se desarrollan las ligas de fútbol, cualquier país o continente puede formar parte de esta entidad
- Ligas: diferentes ligas de fútbol existentes a nivel mundial, una liga de fútbol siempre estará relacionada con una entidad país
- Temporadas: son las diferentes temporadas de fútbol, por ejemplo temporada 2013/2014
- Usuarios: son los usuarios de las apuestas, cualquier persona puede ser un usuario

- Modalidades: son las diferentes modalidades de apuestas que pueden existir
- Apuestas: son las diferentes apuestas, una apuesta siempre será de una modalidad concreta y será realizada por un usuario y sobre un partido, además, puede estar relacionada (dependiendo de la modalidad) con un jugador concreto
- Equipos-Liga: son los equipos que forman parte de una liga de fútbol en una temporada concreta, un equipo formará parte de una liga de fútbol en una temporada concreta
- Fichajes: son los jugadores que forman o han formado parte en algún momento de un equipo de fútbol, se pueden distinguir dos tipos de elementos de esta entidad, los fichajes activos, serían los jugadores que forman la plantilla de un equipo y los históricos, que serían los jugadores que formaron parte de la plantilla del equipo en algún momento anterior
- Partidos: son los partidos de fútbol, un partido siempre estará relacionado con una liga de fútbol, con una temporada y con dos equipos
- Alineaciones: un elemento de esta entidad representa la alineación de un jugador de un equipo en un partido de fútbol
- Goles: son los goles que se marcan en diferentes partidos, un gol siempre habrá sido marcado por un jugador en un partido

Análisis del data warehouse

Para modelar el sistema multidimensional vamos a seguir un proceso iterativo, primeramente escogemos el hecho que vamos a analizar, establecemos las dimensiones de análisis, seguidamente los atributos de dichas dimensiones y finalmente las medidas del hecho:

Escoger el hecho: la apuesta, en nuestro caso una apuesta será una transacción mediante la cual se establece una cantidad económica para la posible ocurrencia de unas determinadas condiciones relacionadas con partidos de fútbol y/o jugadores

Granularidad: una apuesta de un usuario un día concreto sobre un partido y con unos parámetros de la apuesta concretos, es decir un resultado final, un resultado al final de la primera parte, jugador que marca primero o victoria, empate; si un usuario realizara un día concreto dos apuestas idénticas a nivel del DW se consideraría que es una apuesta con la suma de los importes de las dos apuestas

Dimensiones:

- usuario
- tiempo, es decir cuando se realiza la apuesta
- parámetros de la apuesta: es el contenido de la apuesta en sí misma, quien ha ganado, si ha habido empate, resultado o jugador que marca primero
- partido sobre el que se apuesta, es decir, la jornada de la liga

Atributos de las dimensiones:

- Usuario: Nombre, sexo, fecha de nacimiento, localidad
- Fecha: fecha en que se realiza la apuesta dd/mm/yyyy
- Parámetros de la apuesta: modalidad de la apuesta (victoria-empate, jugador que marcará primero, resultado al final del partido, resultado al final de la primera parte)
- Partido: Jornada en que se desarrolla el partido, fecha del partido y equipos involucrados
- Edad: rango de edad al que pertenece el apostante
- Ganadora: indica si la apuesta ha sido ganadora o no

Medidas:

importe: es la cantidad que se juega en cada apuesta

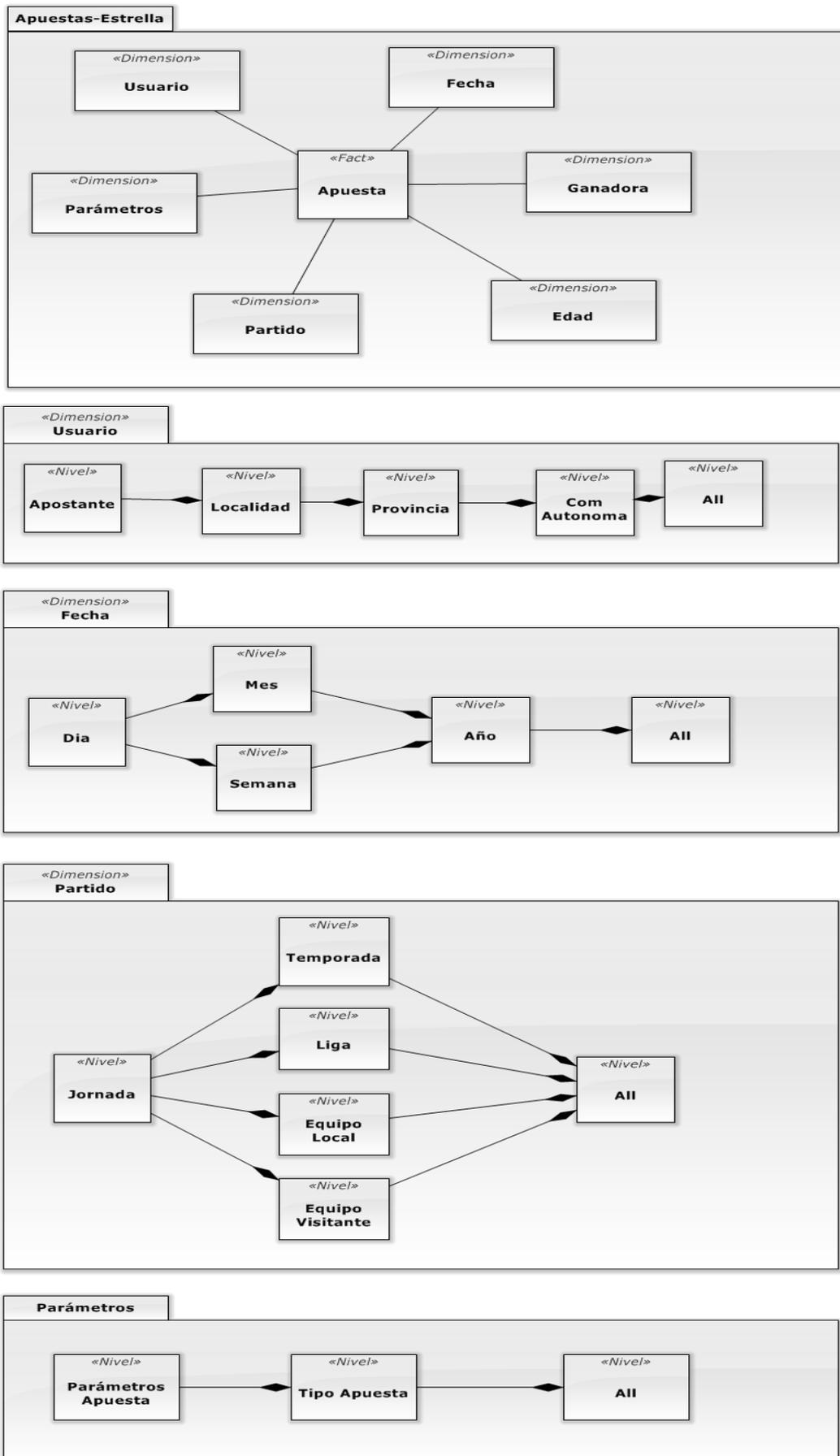


Ilustración 5: Modelo Sistema Multidimensional

Capítulo 3 Diseño

Diseño sistema operacional

En este apartado vamos a proceder al diseño lógico del sistema operacional, para ello a partir de las entidades y relaciones que hemos modelado en el capítulo anterior, vamos a diseñar las tablas lógicas del sistema, vamos a definir los atributos de cada una de ellas, las restricciones y las relaciones entre las tablas; en nuestro caso cada entidad se va a corresponder con una tabla lógica:

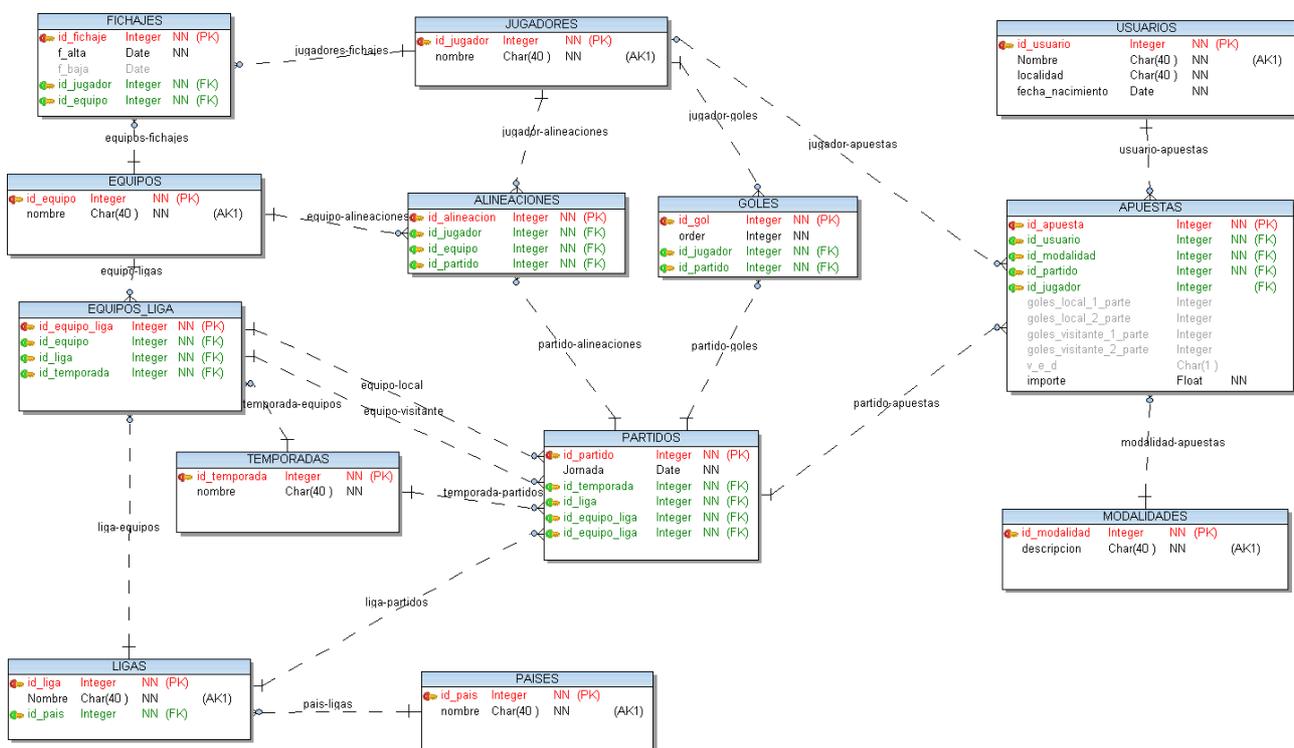


Ilustración 6: Diagrama Entidad Relación Sistema Operacional

Para cada tabla vamos a diseñar una clave primaria de tipo numérico, éste atributo identificará un registro de manera unívoca en cada una de las tablas, el esquema de cada una de las tablas se explica a continuación :

- alineaciones(id_alineacion, id_jugador, id_equipo, id_partido) : una alineación será de un jugador de un equipo en un partido

| Atributo | Tipo | Tipo datos | No Nulo | Descripción |
|---------------|----------------|------------|--------------------------|------------------------------|
| id_alineacion | Clave primaria | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave primaria auto-generada |
| id_jugador | Clave ajena | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave ajena a jugadores |
| id_equipo | Clave ajena | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave ajena a equipos |
| id_partido | Clave ajena | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave ajena a partidos |

Tabla 8: Entidad ALINEACIONES

- apuestas(id_apuesta, id_usuario, id_modalidad, id_partido, id_jugador, goles_local_1_parte, goles_local_2_parte, goles_visitante_1_parte, goles_visitante_2_parte, v_e_d, importe) : una apuesta será de un usuario de una modalidad y sobre un partido, dependiendo de la modalidad, podrá referenciar a un jugador o indicar los goles que se marcan por cada equipo o indicar si se produce victoria empate o derrota; Dependiendo del tipo de apuesta tendemos:
 - Modalidad 1 Victoria o empate: el campo v_e_d: debera tener un valor; id_jugador null, goles_local_1_parte null, goles_local_2_parte null, goles_visitante_1_parte null, goles_visitante_2_parte null
 - Modalidad 2 Jugador que marcará primero: id_jugador not null y resto de campos null
 - Modalidad 3 Resultado al final del primer tiempo: goles_local_1_parte not null, goles_visitante_1_parte not null y resto de campos null
 - Modalidad 4 Resultado al final del partido: goles_local_2_parte not null, goles_visitante_2_parte not null y resto de campos null

| Atributo | Tipo | Tipo datos | No Nulo | Descripción |
|-------------------------|----------------|------------|--------------------------|--|
| id_apuesta | Clave primaria | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave primaria auto-generada |
| id_usuario | Clave primaria | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave ajena a usuarios |
| id_modalidad | Clave ajena | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave ajena a modalidades |
| id_partido | Clave ajena | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave ajena a partidos |
| id_jugador | Clave ajena | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave ajena a jugadores |
| goles_local_1_parte | Atributo | INTEGER | <input type="checkbox"/> | goles que marcará el equipo local al final de la primera parte |
| goles_local_2_parte | Atributo | INTEGER | <input type="checkbox"/> | goles que marcará el equipo local al final de la segunda parte |
| goles_visitante_1_parte | Atributo | INTEGER | <input type="checkbox"/> | goles que marcará el equipo visitante al final de la primera parte |
| goles_visitante_2_parte | Atributo | INTEGER | <input type="checkbox"/> | goles que marcará el equipo visitante al final de la segunda parte |
| v_e_d | Atributo | CHAR(1) | <input type="checkbox"/> | V: victoria equipo local, E: empate, D: derrota equipo local |
| importe | Atributo | FLOAT | <input type="checkbox"/> | Importe de la apuesta |

Tabla 9: Entidad APUESTAS

- equipos(id_equipo, nombre) : tabla de equipos, cada equipo posee una clave única y un nombre

| Atributo | Tipo | Tipo datos | No Nulo | Descripción |
|-----------|----------------|------------|--------------------------|------------------------------|
| id_equipo | Clave primaria | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave primaria auto-generada |
| nombre | Atributo | CHAR(40) | <input type="checkbox"/> | Nombre del equipo |

Tabla 10: Entidad EQUIPOS

- equipos_liga(id_equipo_liga, id_equipo, id_liga, id_temporada): Tabla de los equipos que forman parte de una liga, un equipo estará asociado a una liga de fútbol en una temporada

| Atributo | Tipo | Tipo datos | No Nulo | Descripción |
|----------------|----------------|------------|--------------------------|------------------------------|
| id_equipo_liga | Clave primaria | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave primaria auto-generada |
| id_equipo | Clave ajena | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave ajena a equipos |
| id_liga | Clave ajena | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave ajena a ligas |
| id_temporada | Clave ajena | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave ajena a temporadas |

Tabla 11: Entidad EQUIPOS_LIGA

- fichajes(id_fichaje, f_alta, f_baja, id_jugador, id_equipo): un fichaje es de un jugador en un equipo y a una fecha determinada, si el jugador ya no forma parte del equipo entonces tendrá una fecha de baja diferente de null

| Atributo | Tipo | Tipo datos | No Nulo | Descripción |
|------------|----------------|------------|--------------------------|--|
| id_fichaje | Clave primaria | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave primaria auto-generada |
| f_alta | Atributo | DATE | <input type="checkbox"/> | fecha de alta del jugador en el equipo |
| f_baja | Atributo | DATE | <input type="checkbox"/> | fecha de baja del jugador en el equipo |
| id_jugador | Clave ajena | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave ajena a jugadores |
| id_equipo | Clave ajena | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave ajena a equipos |

Tabla 12: Entidad FICHAJES

- goles(id_gol, orden, id_jugador, id_partido) : un gol corresponde a un jugador en un partido y tiene un orden dentro del partido

| Atributo | Tipo | Tipo datos | No Nulo | Descripción |
|------------|----------------|------------|--------------------------|------------------------------|
| id_gol | Clave primaria | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave primaria auto-generada |
| orden | Atributo | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Orden del gol en el partido |
| id_jugador | Clave ajena | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave ajena a jugadores |
| id_partido | Clave ajena | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave ajena a partidos |

Tabla 13: Entidad GOLES

- jugadores(id_jugador, nombre) : tabla de jugadores

| Atributo | Tipo | Tipo datos | No Nulo | Descripción |
|------------|----------------|------------|--------------------------|------------------------------|
| id_jugador | Clave primaria | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave primaria auto-generada |
| nombre | Atributo | CHAR(40) | <input type="checkbox"/> | Nombre del jugador |

Tabla 14: Entidad JUGADORES

- ligas(id_liga, nombre, id_pais) : tabla de ligas, una liga de fútbol pertenece a un país

| Atributo | Tipo | Tipo datos | No Nulo | Descripción |
|----------|----------------|------------|--------------------------|------------------------------|
| id_liga | Clave primaria | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave primaria auto-generada |
| nombre | Atributo | CHAR(40) | <input type="checkbox"/> | Nombre de la liga |
| id_pais | Clave ajena | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave ajena a países |

Tabla 15: Entidad LIGAS

- modalidades(id_modalidad, descripcion) : modalidades de apuestas

| Atributo | Tipo | Tipo datos | No Nulo | Descripción |
|--------------|----------------|------------|--------------------------|------------------------------|
| id_modalidad | Clave primaria | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave primaria auto-generada |
| descripcion | Atributo | CHAR(40) | <input type="checkbox"/> | Descripción de la modalidad |

Tabla 16: Entidad MODALIDADES

- `países(id_pais, nombre)`: tabla de países

| Atributo | Tipo | Tipo datos | No Nulo | Descripción |
|----------|----------------|------------|--------------------------|------------------------------|
| id_pais | Clave primaria | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave primaria auto-generada |
| nombre | Atributo | CHAR(40) | <input type="checkbox"/> | Nombre del país |

Tabla 17: Entidad PAISES

- `partidos(id_partido, jornada, id_temporada, id_liga, id_equipo_local, id_equipo_visitante)`: tabla de partidos, un partido se juega en una liga una temporada y lo conforman un equipo local y uno visitante

| Atributo | Tipo | Tipo datos | No Nulo | Descripción |
|---------------------|----------------|------------|--------------------------|------------------------------|
| id_partido | Clave primaria | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave primaria auto-generada |
| jornada | Atributo | DATE | <input type="checkbox"/> | fecha de la jornada de liga |
| id_temporada | Clave ajena | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave ajena a temporadas |
| id_liga | Clave ajena | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave ajena a ligas |
| id_equipo_local | Clave ajena | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave ajena a equipos_liga |
| id_equipo_visitante | Clave ajena | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave ajena a equipos_liga |

Tabla 18: Entidad PARTIDOS

- `temporadas(id_temporada, nombre)`: tabla de temporadas

| Atributo | Tipo | Tipo datos | No Nulo | Descripción |
|--------------|----------------|------------|--------------------------|------------------------------|
| id_temporada | Clave primaria | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave primaria auto-generada |
| nombre | Atributo | CHAR(40) | <input type="checkbox"/> | Nombre de la temporada |

Tabla 19: Entidad TEMPORADAS

- usuarios(id_usuario, nombre, localidad, fecha_nacimiento): tabla de usuarios, con los datos de nombre, localidad donde reside y fecha de nacimiento

| Atributo | Tipo | Tipo datos | No Nulo | Descripción |
|------------------|----------------|------------|--------------------------|---------------------------------|
| id_usuario | Clave primaria | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave primaria auto-generada |
| nombre | Atributo | CHAR(40) | <input type="checkbox"/> | Nombre del usuario |
| localidad | Atributo | CHAR(40) | <input type="checkbox"/> | Localidad del usuario |
| fecha_nacimiento | Atributo | DATE | <input type="checkbox"/> | Fecha de nacimiento del usuario |

Tabla 20: Entidad USUARIOS

Relaciones entre tablas:

| Nombre de Relación | Entidad padre | Entidad hija | Cardinalidad |
|---------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| equipo-alineaciones | EQUIPOS | ALINEACIONES | 1:N |
| equipo-ligas | EQUIPOS | EQUIPOS_LIGA | 1:N |
| equipo-local | EQUIPOS_LIGA | PARTIDOS | 1:N |
| equipo-visitante | EQUIPOS_LIGA | PARTIDOS | 1:N |
| equipos-fichajes | EQUIPOS | FICHAJES | 1:N |
| jugador-alineaciones | JUGADORES | ALINEACIONES | 1:N |
| jugador-apuestas | JUGADORES | APUESTAS | 1:N |
| jugador-goles | JUGADORES | GOLES | 1:N |
| jugadores-fichajes | JUGADORES | FICHAJES | 1:N |
| liga-equipos | LIGAS | EQUIPOS_LIGA | 1:N |
| liga-partidos | LIGAS | PARTIDOS | 1:N |
| modalidad-apuestas | MODALIDADES | APUESTAS | 1:N |
| pais-ligas | PAISES | LIGAS | 1:N |
| partido-alineaciones | PARTIDOS | ALINEACIONES | 1:N |
| partido-apuestas | PARTIDOS | APUESTAS | 1:N |
| partido-goles | PARTIDOS | GOLES | 1:N |
| temporada-equipos | TEMPORADAS | EQUIPOS_LIGA | 1:N |
| temporada-partidos | TEMPORADAS | PARTIDOS | 1:N |
| usuario-apuestas | USUARIOS | APUESTAS | 1:N |

Tabla 21: Relaciones Tablas Operacional

Diseño sistema data warehouse

Vamos a implementar un diseño en estrella debido a su simplicidad y mayor velocidad a la hora del procesamiento, por lo tanto se van a des-normalizar las tablas de dimensiones:

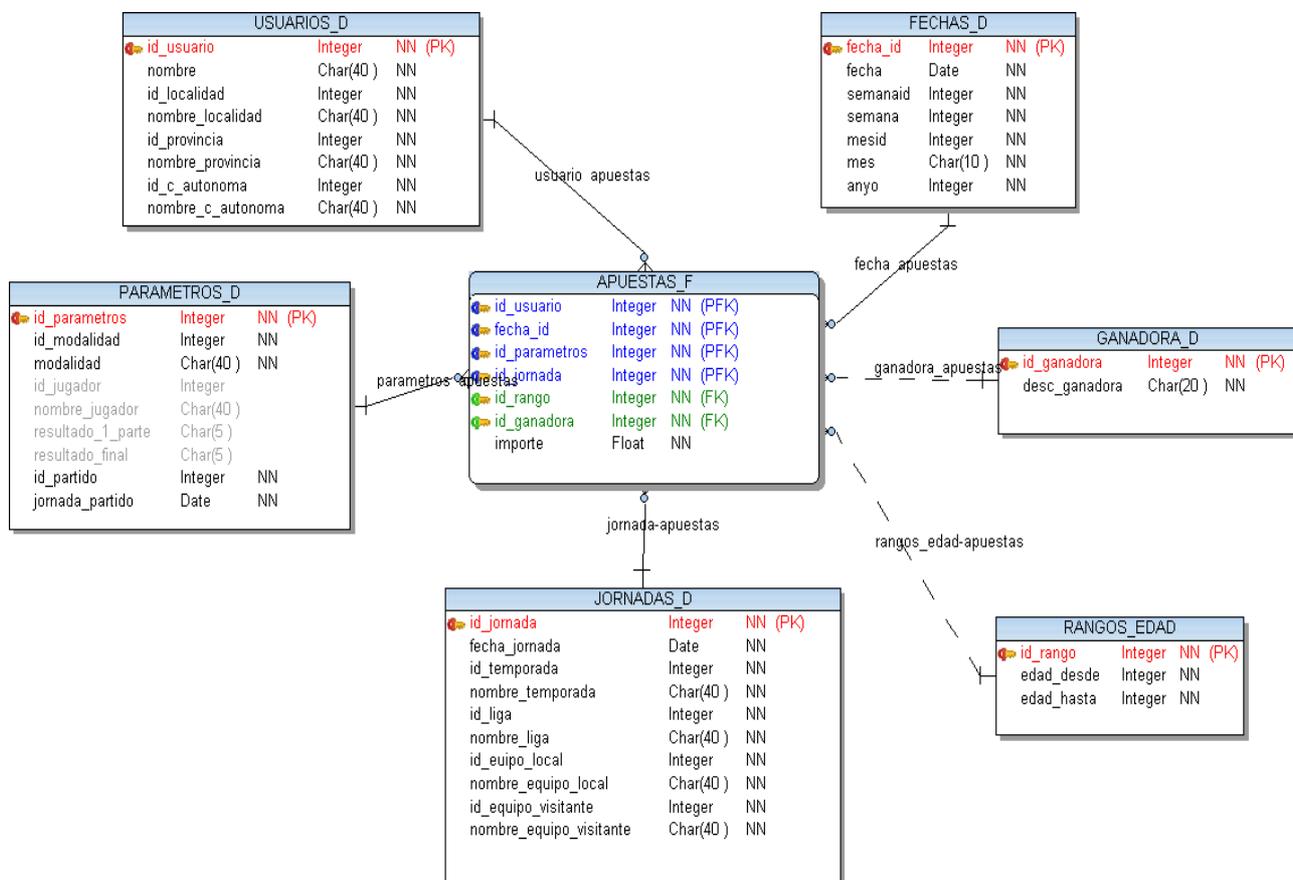


Ilustración 7: Diagrama Entidad Relación Sistema data warehouse

a continuación se muestra el esquema lógico de las tablas del data warehouse:

- **apuestas_f** (id_usuario, fecha_id, id_parametros, id_jornada, id_rango, id_ganadora, importe) : tabla de hechos, la clave primaria o base la forman el identificador de usuario, la fecha, los parámetros de la apuesta y la jornada, luego tenemos otras dimensiones que no forman parte de la base como son el rango de edad y si la apuesta es ganadora o no

| Atributo | Tipo | Tipo datos | No Nulo | Descripción |
|---------------|----------------------|------------|--------------------------|-------------------------------------|
| id_usuario | Clave primaria/ajena | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave primaria/ajena a usuarios_d |
| fecha_id | Clave primaria/ajena | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave primaria/ajena a fechas_d |
| id_parametros | Clave primaria/ajena | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave primaria/ajena a parametros_d |
| id_jornada | Clave primaria/ajena | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave primaria/ajena a jornadas_d |
| id_rango | Clave ajena | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave ajena a rangos_edad |
| id_ganadora | Clave ajena | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave ajena a ganadora_d |
| importe | Atributo | FLOAT | <input type="checkbox"/> | Importe de la apuesta |

Tabla 22: Entidad APUESTAS_F

- usuarios_d (id_usuario, nombre, id_localidad, nombre_localidad, id_provincia, nombre_provincia, id_c_autonoma, nombre_c_autonoma) : dimensión de usuarios, esta tabla engloba la jerarquía de usuario->localidad->provincia->comunidad autónoma

| Atributo | Tipo | Tipo datos | No Nulo | Descripción |
|-------------------|----------------|------------|--------------------------|--|
| id_usuario | Clave primaria | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave primaria |
| nombre | Atributo | CHAR(40) | <input type="checkbox"/> | Nombre del usuario |
| id_localidad | Atributo | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Identificador de la localidad del usuario |
| nombre_localidad | Atributo | CHAR(40) | <input type="checkbox"/> | Nombre de la localidad del usuario |
| id_provincia | Atributo | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Identificador de la provincia de la localidad del usuario |
| nombre_provincia | Atributo | CHAR(40) | <input type="checkbox"/> | Nombre de la provincia de la localidad del usuario |
| id_c_autonoma | Atributo | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Identificador de la comunidad autónoma de la localidad del usuario |
| nombre_c_autonoma | Atributo | CHAR(40) | <input type="checkbox"/> | Nombre de la comunidad autónoma de la localidad del usuario |

Tabla 23: Entidad USUARIOS_D

- fechas_d (fecha_id, fecha, semanaid, semana, mesid, mes, anyo) : dimensión de tiempo con la jerarquía fecha-> semana->mes->año

| Atributo | Tipo | Tipo datos | No Nulo | Descripción |
|-----------|----------------|------------|--------------------------|---|
| fecha_id | Clave primaria | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave primaria |
| fecha | Atributo | DATE | <input type="checkbox"/> | Fecha de la apuesta |
| semana_id | Atributo | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Identificador de la semana formato año/semana |
| semana | Atributo | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Número de la semana dentro del año |
| mesid | Atributo | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Identificador del mes formato años/mes |
| mes | Atributo | CHAR(10) | <input type="checkbox"/> | Nombre del mes |
| anyo | Atributo | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Año de la apuesta |

Tabla 24: Entidad FECHAS_D

- parametros_d (id_parametros, id_modalidad, modalidad, id_jugador, nombre_jugador, resultado_1_parte, resultado_final, id_partido, jornada_partido) : dimensión de parametros de la apuesta, estará compuesta por la modalidad de la apuesta el partido sobre el que se

apuesta, la jornada, y el resultado dependiendo del tipo de modalidad

| Atributo | Tipo | Tipo datos | No Nulo | Descripción |
|-------------------|----------------|------------|--------------------------|---|
| id_parametros | Clave primaria | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave primaria |
| id_modalidad | Atributo | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Identificador de la modalidad de la apuesta |
| modalidad | Atributo | CHAR(40) | <input type="checkbox"/> | Nombre de la modalidad de la apuesta |
| id_jugador | Atributo | INTEGER | <input type="checkbox"/> | id del jugador que marca primero |
| nombre_jugador | Atributo | CHAR(40) | <input type="checkbox"/> | Nombre del jugador que marca primero |
| resultado_1_parte | Atributo | CHAR(5) | <input type="checkbox"/> | Resultado al final de la primera parte en formato 2-0 |
| resultado_final | Atributo | CHAR(5) | <input type="checkbox"/> | Resultado al final del partido formato 2-3 |
| id_partido | Atributo | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Identificador del partido sobre el que se apuesta |
| jornada_partido | Atributo | DATE | <input type="checkbox"/> | Fecha en que se juega el partido |

Tabla 25: Entidad PARAMETROS_D

- jornadas_d (id_jornada, fecha_jornada, id_temporada, nombre_temporada, id_liga, nombre_liga, id_equipo_local, nombre_equipo_local, id_equipo_visitante, nombre_equipo_visitante) : dimensión de temporada con la jerarquía jornada → temporada, jornada → liga, jornada → equipo_local, jornada → equipo_visitante

| Atributo | Tipo | Tipo datos | No Nulo | Descripción |
|-------------------|----------------|------------|--------------------------|--|
| id_jornada | Clave primaria | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave primaria |
| fecha_jornada | Atributo | DATE | <input type="checkbox"/> | Fecha de la jornada del partido de liga |
| id_temporada | Atributo | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Identificador de la temporada de liga |
| nombre_temporada | Atributo | CHAR(40) | <input type="checkbox"/> | Nombre de la temporada de liga |
| id_provincia | Atributo | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Identificador de la provincia de la localidad del usuario |
| nombre_provincia | Atributo | CHAR(40) | <input type="checkbox"/> | Nombre de la provincia de la localidad del usuario |
| id_c_autonoma | Atributo | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Identificador de la comunidad autónoma de la localidad del usuario |
| nombre_c_autonoma | Atributo | CHAR(40) | <input type="checkbox"/> | Nombre de la comunidad autónoma de la localidad del usuario |

Tabla 26: Entidad JORNADAS_D

- rangos_edad (id_rango, edad_desde, edad_hasta) : dimensión de rangos de edad

| Atributo | Tipo | Tipo datos | No Nulo | Descripción |
|------------|----------------|------------|--------------------------|----------------------------------|
| id_rango | Clave primaria | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave primaria |
| edad_desde | Atributo | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Edad de inicio del rango de edad |
| edad_hasta | Atributo | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Edad final del rango de edad |

Tabla 27: Entidad RANGOS_EDAD

- ganadora_d (id_ganadora, desc_ganadora) : dimensión ganadora

| Atributo | Tipo | Tipo datos | No Nulo | Descripción |
|---------------|----------------|------------|--------------------------|-------------------------|
| id_ganadora | Clave primaria | INTEGER | <input type="checkbox"/> | Clave primaria |
| desc_ganadora | Atributo | CHAR(20) | <input type="checkbox"/> | Descripción de ganadora |

Tabla 28: Entidad GANADORA_D

Relaciones entre tablas:

| Nombre de relación | Entidad padre | Entidad hija | Cardinalidad |
|---------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| usuario_apuestas | USUARIOS_D | APUESTAS_F | 1:N |
| fecha_apuestas | FECHAS_D | APUESTAS_F | 1:N |
| parametros_apuestas | PARAMETROS_D | APUESTAS_F | 1:N |
| jornada-apuestas | JORNADAS_D | APUESTAS_F | 1:N |
| rango_edad_apuestas | RANGOS_EDAD | APUESTAS_F | 1:N |
| ganadora_apuestas | GANADORA_D | APUESTAS_F | 1:N |

Tabla 29: Relaciones entre Tablas Data Warehouse

Diseño de procedimientos almacenados

Vamos a implementar funciones y procedimientos almacenados para llevar a cabo los requisitos RF6 a RF24, los requisitos que requieran operaciones atómicas como altas bajas, actualizaciones se van a llevar a cabo con funciones que siempre devolverán un código en el caso de las altas será la clave primaria del elemento de la entidad afectada, y en el caso de bajas y actualizaciones será un código de error o 0 en el caso de que la operación se haya llevado a cabo correctamente.

Las funciones que supongan una alteración en los datos (altas y actualizaciones) se realizarán de forma atómica y será la propia función la que lleve a cabo el COMMIT en la base de datos si los datos son coherentes con nuestro modelo, a este efecto se contemplarán las siguientes restricciones: valores no nulos y únicos en nombres de todas las entidades

El tratamiento de excepciones se va a llevar a cabo en las propias funciones y procedimientos se capturan todas las condiciones de error, ya sea de inconsistencias de datos como de cualquier otro tipo y se devuelve un código del error, se van a definir excepciones para las siguientes condiciones:

| FUNCIÓN | PAR. ENTRADA | SALIDA | ERRORES |
|--------------------|----------------------------|--------------|---|
| alta_jugador | nombre_in | id_jugador | -1 → nombre duplicado -2 → nombre nulo -3 → nombre demasiado largo |
| baja_jugador | id_jugador_in | 0 | -1 → error al borrar -2 → código jugador nulo -3 → no existe código jugador |
| actualizar_jugador | id_jugador_in nombre_in | 0 | -1 → nombre duplicado -2 → nombre demasiado corto -3 → nombre demasiado largo -4 → no existe código de jugador |
| alta_pais | nombre_in | id_pais | -1 → nombre duplicado -2 → nombre nulo -3 → nombre demasiado largo |
| baja_pais | id_pais_in | 0 | -1 → error al borrar -2 → código país nulo -3 → no existe código país |
| actualizar_pais | id_pais_in nombre_in | 0 | -1 → nombre duplicado -2 → nombre demasiado corto -3 → nombre demasiado largo -4 → no existe código de país |
| alta_liga | nombre_in | id_liga | -1 → nombre duplicado -2 → nombre nulo -3 → nombre demasiado largo |
| baja_liga | id_liga_in | 0 | -1 → error al borrar -2 → código liga nulo -3 → no existe código liga |
| actualizar_liga | id_liga_in nombre_in | 0 | -1 → nombre duplicado -2 → nombre demasiado corto -3 → nombre demasiado largo -4 → no existe código de liga |
| alta_temporada | nombre_in | id_temporada | -1 → nombre duplicado -2 → nombre nulo -3 → nombre demasiado largo |
| baja_temporada | id_temporada_in | 0 | -1 → error al borrar -2 → código temporada nulo -3 → no existe código temporada |

| FUNCIÓN | PAR. ENTRADA | SALIDA | ERRORES |
|----------------------|---|----------------|---|
| actualizar_temporada | id_temporada_in nombre_in | 0 | -1 → nombre duplicado -2 → nombre demasiado corto -3 → nombre demasiado largo -4 → no existe código de temporada |
| alta_equipo | nombre_in | id_equipo | -1 → nombre duplicado -2 → nombre nulo -3 → nombre demasiado largo |
| baja_equipo | id_equipo_in | 0 | -1 → error al borrar -2 → código equipo nulo -3 → no existe código equipo |
| actualizar_equipo | id_equipo_in nombre_in | 0 | -1 → nombre duplicado -2 → nombre demasiado corto -3 → nombre demasiado largo -4 → no existe código de equipo |
| alta_equipo_liga | id_equipo_in id_liga_in id_temporada_in | id_equipo_liga | -1 → datos inconsistentes -2 → no se indica temporada -3 → no se indica liga -4 → no se indica equipo |
| baja_equipo_liga | id_equipo_liga | 0 | -1 → error al borrar -2 → código equipo_liga nulo -3 → no existe código equipo_liga |
| alta_fichaje | id_equipo_in id_jugador_in f_alta_in | id_fichaje | -1 → datos inconsistentes -2 → no se indica fecha de alta -3 → no se indica jugador -4 → no se indica equipo |
| baja_fichaje | id_fichaje_in | 0 | -1 → error al borrar -2 → código fichaje nulo -3 → no existe código fichaje |
| actualizar_fichaje | id_fichaje_in f_baja_in | 0 | -1 → error -2 → fecha de baja anterior a fecha alta -3 → no existe código de equipo |

| FUNCIÓN | PAR. ENTRADA | SALIDA | ERRORES |
|--------------------|---|---------------|---|
| alta_partido | jornada_in id_liga_in id_temporada_in id_equipo_liga1_in id_equipo_liga2_in | id_partido | -1 → datos inconsistentes -2 → falta equipo visitante y/o local -3 → falta temporada -4 → falta liga -5 → falta fecha jornada |
| baja_partido | id_partido_in | 0 | -1 → error al borrar, existen registros relacionados -2 → código partido nulo -3 → no existe código partido |
| actualizar_partido | id_partido_in jornada_in | 0 | -1 → error -2 → falta jornada -3 → falta partido -4 → no existe código partido |
| alta_alineacion | id_partido_in id_jugador_in id_equipo_in | id_alineacion | -1 → error datos inconsistentes -2 → falta equipo -3 → falta jugador -4 → falta partido |
| baja_alineacion | id_alineacion_in | 0 | -1 → error al borrar, existen registros relacionados -2 → código alineación nulo -3 → no existe código alineación |
| alta_gol | id_partido_in id_jugador_in order_in | id_gol | -1 → error datos inconsistentes -2 → falta orden del gol -3 → falta jugador -4 → falta partido |
| baja_gol | id_gol_in | 0 | -1 → error al borrar, existen registros relacionados -2 → código gol nulo -3 → no existe código gol |
| alta_usuario | nombre_in localidad_in fecha_in | id_usuario | -1 → nombre duplicado -2 → nombre nulo -3 → nombre demasiado largo |
| baja_usuario | id_usuario_in | 0 | -1 → error al borrar, existen registros relacionados -2 → código usuario nulo -3 → no existe código usuario |

| FUNCIÓN | PAR. ENTRADA | SALIDA | ERRORES |
|----------------------|--|--------------|---|
| actualizar_usuario | id_usuario_in nombre_in localidad_in fecha_in | 0 | -1 → duplicado u otro error -2 → falta código usuario -3 → no existe código usuario |
| alta_modalidad | nombre_in | id_modalidad | -1 → nombre duplicado -2 → nombre nulo -3 → nombre demasiado largo |
| baja_modalidad | id_modalidad_in | 0 | -1 → error al borrar, existen registros relacionados -2 → código modalidad nulo -3 → no existe código modalidad |
| actualizar_modalidad | id_modalidad_in descripcion_in | 0 | -1 → error -2 → falta descripción -3 → descripción demasiado larga -4 → no existe código modalidad |
| alta_apuesta | id_usuario_in id_modalidad_in id_partido_in id_jugador_in goles_local_1_parte_in goles_local_2_parte_in goles_visitante_1_parte_in goles_visitante_2_parte_in v_e_d_in importe_in | id_apuesta | -1 → datos inconsistentes -2 → no se indica goles 2 parte -3 → no se indica goles 1 parte -4 → no se indica jugador -5 → no se indica v_e_d -6 → no se indica importe -7 → no se indica partido -8 → no se indica modalidad -9 → no se indica usuario |
| baja_apuesta | id_pauesta_in | 0 | -1 → error al borrar, existen registros relacionados -2 → código apuesta nulo -3 → no existe código apuesta |

Tabla 30: Diseño Funciones

| PROCEDIMIENTO | PAR. ENTRADA | SALIDA | ERRORES |
|-------------------------------|--------------------------------|--------------------|--|
| obtener_alineacion | id_equipo_in id_partido_in | Lista de jugadores | Error No se especificó equipo o partido No existe el equipo |
| obtener_apuestas_usuario | id_usuario_in id_partido_in | Lista de apuestas | Error No existe el usuario o partido No se especificó jugador o partido |
| obtenerequipos_liga | id_liga_in id_temporada_in | Lista de equipos | Error No existe la liga o la temporada No se especificó liga o temporada |
| obtener_goles_jugador_partido | id_jugador_in id_partido_in | Lista de goles | Error No existe el jugador o partido No se especificó jugador o partido |
| obtener_partidos_liga | id_liga_in id_temporada_in | Lista de partidos | Error No existe la liga o la temporada No se especificó liga o temporada |
| obtener_plantilla | id_equipo_in | Lista de jugadores | Error No existe el equipo No se especificó equipo |

Tabla 31: Diseño Procedimientos Almacenados

Capítulo 4 Implementación

Implementación de la base de datos operacional

La implementación del sistema operacional se llevará a cabo en las siguientes fases:

- Creación de esquema de base de datos: el esquema será operacional y lo crearemos con el usuario system (ver anexo crear_esquema_operacional.sql)
- Creación de secuencias: se van a crear secuencias para cada una de las tablas, éstas servirán para generar las claves primarias de cada entidad:
 - SEQ_ALINEACIONES
 - SEQ_APUESTAS
 - SEQ_EQUIPOS
 - SEQ_EQUIPOS_LIGA
 - SEQ_FICHAJES
 - SEQ_GOLES
 - SEQ_JUGADORES

- SEQ_LIGAS
- SEQ_MODALIDADES
- SEQ_PAISES
- SEQ_PARTIDOS
- SEQ_TEMPORADAS
- SEQ_USUARIOS

para crear las secuencias usaremos el script crear_secuencias.sql

- Creación de tablas: para crear las tablas usaremos el script crear_tablas_operacional.sql
- Creación de claves primarias e índices : usaremos el script crear_indices_operacional.sql
- Crear claves ajenas: usaremos el script crear_restricciones_operacional.sql

Implementación de la base de datos del data warehouse

La implementación del data warehouse se llevará a cabo en las siguientes fases:

- Creación de esquema de base de datos del data warehouse script crear_esquema_dw.sql
- Creación de tablas script crear_tablas_dw.sql
- Creación de índices y claves primarias script crear_indices_dw.sql
- Creación de claves ajenas script crear_restricciones_dw.sql

Implementación de procedimientos almacenados

La implementación de los procedimientos y funciones almacenados se llevará a cabo en las siguientes fases:

- Creación de funciones script crear_funciones_operacional.sql
- Creación de procedimientos script crear_procedimientos_operacional.sql

Capítulo 5 Validación

Validación de la base de datos operacional

Para la validación de la base de datos operacional vamos a realizar una serie de pruebas de integración que nos confirmen que la información obtenida se corresponde con los requisitos, para

ello vamos a introducir en la base de datos una serie de información referente a diferentes temporadas, ligas de fútbol, equipos, jugadores, usuarios y apuestas

Los casos de prueba son los siguientes

Caso de prueba 1: Lista de equipos de las ligas

| | |
|------------------------|---|
| Identificador | CP1 |
| Nombre | Lista de equipos de las ligas |
| Propósito | Validar que el sistema almacena equipos en diferentes ligas de fútbol en diferentes temporadas |
| Salida esperada | Para cada equipo se sacará una línea por cada liga de cada temporada en la que haya participado |
| Resultado | Ok |
| Script | cp1.sql |

Tabla 32: Caso de Prueba 1

| PAIS | LIGA | TEMPORADA | EQUIPO |
|-------------|-------------------------|---------------------|---------------------|
| ESPAÑA | COPA DEL REY | TEMPORADA 2013-2014 | ESPAÑOL |
| ESPAÑA | COPA DEL REY | TEMPORADA 2013-2014 | ATLETICO DE MADRID |
| ESPAÑA | COPA DEL REY | TEMPORADA 2013-2014 | SEVILLA C.F. |
| ESPAÑA | COPA DEL REY | TEMPORADA 2013-2014 | F.C. BARCELONA |
| ESPAÑA | COPA DEL REY | TEMPORADA 2013-2014 | REAL BETIS BALONPIÉ |
| ESPAÑA | COPA DEL REY | TEMPORADA 2013-2014 | REAL MADRID |
| ESPAÑA | COPA DEL REY | TEMPORADA 2013-2014 | LEVANTE U.D. |
| ESPAÑA | COPA DEL REY | TEMPORADA 2013-2014 | VALENCIA C.F. |
| ESPAÑA | LIGA NACIONAL DE FUTBOL | TEMPORADA 2013-2014 | SEVILLA C.F. |
| ESPAÑA | LIGA NACIONAL DE FUTBOL | TEMPORADA 2013-2014 | REAL BETIS BALONPIÉ |
| ESPAÑA | LIGA NACIONAL DE FUTBOL | TEMPORADA 2013-2014 | LEVANTE U.D. |
| ESPAÑA | LIGA NACIONAL DE FUTBOL | TEMPORADA 2013-2014 | ATLETICO DE MADRID |
| ESPAÑA | LIGA NACIONAL DE FUTBOL | TEMPORADA 2013-2014 | REAL MADRID |
| ESPAÑA | LIGA NACIONAL DE FUTBOL | TEMPORADA 2013-2014 | F.C. BARCELONA |
| ESPAÑA | LIGA NACIONAL DE FUTBOL | TEMPORADA 2013-2014 | ESPAÑOL |
| ESPAÑA | LIGA NACIONAL DE FUTBOL | TEMPORADA 2013-2014 | VALENCIA C.F. |

Tabla 33: Resultado Caso de Prueba 1

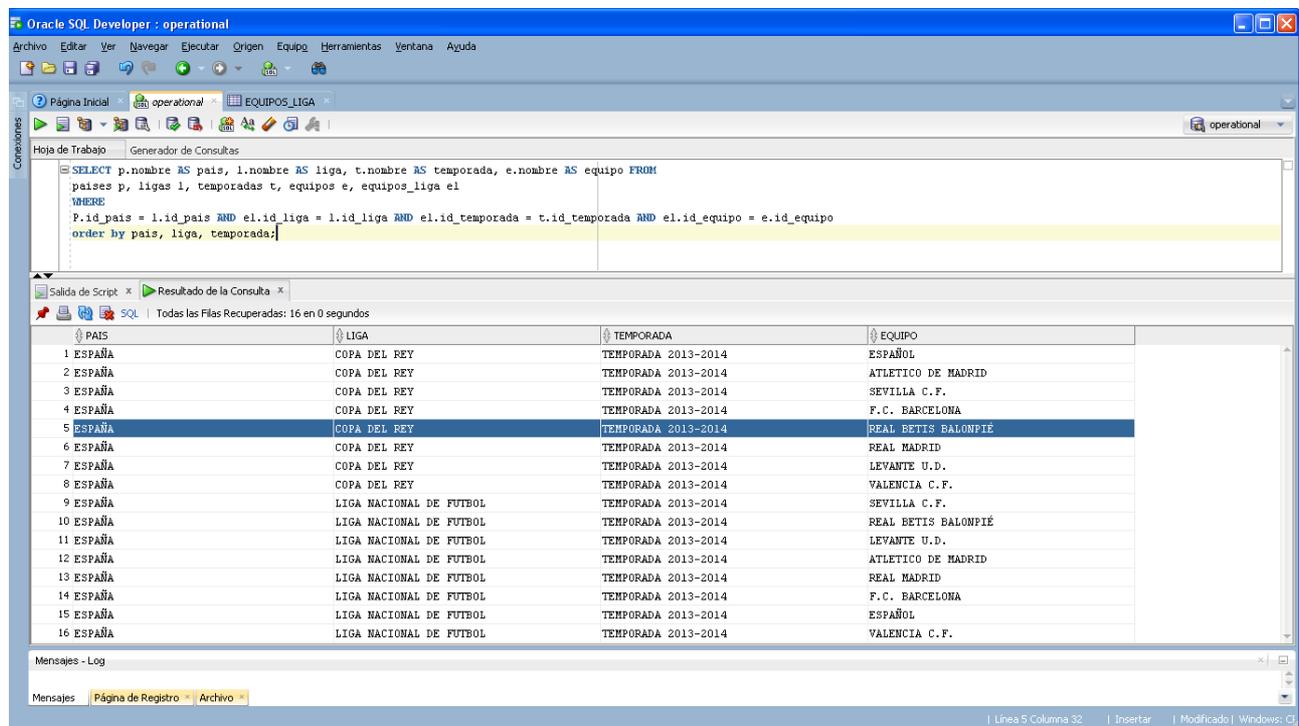


Ilustración 8: Lista de equipos de las ligas de fútbol

Caso de prueba 2 : fichajes de los equipos

| | |
|------------------------|--|
| Identificador | CP2 |
| Nombre | Fichajes de los equipos |
| Propósito | Validar que el sistema almacena los jugadores que han sido fichados |
| Salida esperada | Sacará una lista de jugadores con el equipo al que pertenecen y su fecha de alta |
| Resultado | Ok |
| Script | cp2.sql |

Tabla 34: Caso de Prueba 2

| EQUIPO | JUGADOR | F_ALTA |
|----------------|-------------------------|----------|
| VALENCIA C.F. | Diego Alves | 01/01/13 |
| VALENCIA C.F. | Vicente Guaita | 01/01/13 |
| VALENCIA C.F. | Rúben Vezo | 01/01/13 |
| VALENCIA C.F. | Philippe Senderos | 01/01/13 |
| VALENCIA C.F. | Víctor Ruiz | 01/01/13 |
| VALENCIA C.F. | Ricardo Costa | 01/01/13 |
| VALENCIA C.F. | Jérémy Mathieu | 01/01/13 |
| VALENCIA C.F. | Juan Bernat | 01/01/13 |
| VALENCIA C.F. | José Gayá | 01/01/13 |
| VALENCIA C.F. | João Pereira | 01/01/13 |
| VALENCIA C.F. | Antonio Barragán | 01/01/13 |
| VALENCIA C.F. | Oriol Romeu | 01/01/13 |
| VALENCIA C.F. | Javi Fuego | 01/01/13 |
| VALENCIA C.F. | Seydou Keita | 01/01/13 |
| VALENCIA C.F. | Dani Parejo | 01/01/13 |
| VALENCIA C.F. | Michel | 01/01/13 |
| VALENCIA C.F. | Pablo Piatti | 01/01/13 |
| VALENCIA C.F. | Federico Cartabia | 01/01/13 |
| VALENCIA C.F. | Sofiane Feghouli | 01/01/13 |
| VALENCIA C.F. | Eduardo Vargas | 01/01/13 |
| VALENCIA C.F. | Jonas | 01/01/13 |
| VALENCIA C.F. | Paco Alcácer | 01/01/13 |
| VALENCIA C.F. | Vinícius Araújo | 01/01/13 |
| F.C. BARCELONA | MESSI | 01/01/13 |
| F.C. BARCELONA | Víctor Valdés Arribas | 01/01/13 |
| F.C. BARCELONA | Martín Montoya Torralbo | 01/01/13 |
| F.C. BARCELONA | Gerard Piqué Bernabeu | 01/01/13 |
| F.C. BARCELONA | Francesc Fàbregas Soler | 01/01/13 |
| F.C. BARCELONA | Carles Puyol Saforcada | 01/01/13 |
| F.C. BARCELONA | Xavier Hernández Creus | 01/01/13 |
| F.C. BARCELONA | Pedro Rodríguez Ledesma | 01/01/13 |
| F.C. BARCELONA | Andrés Iniesta Luján | 01/01/13 |

| | | |
|----------------|-------------------------------|----------|
| F.C. BARCELONA | Alexis Alejandro Sánchez | 01/01/13 |
| F.C. BARCELONA | Neymar da Silva Santos Júnior | 01/01/13 |
| F.C. BARCELONA | Jonathan Dos Santos Ramírez | 01/01/13 |
| F.C. BARCELONA | Pinto José Manuel | 01/01/13 |
| F.C. BARCELONA | Javier Alejandro Mascherano | 01/01/13 |
| F.C. BARCELONA | Marc Bartra Aregall | 01/01/13 |
| F.C. BARCELONA | Sergio Busquets Burgos | 01/01/13 |
| F.C. BARCELONA | Alexandre Song | 01/01/13 |
| F.C. BARCELONA | Jordi Alba Ramos | 01/01/13 |
| F.C. BARCELONA | Ibrahim Afellay | 01/01/13 |
| F.C. BARCELONA | Cristian Tello Herrera | 01/01/13 |
| F.C. BARCELONA | Adriano Correia Claro | 01/01/13 |
| F.C. BARCELONA | Daniel Alves da Silva | 01/01/13 |
| F.C. BARCELONA | Isaac Cuenca López | 01/01/13 |
| F.C. BARCELONA | Sergi Roberto Carnicer | 01/01/13 |
| F.C. BARCELONA | Oier Olazábal Paredes | 01/01/13 |
| F.C. BARCELONA | Gerardo Daniel Martino | 01/01/13 |

Tabla 35: Resultado Caso de Prueba 2

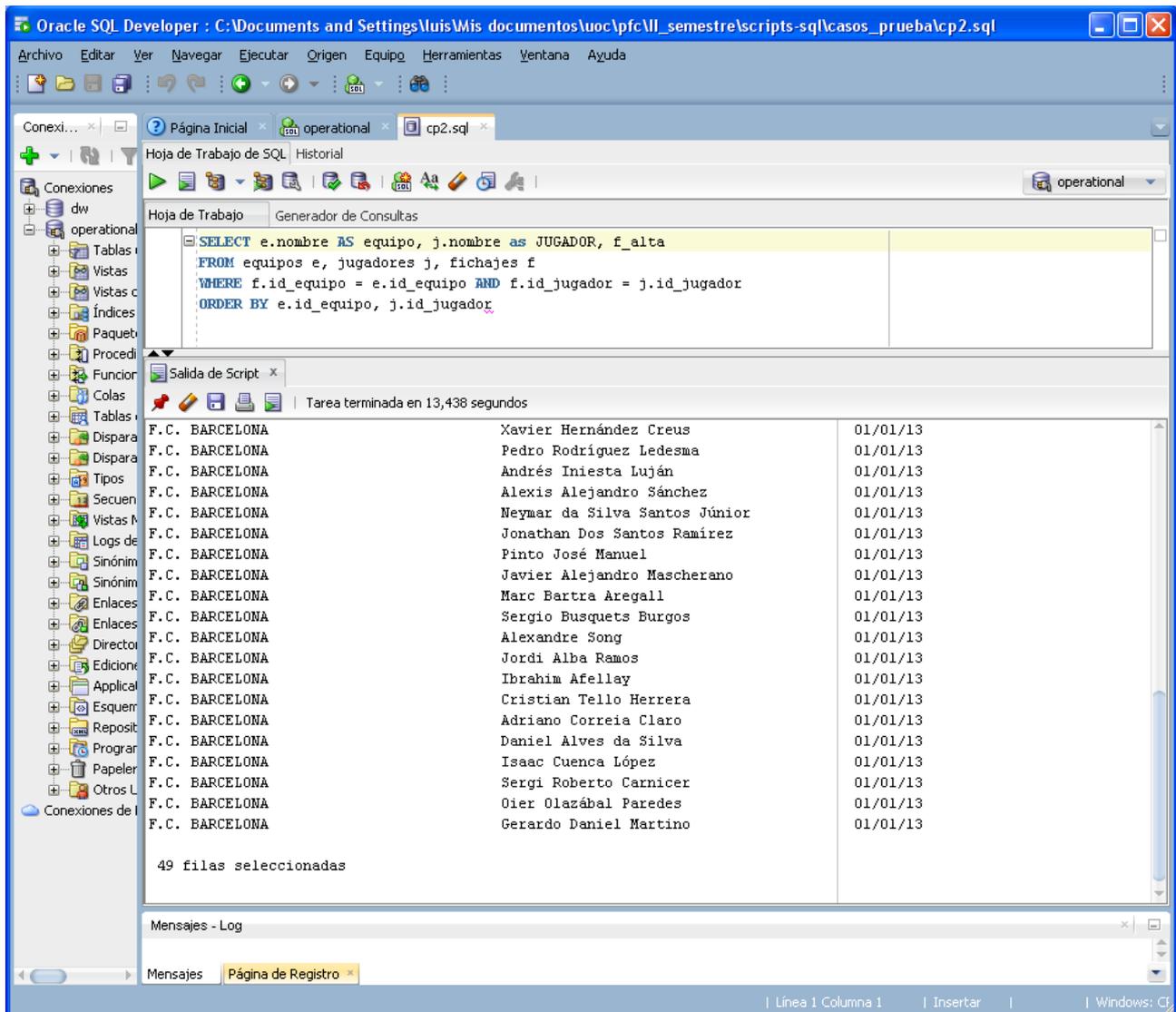


Ilustración 9: Fichajes de los equipos

Caso de prueba 3: alineaciones de los partidos

| | |
|------------------------|---|
| Identificador | CP3 |
| Nombre | Alineaciones de los partidos |
| Propósito | Validar que el sistema almacena los jugadores alineados en cada partido |
| Salida esperada | Sacará una lista de jugadores con el equipo al que pertenecen la jornada del partido y los equipos involucrados |
| Resultado | Ok |
| Script | cp3.sql |

Tabla 36: Caso de Prueba 3

| JORNADA | PARTIDO | JUGADOR | EQUIPO |
|----------|------------------------------|-------------------------------|----------------|
| 14/03/13 | VALENCIA C.F. F.C. BARCELONA | MESSI | F.C. BARCELONA |
| 14/03/13 | VALENCIA C.F. F.C. BARCELONA | Víctor Valdés Arribas | F.C. BARCELONA |
| 14/03/13 | VALENCIA C.F. F.C. BARCELONA | Martín Montoya Torralbo | F.C. BARCELONA |
| 14/03/13 | VALENCIA C.F. F.C. BARCELONA | Gerard Piqué Bernabeu | F.C. BARCELONA |
| 14/03/13 | VALENCIA C.F. F.C. BARCELONA | Francesc Fàbregas Soler | F.C. BARCELONA |
| 14/03/13 | VALENCIA C.F. F.C. BARCELONA | Carles Puyol Saforcada | F.C. BARCELONA |
| 14/03/13 | VALENCIA C.F. F.C. BARCELONA | Xavier Hernández Creus | F.C. BARCELONA |
| 14/03/13 | VALENCIA C.F. F.C. BARCELONA | Pedro Rodríguez Ledesma | F.C. BARCELONA |
| 14/03/13 | VALENCIA C.F. F.C. BARCELONA | Andrés Iniesta Luján | F.C. BARCELONA |
| 14/03/13 | VALENCIA C.F. F.C. BARCELONA | Alexis Alejandro Sánchez | F.C. BARCELONA |
| 14/03/13 | VALENCIA C.F. F.C. BARCELONA | Neymar da Silva Santos Júnior | F.C. BARCELONA |
| 14/03/13 | VALENCIA C.F. F.C. BARCELONA | Diego Alves | VALENCIA C.F. |
| 14/03/13 | VALENCIA C.F. F.C. BARCELONA | Vicente Guaita | VALENCIA C.F. |
| 14/03/13 | VALENCIA C.F. F.C. BARCELONA | Rúben Vezo | VALENCIA C.F. |
| 14/03/13 | VALENCIA C.F. F.C. BARCELONA | Philippe Senderos | VALENCIA C.F. |
| 14/03/13 | VALENCIA C.F. F.C. BARCELONA | Victor Ruiz | VALENCIA C.F. |
| 14/03/13 | VALENCIA C.F. F.C. BARCELONA | Ricardo Costa | VALENCIA C.F. |
| 14/03/13 | VALENCIA C.F. F.C. BARCELONA | Jérémy Mathieu | VALENCIA C.F. |
| 14/03/13 | VALENCIA C.F. F.C. BARCELONA | Juan Bernat | VALENCIA C.F. |
| 14/03/13 | VALENCIA C.F. F.C. BARCELONA | José Gayá | VALENCIA C.F. |
| 14/03/13 | VALENCIA C.F. F.C. BARCELONA | João Pereira | VALENCIA C.F. |
| 14/03/13 | VALENCIA C.F. F.C. BARCELONA | Antonio Barragán | VALENCIA C.F. |
| 21/03/13 | F.C. BARCELONA VALENCIA C.F. | MESSI | F.C. BARCELONA |
| 21/03/13 | F.C. BARCELONA VALENCIA C.F. | Víctor Valdés Arribas | F.C. BARCELONA |
| 21/03/13 | F.C. BARCELONA VALENCIA C.F. | Martín Montoya Torralbo | F.C. BARCELONA |
| 21/03/13 | F.C. BARCELONA VALENCIA C.F. | Gerard Piqué Bernabeu | F.C. BARCELONA |
| 21/03/13 | F.C. BARCELONA VALENCIA C.F. | Francesc Fàbregas Soler | F.C. BARCELONA |
| 21/03/13 | F.C. BARCELONA VALENCIA C.F. | Carles Puyol Saforcada | F.C. BARCELONA |

| | | | |
|----------|------------------------------|-------------------------------|-------------------|
| 21/03/13 | F.C. BARCELONA VALENCIA C.F. | Xavier Hernández Creus | F.C. BARCELONA |
| 21/03/13 | F.C. BARCELONA VALENCIA C.F. | Pedro Rodríguez Ledesma | F.C. BARCELONA |
| 21/03/13 | F.C. BARCELONA VALENCIA C.F. | Andrés Iniesta Luján | F.C. BARCELONA |
| 21/03/13 | F.C. BARCELONA VALENCIA C.F. | Alexis Alejandro Sánchez | F.C. BARCELONA |
| 21/03/13 | F.C. BARCELONA VALENCIA C.F. | Neymar da Silva Santos Júnior | F.C. BARCELONA |
| 21/03/13 | F.C. BARCELONA VALENCIA C.F. | Jonathan Dos Santos Ramírez | F.C. BARCELONA |
| 21/03/13 | F.C. BARCELONA VALENCIA C.F. | Diego Alves | VALENCIA C.F. |
| 21/03/13 | F.C. BARCELONA VALENCIA C.F. | Vicente Guaita | VALENCIA C.F. |
| 21/03/13 | F.C. BARCELONA VALENCIA C.F. | Rúben Vezo | VALENCIA C.F. |
| 21/03/13 | F.C. BARCELONA VALENCIA C.F. | Philippe Senderos | VALENCIA C.F. |
| 21/03/13 | F.C. BARCELONA VALENCIA C.F. | Víctor Ruiz | VALENCIA C.F. |
| 21/03/13 | F.C. BARCELONA VALENCIA C.F. | Ricardo Costa | VALENCIA C.F. |
| 21/03/13 | F.C. BARCELONA VALENCIA C.F. | Jérémy Mathieu | VALENCIA C.F. |
| 21/03/13 | F.C. BARCELONA VALENCIA C.F. | Juan Bernat | VALENCIA C.F. |
| 21/03/13 | F.C. BARCELONA VALENCIA C.F. | José Gayá | VALENCIA C.F. |
| 21/03/13 | F.C. BARCELONA VALENCIA C.F. | João Pereira | VALENCIA C.F. |
| 21/03/13 | F.C. BARCELONA VALENCIA C.F. | Antonio Barragán | VALENCIA C.F. |

Tabla 37: Resultado Caso de Prueba 3

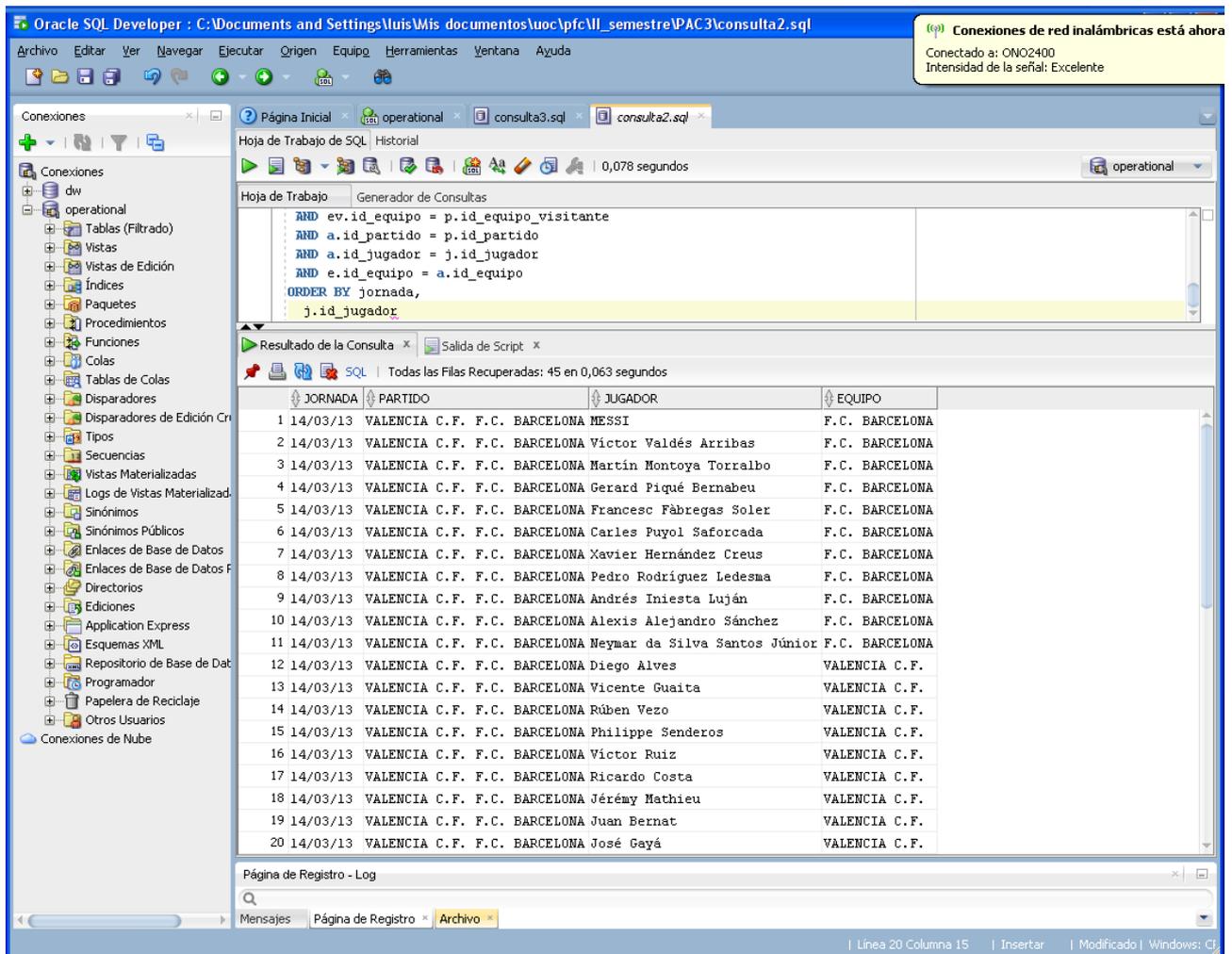


Ilustración 10: Alineaciones de Partidos

Caso de prueba 4: goles de los jugadores

| | |
|------------------------|--|
| Identificador | CP4 |
| Nombre | Goles de los jugadores |
| Propósito | Validar que el sistema almacena los goles que los jugadores marcan, en qué partido y en qué orden |
| Salida esperada | Sacará una lista de con el jugador que marca el gol, el partido, la jornada y el orden del gol en el partido |
| Resultado | Ok |
| Script | cp4.sql |

Tabla 38: Caso de Prueba 4

| JORNADA | PARTIDO | JUGADOR | GOL_NUMERO |
|----------|---------------------------------|----------------|------------|
| 14/03/13 | VALENCIA C.F. F.C. BARCELONA | MESSI | 1 |
| 14/03/13 | VALENCIA C.F. F.C. BARCELONA | MESSI | 2 |
| 14/03/13 | VALENCIA C.F. F.C. BARCELONA | Diego Alves | 3 |
| 14/03/13 | VALENCIA C.F. F.C. BARCELONA | Vicente Guaita | 4 |
| 14/03/13 | VALENCIA C.F. F.C. BARCELONA | Rúben Vezo | 5 |

Tabla 39: Resultados Caso de Prueba 4

The screenshot shows the Oracle SQL Developer interface. The main window displays a SQL query in the 'Hoja de Trabajo' (Worksheet) area:

```

SELECT jornada, TRIM(el.nombre) || ' ' || TRIM(ev.nombre) AS partido, j.nombre AS jugador, g.orden as gol_numero
FROM jugadores j, goles g, partidos p, equipos el, equipos ev
WHERE g.id_partido = p.id_partido AND g.id_jugador = j.id_jugador
AND p.id_equipo_local = el.id_equipo AND p.id_equipo_visitante = ev.id_equipo
ORDER BY gol_numero;
    
```

Below the query, the 'Resultado de la Consulta' (Query Result) window shows the following data:

| JORNADA | PARTIDO | JUGADOR | GOL_NUMERO |
|------------|------------------------------|----------------|------------|
| 1 14/03/13 | VALENCIA C.F. F.C. BARCELONA | MESSI | 1 |
| 2 14/03/13 | VALENCIA C.F. F.C. BARCELONA | MESSI | 2 |
| 3 14/03/13 | VALENCIA C.F. F.C. BARCELONA | Diego Alves | 3 |
| 4 14/03/13 | VALENCIA C.F. F.C. BARCELONA | Vicente Guaita | 4 |
| 5 14/03/13 | VALENCIA C.F. F.C. BARCELONA | Rúben Vezo | 5 |

Ilustración 11: Goles de los Jugadores

Caso de prueba 5: apuestas de usuarios

| | |
|------------------------|--|
| Identificador | CP5 |
| Nombre | Apuestas de usuarios |
| Propósito | Validar que el sistema almacena las apuestas de los usuarios con su modalidad |
| Salida esperada | Sacará una lista de con el usuario, la modalidad de apuesta, el valor apostado, la jornada, y dependiendo de la modalidad el jugador, el resultado intermedio, el final o quien ha ganado o empatado |
| Resultado | Ok |
| Script | cp5.sql |

Tabla 40: Caso de Prueba 5

| USUARIO | IMPORTE | JORNADA | PARTIDO | RESULTADO |
|---------|----------|----------|------------------------------------|--|
| PEPE | 20,00 € | 14/03/13 | VALENCIA C.F. F.C. BARCELONA | MODALIDAD 1- VICTORIA EMPATE DERROTA: V |
| PEPE | 20,00 € | 14/03/13 | VALENCIA C.F. F.C. BARCELONA | MODALIDAD 1- VICTORIA EMPATE DERROTA: E |
| PEPE | 20,00 € | 14/03/13 | VALENCIA C.F. F.C. BARCELONA | MODALIDAD 2 - JUGADOR QUE MARCA PRIMERO: PEPE |
| PEPE | 100,00 € | 14/03/13 | VALENCIA C.F. F.C. BARCELONA | MODALIDAD 3-RESULTADO FINAL PRIM. TIEMPO: 2 - 1 |
| PEPE | 100,00 € | 14/03/13 | VALENCIA C.F. F.C. BARCELONA | MODALIDAD 4-RESULTADO FINAL PARTIDO: 3 - 2 |

Tabla 41: Resultados Caso de Prueba 5

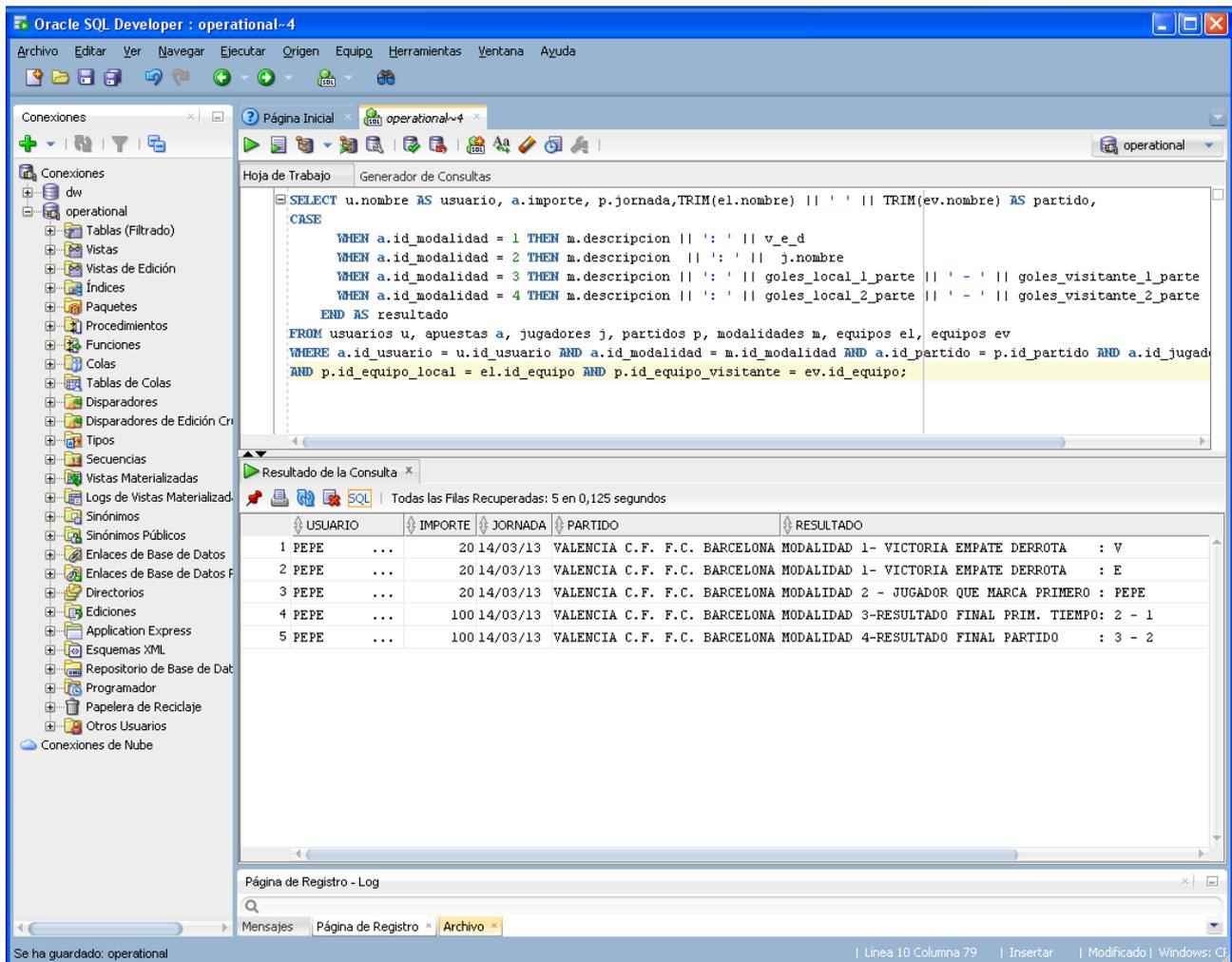


Ilustración 12: Apuestas de Usuarios

Validación de la base de datos del data warehouse

Para validar el data warehouse vamos a seguir los siguientes pasos:

- Carga del data warehouse: esta parte la vamos a realizar insertando datos directamente en las tablas, para ello vamos a usar dos scripts:
 1. Proceso para insertar datos en la tabla de tiempo FECHAS_D : se trata de un procedimiento almacenado que inserta valores entre las fechas 01/01/2012 y 31/12/2014, estos dos valores se pueden cambiar, de esta manera, se puede tener una tabla de tiempos para el intervalo de análisis en el tiempo que queramos considerar (carga_tabla_tiempo.sql)
 2. Proceso que inserta valores en el resto de tablas de dimensiones y en la tabla de hechos (carga_dw.sql)

- Ejecución de consultas estadísticas que nos servirán de casos de prueba:

Caso de prueba 6: Estadística de usuarios

| | |
|------------------------|---|
| Identificador | CP6 |
| Nombre | Estadística de usuarios |
| Propósito | Extraer una estadística para cada usuario del número de apuestas, el importe total y medio de las mismas |
| Salida esperada | Sacará una lista de con el usuario, el número de apuestas, el importe total y el importe media de todas ellas |
| Resultado | Ok |
| Script | cp6.sql |

Tabla 42: Caso de Prueba 6

| ID_USUARIO | NOMBRE_USUARIO | NUM_APUESTAS | SUM(IMPORTE) | AVG(IMPORTE) |
|------------|----------------|--------------|--------------|--------------|
| 4 | USUARIO 4 | 8 | 775 | 96,875 |
| 1 | USUARIO 1 | 5 | 414 | 82,8 |
| 3 | USUARIO 3 | 10 | 288 | 28,8 |
| 2 | USUARIO 2 | 8 | 218 | 27,25 |

Tabla 43: Resultados Caso Prueba 6

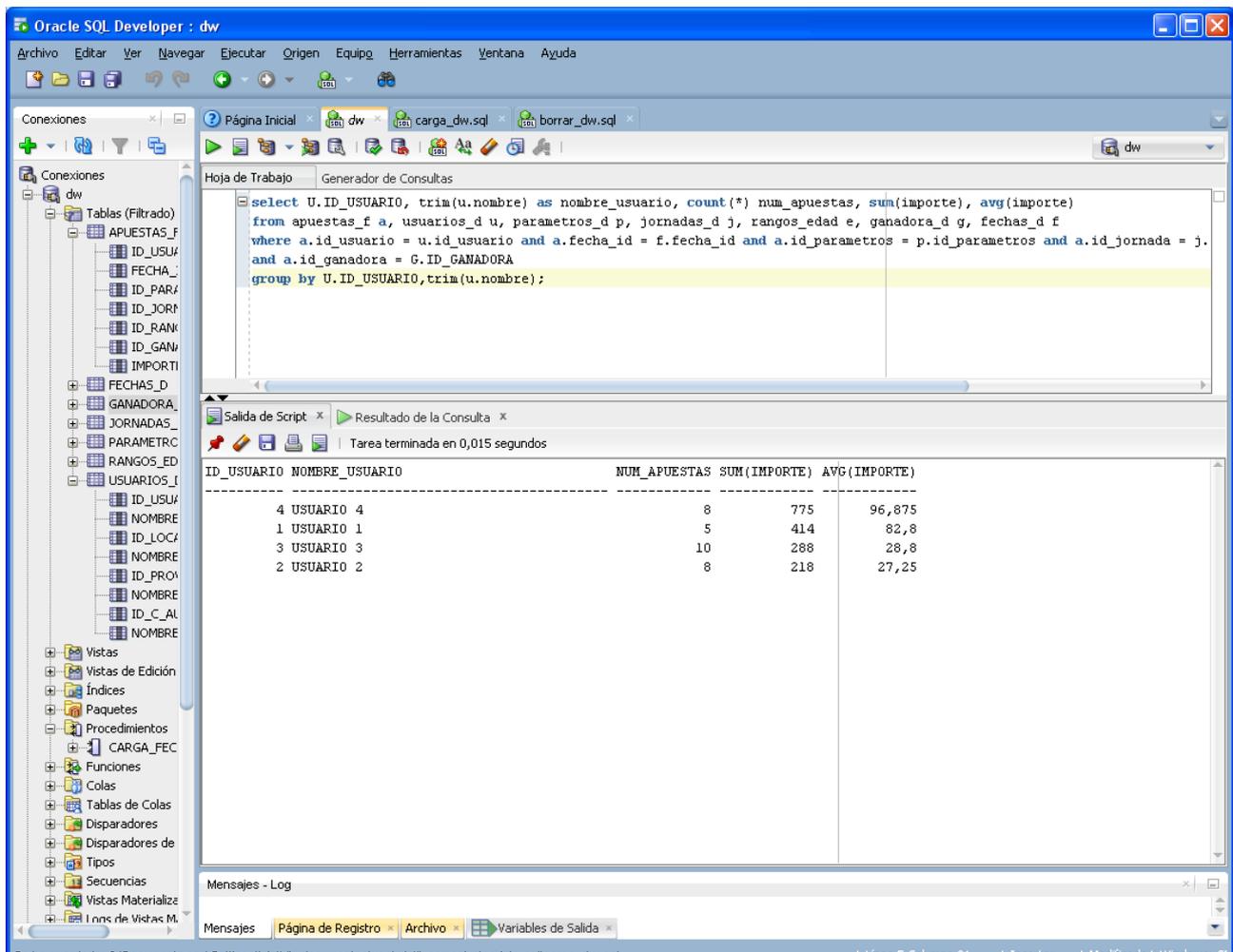


Ilustración 13: Caso de Prueba 6

Caso de prueba 7: Estadística de modalidades de apuestas

| | |
|------------------------|---|
| Identificador | CP7 |
| Nombre | Estadística de modalidades de apuestas |
| Propósito | Extraer una estadística para cada modalidad de apuesta del número de apuestas, el importe total y medio de las mismas |
| Salida esperada | Sacará una lista de con la modalidad, el número de apuestas, el importe total y el importe medio de todas ellas |
| Resultado | Ok |
| Script | cp7.sql |

Tabla 44: Caso de Prueba 7

| MODALIDAD | RESULTADO_A PUESTA | NUM_APUESTAS | SUM(IMPORTE) | AVG(IMPORTE) |
|---|--------------------|--------------|--------------|--------------|
| MODALIDAD 1- VICTOIA EMPATE DERROTA | D | 4 | 96 | 24 |
| MODALIDAD 1- VICTOIA EMPATE DERROTA | E | 4 | 156 | 39 |
| MODALIDAD 1- VICTOIA EMPATE DERROTA | V | 3 | 463 | 154,3333333 |
| MODALIDAD 2-Jugador que marcará primero | Leo Messi | 3 | 340 | 113,3333333 |
| MODALIDAD 2-Jugador que marcará primero | Paco Alcacer | 2 | 47 | 23,5 |
| MODALIDAD 3- Resultado al final 1 parte | 2-1 | 4 | 222 | 55,5 |
| MODALIDAD 3- Resultado al final 1 parte | 3-1 | 3 | 164 | 54,66666667 |
| MODALIDAD 4- Resultado al final partido | 0-2 | 4 | 121 | 30,25 |
| MODALIDAD 4- Resultado al final partido | 3-2 | 4 | 86 | 21,5 |

Tabla 45: Resultados Caso Prueba 7

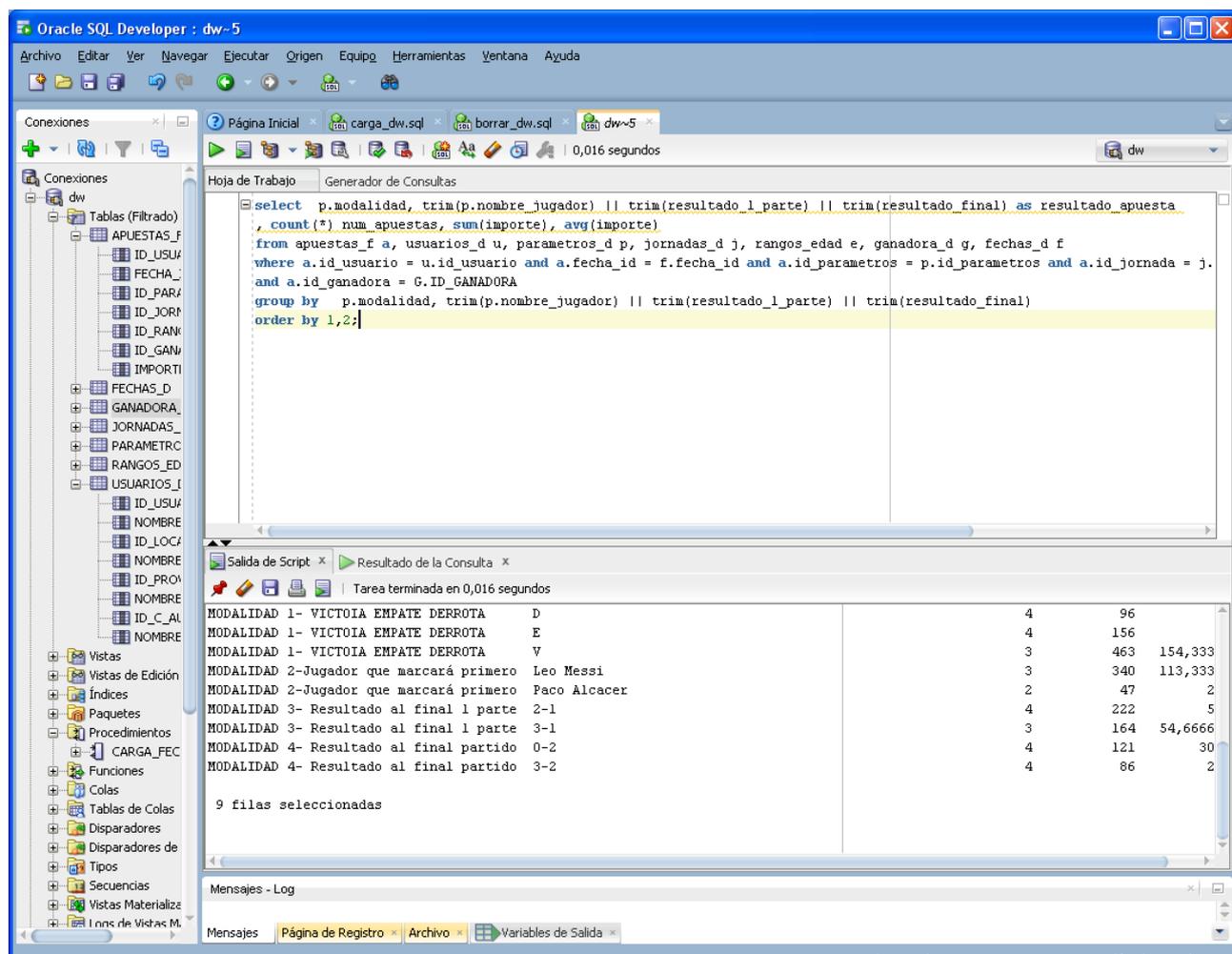


Ilustración 14: Caso de Prueba 7

Caso de prueba 8: Estadística de partidos

| | |
|------------------------|---|
| Identificador | CP8 |
| Nombre | Estadística de partidos |
| Propósito | Extraer una estadística para cada partido de fútbol del número de apuestas, el importe total y medio de las mismas |
| Salida esperada | Sacará una lista de con la jornada, los equipos del partido y el número de apuestas, el importe total y el importe medio de todas ellas |
| Resultado | Ok |
| Script | cp8.sql |

Tabla 46: Caso de Prueba 8

| FECHA_JORNADA | PARTIDO | NUM_APUESTAS | SUM(IMPORTE) | AVG(IMPORTE) |
|---------------|-----------------------------|--------------|--------------|--------------|
| 01/01/13 | VALENCIA C.F.-F.C.BARCELONA | 14 | 713 | 50,92857143 |
| 08/01/13 | F.C.BARCELONA-VALENCIA C.F. | 17 | 982 | 57,76470588 |

Tabla 47: Resultados Caso de Prueba 8

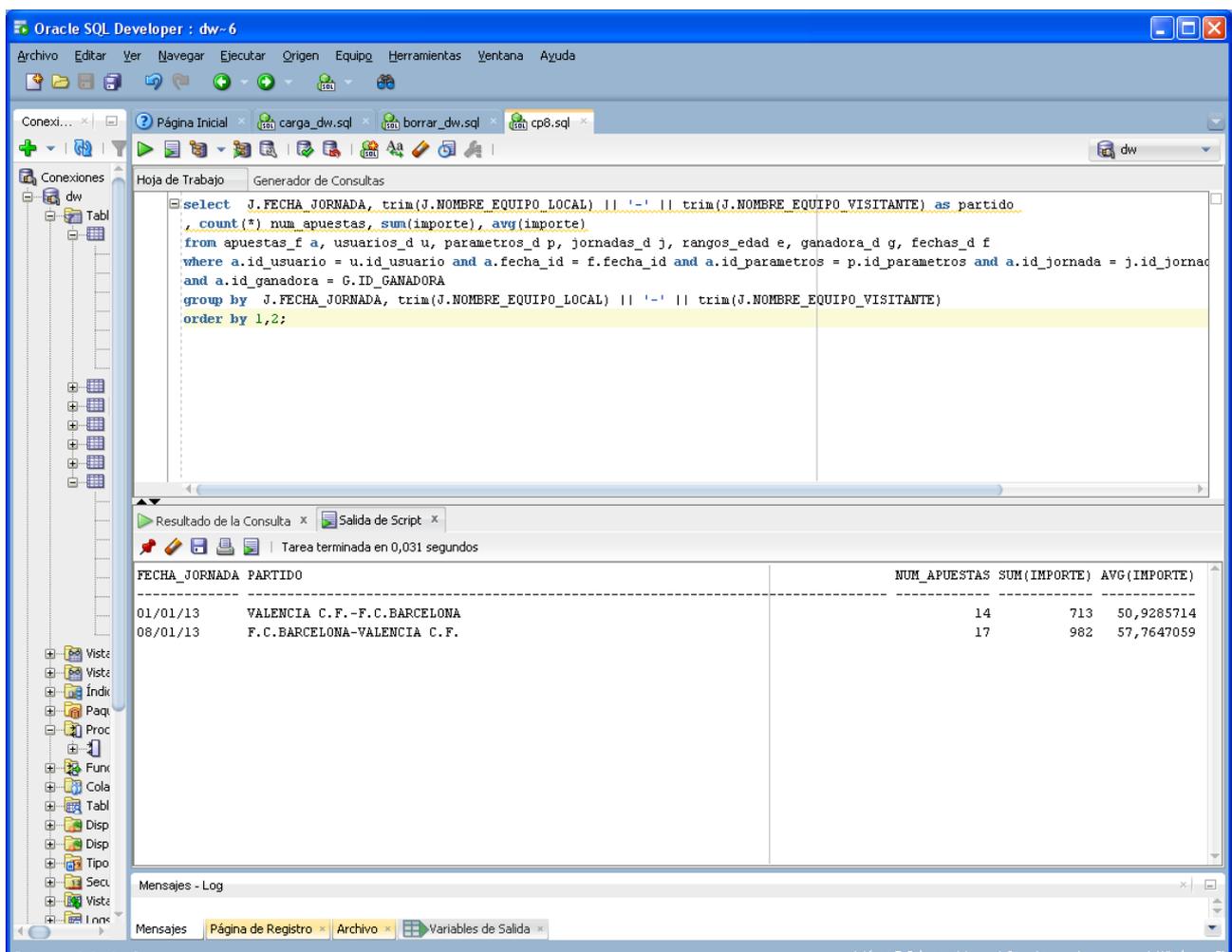


Ilustración 15: Caso de Prueba 8

Validación de procedimientos almacenados

Para validar los procedimientos almacenados vamos a crear un procedimiento almacenado que utilizando las funciones creadas, dé de alta registros en las tablas creadas y luego los borre:

Caso de Prueba 9: Ejecución de Funciones

| | |
|------------------------|--|
| Identificador | CP9 |
| Nombre | Ejecución de Funciones |
| Propósito | Comprobar que ejecutando las funciones creadas se pueden dar de alta y posteriormente borrar registros en todas las tablas creadas |
| Salida esperada | Sacar una lista con los identificadores de los registros creados y luego un cero por cada registro indicando que se ha borrado |
| Resultado | Ok |
| Script | cp9.sql |

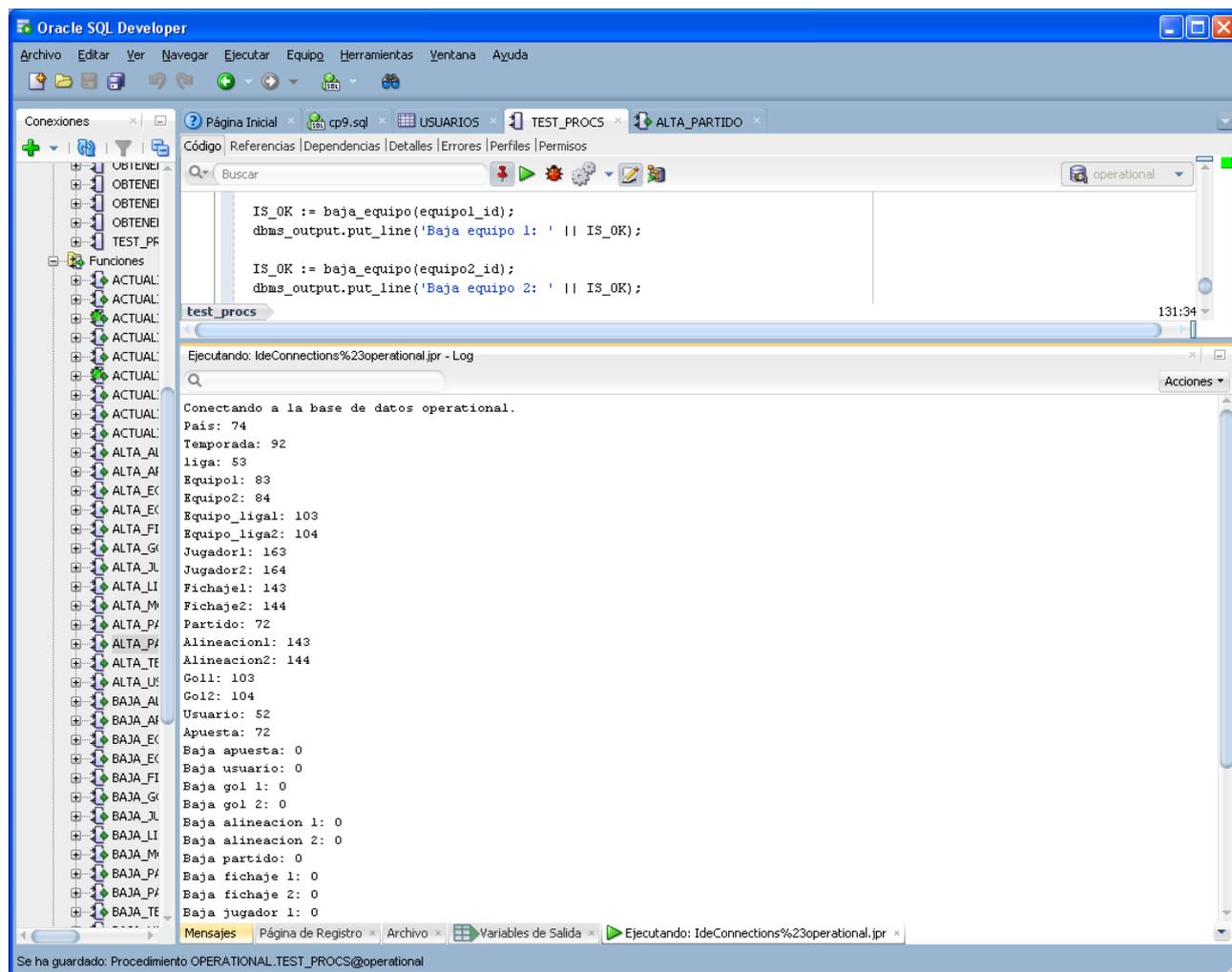


Ilustración 16: Caso de Prueba 9

Valoración económica del proyecto

De acuerdo con la planificación efectuada, vamos a considerar tres perfiles: Jefe de Proyecto, Analista y Programador, cada uno encargado de una serie de tareas, y con un coste/hora determinado, el horario de trabajo será de 19.00 a 21:00 y se podrá trabajar todos los días

| Tipo de recurso | Días asignado | Horas por día | Total horas | Coste hora | Coste total |
|------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| Jefe de Proyecto | 58 | 2 | 116 | 50 € | 5800 € |
| Analista | 28 | 2 | 56 | 45 € | 2520 € |
| Programador | 15 | 2 | 30 | 40 € | 1200 € |

Tabla 48: Recursos Humanos

| Jefe de Proyecto | | | |
|----------------------------------|----------------------|------------------|------------------|
| Tarea | Horas Trabajo | Inicio | Terminado |
| Búsqueda de material | 2 | 3/03/14 19:00 | 3/03/14 21:00 |
| Entrega PAC2 | 0 | 13/04/14 21:00 | 13/04/14 21:00 |
| Tribunal Virtual | 6 | 25/06/2014 19:00 | 27/06/14 21:00 |
| Elaborar documentación PAC1 | 6 | 14/03/14 19:00 | 16/03/14 21:00 |
| Descarga material | 2 | 28/02/14 19:00 | 28/02/14 21:00 |
| Elaboración documentación | 10 | 7/05/14 19:00 | 11/05/14 21:00 |
| Toma de requisitos funcionales | 8 | 17/03/14 19:00 | 20/03/14 21:00 |
| Plan de trabajo | 8 | 7/03/14 19:00 | 10/03/14 21:00 |
| Entrega Proyecto | 0 | 15/06/14 21:00 | 15/06/14 21:00 |
| Entrega PAC1 | 0 | 16/03/14 21:00 | 16/03/14 21:00 |
| Análisis preliminar | 6 | 4/03/14 19:00 | 6/03/14 21:00 |
| Entrega PAC3 | 0 | 11/05/14 21:00 | 11/05/14 21:00 |
| Elaboración documentación | 10 | 9/04/14 19:00 | 13/04/14 21:00 |
| Elaboración Memoria | 40 | 12/05/14 19:00 | 31/05/14 21:00 |
| Elaboración Presentación | 10 | 1/06/14 19:00 | 5/06/14 21:00 |
| Análisis de Riesgos | 6 | 11/03/14 19:00 | 13/03/14 21:00 |
| Lectura enunciado | 2 | 1/03/14 19:00 | 1/03/14 21:00 |
| Total: | 116 | | |
| Coste hora Jefe Proyecto | 50 € | | |
| Total coste Jefe Proyecto | 5800 € | | |

Tabla 49: Coste Jefe proyecto

| Analista | | | |
|------------------------------|----------------------|----------------|------------------|
| Tarea | Horas Trabajo | Inicio | Terminado |
| Elaboración documento de | 4 | 24/03/14 19:00 | 25/03/14 21:00 |
| Elaboración documento de | 6 | 21/03/14 19:00 | 23/03/14 21:00 |
| Diseño modelo de datos DW | 4 | 1/04/14 19:00 | 2/04/14 21:00 |
| Validación y pruebas | 6 | 4/05/14 19:00 | 6/05/14 21:00 |
| Elaboración documento de | 6 | 26/03/14 19:00 | 28/03/14 21:00 |
| Diseño modelo de datos | 6 | 29/03/14 19:00 | 31/03/14 21:00 |
| Diseño procedimientos | 6 | 3/04/14 19:00 | 5/04/14 21:00 |
| Validación y pruebas base de | 6 | 26/04/14 19:00 | 28/04/14 21:00 |
| Validación y pruebas base de | 6 | 19/04/14 19:00 | 21/04/14 21:00 |
| Elaboración Documento de | 6 | 6/04/14 19:00 | 8/04/14 21:00 |
| Total: | 56 | | |
| Coste hora Analista | 45 € | | |
| Total coste Analista | 2520 € | | |

Tabla 50: Coste Analista

| Programador | | | |
|----------------------------------|----------------------|----------------|------------------|
| Tarea | Horas Trabajo | Inicio | Terminado |
| Construcción de la base de datos | 8 | 22/04/14 19:00 | 25/04/14 21:00 |
| Construcción de la base de datos | 10 | 14/04/14 19:00 | 18/04/14 21:00 |
| Instalación software | 2 | 2/03/14 19:00 | 2/03/14 21:00 |
| Implementación de | 10 | 29/04/14 19:00 | 3/05/14 21:00 |
| Total: | 30 | | |
| Coste hora Programador | 40 € | | |
| Total coste programador | 1200 € | | |

Tabla 51: Coste Programador

Conclusiones

El desarrollo de un proyecto software requiere una toma de requisitos y planificación adecuadas, en nuestro caso, hemos llevado a cabo un proyecto de desarrollo de un sistema de base de datos relacional, con unos requisitos claros y concretos, la planificación estimada ha podido llevarse a cabo con algunas desviaciones debidas principalmente a circunstancias personales, dificiles de

evitar; por mi experiencia personal, en un proyecto real los requisitos suelen cambiar a lo largo del proyecto, lo cual provoca que las fases de análisis y diseño tengan que ser iterativas. y que la estimación de plazos no pueda ser todo lo precisa que sería deseable.

La planificación se ha llevado a cabo siguiendo el ciclo de vida en cascada, se han definido los hitos y a partir de ellos se han definido las tareas para llevarlos a cabo y se han asignado recursos a éstas tareas, en nuestro caso recursos humanos y tiempo.

En la fase de análisis se han definido unos requisitos y se han elaborado diagramas y modelos que han servido para en la fase de diseño, desarrollar los modelos entidad-relación y las especificaciones de entradas y salidas de los procedimientos y funciones, a partir de los cuales la implementación solo supone una traducción a sql de las estructuras de datos y el desarrollo en PL-SQL de dichos procedimientos y funciones.

El sistema es fácilmente ampliable en el sentido de incorporar nuevos atributos referentes a algunas entidades, e incluso para otros deportes de equipo añadiendo nuevas entidades y relaciones sin afectar a los datos que pudieran existir y añadiendo nuevos procedimientos almacenados para acceder a la nueva información

En cuanto al sistema de data warehouse, se ha implementado un sistema básico con muy pocas tablas pero que cumple con los requisitos planteados y que puede ser ampliado con nuevas dimensiones de análisis o atributos que en el futuro se pudieran requerir;

Personalmente el proyecto me ha servido para ahondar en algunos de los ámbitos en los que desarrollo mi trabajo diario, como es el desarrollo de bases de datos Oracle, el diseño de procesos de extracción de datos o el diseño de sistemas multidimensionales, y para adquirir conocimientos en programación en PL-SQL

Glosario

- Diagrama de Gantt: herramienta gráfica cuyo objetivo es exponer el tiempo de dedicación previsto para diferentes tareas o actividades a lo largo de un tiempo total determinado. A pesar de esto, el diagrama de Gantt no indica las relaciones existentes entre actividades.
- SGBD: Sistema de Gestión de Bases de Datos
- E/R: Entity Relationship (entidad relación)
- Modelo relacional: es un modelo de datos basado en la lógica de predicados y en la teoría de conjuntos. Es el modelo más utilizado en la actualidad para modelar problemas reales y administrar datos dinámicamente. fue postulado en 1970 por Edgar Frank Codd
- Metodología de desarrollo ágil: métodos de ingeniería del software basados en el desarrollo iterativo e incremental, donde los requisitos y soluciones evolucionan mediante la colaboración de grupos auto organizados y multidisciplinarios. Existen muchos métodos de desarrollo ágil; la mayoría minimiza riesgos desarrollando software en lapsos cortos.
- Trazabilidad: en el ámbito del desarrollo del software y concretamente en la gestión de

requisitos se refiere a la habilidad de seguir el ciclo de un requerimiento en las siguientes fases de análisis y desarrollo

- Pseudocódigo: es una descripción de alto nivel compacta e informal del principio operativo de un programa informático u otro algoritmo.
- script: programa usualmente simple, que por lo regular se almacena en un archivo de texto plano, un script sql es un script que contiene sentencias sql
- SQL: en inglés Structured Query Language, lenguaje de consulta estructurado es un lenguaje declarativo de acceso a bases de datos relacionales que permite especificar diversos tipos de operaciones en ellas. Una de sus características es el manejo del álgebra y el cálculo relacional que permiten efectuar consultas con el fin de recuperar de forma sencilla información de interés de bases de datos, así como hacer cambios en ellas.
- PL-SQL: (Procedural Language/Structured Query Language) es un lenguaje de programación incrustado en Oracle.
-
- PL/SQL soportara todas las consultas, ya que la manipulación de datos que se usa es la misma que en SQL, incluyendo nuevas características: el manejo de variables, estructuras modulares, estructuras de control de flujo y control de excepciones.
- tablespace : una unidad lógica de almacenamiento dentro de una base de datos oracle.
- Clave primaria: campo o a una combinación de campos que identifica de forma única a cada fila de una tabla. Una clave primaria comprende de esta manera una columna o conjunto de columnas. No puede haber dos filas en una tabla que tengan la misma clave primaria.
- Clave ajena: limitación referencial entre dos tablas. La clave ajena identifica una columna o grupo de columnas en una tabla (tabla hija) que se refiere a una columna o grupo de columnas en otra tabla (tabla maestra). Las columnas en la tabla hija deben ser la clave primaria u otra clave candidata en la tabla maestra.
- Cardinalidad : la forma en que se relacionan las Entidades, o expresa cuantas entidades se relacionan con otras entidades.
- data warehouse: una colección de datos orientada a un determinado ámbito (empresa, organización, etc.), integrado, no volátil y variable en el tiempo, que ayuda a la toma de decisiones en el ámbito en el que se utiliza.
- sistema multidimensional: se utilizan principalmente para crear aplicaciones OLAP y pueden verse como bases de datos de una sola tabla, su peculiaridad es que por cada dimensión tienen un campo (o columna), y otro campo por cada métrica o hecho, es decir estas tablas almacenan registros cuyos campos son de la forma:
 $\{(d_1, d_2, d_3, \dots, f_1, f_2, f_3, \dots)\}$
donde los campos ' d_i ' hacen referencia a las dimensiones de la tabla, y los campos ' f_i ' a las métricas o hechos que se quiere almacenar, estudiar o analizar
- OLAP: es el acrónimo en inglés de procesamiento analítico en línea (On-Line Analytical Processing). Es una solución utilizada en el campo de la llamada Inteligencia empresarial (o Business Intelligence) cuyo objetivo es agilizar la consulta de grandes cantidades de datos.

Para ello utiliza estructuras multidimensionales (o Cubos OLAP) que contienen datos resumidos de grandes Bases de datos

- tabla de hechos: tabla central de un esquema dimensional (en estrella o en copo de nieve) y contiene los valores de las medidas de negocio o dicho de otra forma los indicadores de negocio.
- tabla de dimensión: tabla que contienen atributos (o campos) que se utilizan para restringir y agrupar los datos almacenados en una tabla de hechos cuando se realizan consultas sobre dicho datos en un entorno de data warehouse
- Granularidad: especificidad a la que se define un nivel de detalle en una tabla, es decir, si hablamos de una jerarquía la granularidad empieza por la parte más alta de la jerarquía, siendo la granularidad mínima, el nivel más bajo.

Bibliografía

- <http://www.techonthenet.com/oracle/>
- <http://plsql-tutorial.com/>
- <http://www.tutorialspoint.com/plsql/index.htm>
- <http://www.oracle.com/technetwork/database/index.html>
- http://es.wikipedia.org/wiki/Metodolog%C3%ADa_de_desarrollo_de_software
- http://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos_multidimensional
- <http://www.businessintelligence.info/>
- <http://mundodb.es/disenio-data-warehouse-hechos-y-dimensiones-modelo-estrella-vs-copo-de-nieve>
- http://es.wikipedia.org/wiki/Esquema_en_estrella

Anexos

Creación de estructuras de datos:

- crear_tablas_operacional.sql
- crear_tablas_dw.sql
- crear_secuencias.sql
- crear_restricciones_operacional.sql
- crear_restricciones_dw.sql
- crear_indices_operacional.sql
- crear_indices_dw.sql

Creación de Procedimientos y Funciones

- crear_funciones_operacional.sql
- crear_procedimientos_operacional.sql

Carga de datos

- carga_tabla_tiempo.sql
- carga_dw.sql
- borrar_dw.sql

Casos de prueba

- cp1.sql
- cp2.sql
- cp3.sql
- cp4.sql
- cp5.sql
- cp6.sql
- cp7.sql
- cp8.sql
- cp9.sql