



Universidad de Valladolid

ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA
MENCIÓN EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Training4Trainers: Football Coaching Software

Alumno: Gonzalo Herreros Diezhandino

Tutor/es/as: Joaquín Adiego Rodríguez
Natalia Martín Cruz

A mi familia y amigos.

Agradecimientos

Tras varios meses hoy es el día, escribo este apartado de agradecimientos para finalizar mi trabajo de fin de grado. Ha sido un período de aprendizaje intenso tanto a nivel científico como personal. La realización de este trabajo ha tenido un gran impacto en mi y me gustaría agradecer a todas aquellas personas que han aportado durante este proyecto.

Primero de todo me gustaría agradecer el trabajo y la ayuda recibida por parte de Joaquín y de Natalia. Pese a toda esta situación excepcional que hemos vivido estos meses a nivel mundial y más concretamente en España, ellos han estado en todo momento atentos a los problemas o consultas que yo tenía. Es por esto, que son ellos los primeros a los que agradezco su ayuda, ya que sin ellos no habría sido posible este proyecto. Agradecer también a Álvaro, compañero de la facultad de Económicas, su dedicación durante la realización del proyecto.

Por último y no menos importante, gracias a mis amigos y familia por haberme ayudado y guiado en este proceso. Gracias por el feedback recibido durante la realización de la aplicación para posibles mejoras o incorporaciones para la óptima visualización de los datos.

¡Muchas gracias a todo!

Gonzalo Herreros

Valladolid 14/06/2020

Resumen

El objetivo principal del trabajo es realizar una aplicación móvil Android que se conecte a un servidor en la nube. La principal característica de la aplicación será la de visualizar los datos de las cuatro grandes Ligas europeas (La Liga, Premier League, Bundesliga y Serie A) y que estos datos se actualicen con cada jornada, para que, a través de un modelo basado en los resultados pasados, podamos predecir el resultado de partidos futuros.

Este proyecto surgió a través de la idea de llevar al ámbito del deporte la importancia de la rotación de empleados en una empresa, y cómo esta puede llevarnos a la consecución de buenos resultados y en este caso de predicción de victorias de los equipos. A lo largo del documento iremos explicando qué metodologías de rotación han sido implementadas.

En cuanto a la aplicación solicitada debe ser fácil de usar y que permita a los usuarios visualizar todos los datos de manera sencilla para que estén al día de la información de los equipos, así como la predicción para partidos futuros de los equipos. Para su correcta implementación se especifican y detallan los diagramas seguidos, la estructura implementada y las interfaces diseñadas.

Respecto al servidor de base de datos, debe tener la capacidad de albergar todos los datos requeridos para el futuro pronóstico, como son: clasificaciones, partidos, alineaciones, plantillas etc. Además, esta base de datos debe actualizarse periódicamente cada semana con los datos nuevos de la jornada de ese mismo fin de semana.

Se listan tanto las alternativas como la solución finalmente seleccionada, Firebase, su comunicación con la aplicación móvil y las desventajas encontradas durante el desarrollo.

Abstract

The purpose of this work is to design and implement an Android mobile application that connects with a cloud server. The main features of the application will be to visualize the data of the four major European Football Leagues (La Liga, Premier League, Bundesliga and Serie A) updated to actual date and they will be updated each journey, so that through a model based on previous matches we can predict the result of future matches.

This work has been developed thanks to the idea to introduce the importance of company rotations into sport, and how this method can predict the future results and in this case the win of a team. Throughout the document we will explain the rotation methods that we have implemented.

Regarding the application requested, it is necessary to be easy to use and it should permit the users to show all data easily, to maintain up to date all users about the leagues information and the predictions of the matches. For its correct implementation, the diagrams followed, the structure implemented and the interfaces designed are specified and detailed.

The server should have the capacity to store all the required data to predict the future matches. The stored data should be the following: classification, matches, line ups, roster etc. In addition, this database must be updated periodically every week with new data of that weekend journey.

The alternatives are listed as well as the finally selected solution, Firebase, the communication with the mobile application and the disadvantages found during the development.

Índice general

Agradecimientos	III
Resumen	V
Abstract	VII
Lista de figuras	XVII
Lista de tablas	XXI
1. Introducción	1
1.1. Origen del proyecto	2
1.2. El proyecto	2
1.3. Motivación	3
1.4. Artículos en revistas	5
1.5. Mercado Actual	6
1.6. Metodología utilizada	7
1.7. Documento realizado y consideraciones previas	7
2. Efecto de la rotación interna en los resultados de los equipos	9
2.1. Introducción	9
2.2. Metodología	10

IX

2.2.1. Muestra	10
2.2.2. Variables	10
2.2.3. Análisis econométricos para la estimación de los modelos que sirven de base para la simulación y predicción de los resultados	10
2.2.4. Resultados de las estimaciones econométricas	11
2.3. Cálculo	15
2.3.1. Goles	15
2.3.2. Resultado	16
3. Entorno Tecnológico	19
3.1. Herramientas	19
3.1.1. Android Studio	19
3.1.2. Firebase	20
3.1.3. Python	22
3.1.4. Realm	23
3.1.5. Overleaf	23
3.1.6. Github	23
3.1.7. ParseHub	24
3.1.8. Picasso	24
3.1.9. Paint 3D	24
3.2. Entorno de desarrollo	24
3.3. Fuente de Datos	25
4. Plan de Desarrollo de Software	27
4.1. Introducción	27
4.1.1. Propósito	27
4.1.2. Usuarios	27
4.1.3. Alcance	28

4.1.4. Resumen	28
4.2. Visión general	28
4.2.1. Objetivos	28
4.2.2. Restricciones y suposiciones	29
4.2.3. Características	29
4.2.4. Metodología de desarrollo de software	30
4.2.5. Entregables	30
4.3. Organización	31
4.3.1. Roles del proyecto	31
4.3.2. Reuniones del proyecto	32
4.4. Planificación y Estimación	32
4.4.1. Estimación temporal	32
4.4.2. Estimación de costes	33
4.4.3. Desviación del proyecto	34
5. Seguimiento del Proyecto	35
5.1. Introducción	35
5.2. Sprint 1: Reuniones - Inicio proyecto	36
5.2.1. Reunión asignación TFG	37
5.2.2. Preparación del entorno de trabajo	37
5.2.3. Documentación Inicial	38
5.2.4. Modelo de dominio inicial	38
5.2.5. Estudio herramientas desconocidas	38
5.2.6. Diseño Inicial de Vistas	38
5.2.7. Diseño Vistas	39
5.3. Sprint 2: Entrega parcial app	39
5.3.1. Selección fuente de datos y datos necesarios	40

- 5.3.2. Datos Ligas, Temporada, Equipos, Arbitros, Partidos, Clasificación . . . 40
- 5.3.3. Configuración de Realtime Database con nuevos datos 41
- 5.3.4. Autenticación y registro usuarios 41
- 5.3.5. Implementación Vistas 41
- 5.3.6. Primera versión app 41
- 5.4. Sprint 3: Fuente de datos - Web scraping - Realtime Database 41
 - 5.4.1. Análisis de web scraping con Python 42
 - 5.4.2. Web scraping con Python 42
 - 5.4.3. Depuración de datos 43
 - 5.4.4. Reunión para mostrar los datos 43
- 5.5. Sprint 4: App - Visualización datos 43
 - 5.5.1. Configuración de Realtime Database con nuevos datos 44
 - 5.5.2. Implementación Vistas 44
- 5.6. Sprint 5: Cloud Functions - Actualización automática 44
 - 5.6.1. Análisis de Cloud Functions 45
 - 5.6.2. Análisis de web scraping con JavaScript 45
 - 5.6.3. Implementación de functions en Firebase 45
 - 5.6.4. Prueba de actualización 46
- 5.7. Sprint 6: App - Mejoras de Rendimiento 46
 - 5.7.1. Reunión para determinar mejor caché 46
 - 5.7.2. Implementación de Realm como caché local 47
 - 5.7.3. Pruebas de rendimiento 47
- 5.8. Sprint 7: App - Dashboard 47
 - 5.8.1. Análisis de MPAndroidChart 48
 - 5.8.2. Creación dashboard y vistas 48
- 5.9. Sprint 8: App - Vistas/Rendimiento 48

5.9.1. Mejora de vistas	49
5.9.2. Mejora rendimiento	49
5.9.3. Documentación exhaustiva del proyecto	49
5.10. Sprint 9: App - Pronósticos	50
5.10.1. Reunión metodología	50
5.10.2. Cálculo de valores pronosticados	51
5.10.3. Integrar pronósticos en Firebase	51
5.10.4. Vistas de pronósticos	51
5.10.5. Actualización automática pronósticos	51
5.10.6. Prueba de resultados	52
5.11. Sprint 10: Revisión documentación y pruebas	52
5.11.1. Conclusiones	52
5.11.2. Revisión documentación	53
5.11.3. Pruebas aplicación	53
6. Plan de Gestión de Riesgos	55
6.1. Introducción	55
6.1.1. Identificación del riesgo	56
6.1.2. Análisis cualitativo de riesgos	56
6.1.3. Plan de respuesta al riesgo y contingencia	57
6.2. Gestión de riesgos	57
6.3. Control de riesgos	60
7. Análisis de requisitos	63
7.1. Introducción	63
7.2. Requisitos funcionales	63
7.3. Requisitos no funcionales	65
7.4. Requisitos de información	65

8. Análisis	69
8.1. Introducción	69
8.2. Descripción de los actores	69
8.3. Diagramas de casos de uso	70
8.3.1. Subsistema de gestión de usuario sin identificarse	70
8.3.2. Subsistema de gestión de usuario identificado	71
8.4. Casos de Uso	72
8.4.1. Usuario sin identificar	72
8.4.2. Usuario identificado	74
8.5. Modelo de Dominio	87
8.5.1. Descripción clases de modelo de dominio	87
8.5.2. Plantilla	91
9. Diseño e Implementación	93
9.1. El servidor	93
9.1.1. Authentication	94
9.1.2. Cloud Functions	94
9.1.3. Realtime Database	95
9.1.4. Reglas	97
9.1.5. Peticiones al servidor	97
9.2. La aplicación Android	99
9.2.1. Estructura del proyecto	100
9.2.2. Base de datos Local: Realm	101
9.2.3. Pantalla de inicio	104
9.2.4. Pantalla de ligas	106
9.2.5. Pantalla de temporadas	108
9.2.6. Pantalla de clasificación	110

9.2.7. Pantalla de equipos	113
9.2.8. Pantalla de partidos	115
9.2.9. Pantalla de árbitros	118
9.2.10. Pantalla de plantilla	120
9.2.11. Pantalla de partidos equipo	122
9.2.12. Pantalla de alineación	125
9.2.13. Pantalla de pronóstico	127
9.2.14. Pantalla de estadísticas	130
9.2.15. Pantalla cerrar sesión	132
9.2.16. Adapater	134
9.2.17. Tabla	134
9.2.18. Barra de herramientas	135
9.2.19. Objetos de almacenamiento	136
9.3. Programas de apoyo	138
10.Pruebas y Análisis Predicciones	139
10.1. Introducción	139
10.2. Casos de prueba	139
10.3. Comparativa predicciones vs resultado real	142
10.3.1. Jueves 11/06/2020 Sevilla 2-0 Betis	143
10.3.2. Viernes 12/06/2020 Granada 2-1 Getafe	144
10.3.3. Viernes 12/06/2020 Valencia 1-1 Levante	144
10.3.4. Sábado 13/06/2020 Espanyol 2-0 Alavés	145
10.3.5. Sábado 13/06/2020 Celta 0-1 Villarreal	146
10.3.6. Sábado 13/06/2020 Leganés 1-2 Valladolid	147
10.3.7. Sábado 13/06/2020 Mallorca 0-4 Barcelona	148
10.3.8. Domingo 14/06/2020 Athletic 1-1 Atlético Madrid	149

10.3.9. Domingo 14/06/2020 Real Madrid 3-1 Eibar	150
10.3.10.Domingo 14/06/2020 Real Sociedad 1-1 Osasuna	151
10.4. Comparativa resultados resumen	152
10.4.1. La Liga Santander	153
10.4.2. Premier League	156
10.4.3. Bundesliga	158
10.5. Serie A	160
11. Conclusiones y Líneas futuras	163
11.1. Conclusiones	163
11.2. Conclusiones resultados	164
11.3. Líneas futuras	165
A. Manual de usuario	169
A.1. Introducción	169
A.2. Icono acceso e Inicio de sesión	169
A.3. Liga y Temporada	171
A.4. Clasificación	172
A.5. Dashboard y Estadísticas	174
A.6. Equipos, Plantillas y Partidos de Equipo	174
A.7. Partidos, Alineaciones y Pronósticos	177
A.8. Árbitros	179
A.9. Volver a inicio	180
A.10.Cerrar sesión	180
B. Soporte digital	183
Bibliografía	185

Índice de figuras

1.1. Evolución venta de smartphones	5
2.1. Goles La Liga	11
2.2. Puntos La Liga	12
2.3. Goles Premier	13
2.4. Puntos Premier	14
2.8. Puntos Serie A	14
2.5. Goles Bundesliga	15
2.6. Puntos Bundesliga	16
2.7. Goles Serie A	17
3.1. Logotipo de Android Studio	20
3.2. Logotipo de Firebase	21
3.3. Logotipo de Python	22
3.4. Logotipo de Realm	23
3.5. Resultados Fútbol	26
5.1. Flujo de Trabajo Scrum	36
5.2. Diagrama de Gantt: Sprint 1	37
5.3. Diagrama de Gantt: Sprint 2	40
5.4. Diagrama de Gantt: Sprint 3	42

5.5. Diagrama de Gantt: Sprint 4	43
5.6. Diagrama de Gantt: Sprint 5	45
5.7. Diagrama de Gantt: Sprint 6	46
5.8. Diagrama de Gantt: Sprint 7	47
5.9. Diagrama de Gantt: Sprint 8	49
5.10. Diagrama de Gantt: Sprint 9	50
5.11. Diagrama de Gantt: Sprint 10	52
8.1. Casos de uso: usuario sin identificarse	70
8.2. Casos de uso: usuario identificado	71
8.3. Modelo de dominio	87
9.1. Esquema base de datos	96
9.2. Diagrama de Inicio Sesión	98
9.3. Diagrama de solicitud de herramienta a Firebase	98
9.4. Diagrama de paquetes	100
9.5. CU02- Iniciar sesión	105
9.6. Pantalla - Iniciar sesión	106
9.7. CU04- Consultar ligas	107
9.8. Pantalla - Ligas	108
9.9. CU05- Consultar temporadas	109
9.10. Pantalla - Temporadas	110
9.11. CU06- Consultar clasificación	111
9.12. CU10- Filtrar clasificación	112
9.13. Pantalla - Clasificación	113
9.14. CU07- Consultar equipos	114
9.15. Pantalla - Equipos	115

9.16. CU08- Consultar partidos	116
9.17. CU11- Filtrar partidos	117
9.18. Pantalla - Partidos	118
9.19. CU09- Consultar árbitros	119
9.20. Pantalla - Árbitros	120
9.21. CU12- Consultar plantilla	121
9.22. Pantalla - Plantilla	122
9.23. CU13- Consultar partidos equipo	123
9.24. CU14- Filtrar partidos equipo	124
9.25. Pantalla - Partidos Equipo	125
9.26. CU15- Consultar alineación	126
9.27. Pantalla - Alineación	127
9.28. CU16- Consultar pronósticos	128
9.29. Pantalla - Pronósticos	130
9.30. CU17- Ver estadísticas	131
9.31. Pantalla - Estadísticas	132
9.32. CU03- Cerrar sesión	133
9.33. Pantalla - Cerrar sesión	134
9.34. Barra de herramientas 1	135
9.35. Barra de herramientas 2	135
10.1. Jueves 11/06/2020 Jornada 28 Sevilla Betis	143
10.2. Viernes 12/06/2020 Jornada 28 Granada Getafe	144
10.3. Viernes 12/06/2020 Jornada 28 Valencia Levante	145
10.4. Sábado 13/06/2020 Jornada 28 Espanyol Alavés	146
10.5. Sábado 13/06/2020 Jornada 28 Celta Villarreal	147
10.6. Sábado 13/06/2020 Jornada 28 Leganés Valladolid	148

10.7. Sábado 13/06/2020 Jornada 28 Mallorca Barcelona	149
10.8. Domingo 14/06/2020 Jornada 28 Athletic Atlético Madrid	150
10.9. Domingo 14/06/2020 Jornada 28 Real Madrid Eibar	151
10.10 Domingo 14/06/2020 Jornada 28 Real Madrid Eibar	152
A.1. Icono	170
A.2. Iniciar sesión Google	170
A.3. Iniciar sesión correo	171
A.4. Selección liga y temporada	172
A.5. Ver clasificación	173
A.6. Filtrar clasificación	173
A.7. Dashboard y Estadísticas	174
A.8. Equipos	175
A.9. Plantilla	176
A.10.Partido equipo	177
A.11.Partidos	178
A.12.Partido disputado, Alineación y Eventos	178
A.13.Partido y Pronósticos	179
A.14.Árbitros	179
A.15.Premier League	180
A.16.Cerrar sesión	181

Índice de cuadros

3.1. Ordenador 1	25
3.2. Ordenador 2	25
3.3. Huawei EMUI	25
4.1. Roles en el proyecto	31
4.2. Eventos scrum	32
4.3. Sprints del proyecto	33
6.1. Riesgo 01	57
6.2. Riesgo 02	57
6.3. Riesgo 03	58
6.4. Riesgo 04	58
6.5. Riesgo 05	58
6.6. Riesgo 06	58
6.7. Riesgo 07	59
6.8. Riesgo 08	59
6.9. Riesgo 09	59
6.10. Riesgo 10	60
6.11. Riesgo 11	60
6.12. Riesgo 12	60

7.1. Requisitos Funcionales	64
7.2. Requisitos No Funcionales	66
7.3. Requisitos de Información	67
8.1. Actor: Usuario sin identificar	69
8.2. Actor: Usuario identificado	70
8.3. CU-01:Registrarse	72
8.4. CU-01:Curso Normal	72
8.5. CU-01:Curso Alternativo	72
8.6. CU-02:Iniciar Sesión	73
8.7. CU-02:Curso Normal	73
8.8. CU-02:Curso Alternativo	73
8.9. CU-03:Cerrar Sesión	74
8.10. CU-03:Curso Normal	74
8.11. CU-03:Curso Alternativo	74
8.12. CU-04:Consultar ligas	74
8.13. CU-04:Curso Normal	75
8.14. CU-04:Curso Alternativo	75
8.15. CU-05:Consultar temporadas	75
8.16. CU-05:Curso Normal	75
8.17. CU-06:Ver Clasificación	76
8.18. CU-06:Curso Normal	76
8.19. CU-06:Curso Alternativo	76
8.20. CU-07:Ver Equipos	77
8.21. CU-07:Curso Normal	77
8.22. CU-07:Curso Alternativo	77
8.23. CU-08:Ver Partidos	77

8.24. CU-08:Curso Normal	78
8.25. CU-08:Curso Alternativo	78
8.26. CU-09:Ver Árbitros	78
8.27. CU-09:Curso Normal	78
8.28. CU-09:Curso Alternativo	79
8.29. CU-10:Filtrar Clasificación	79
8.30. CU-10:Curso Normal	79
8.31. CU-10:Curso Alternativo	79
8.32. CU-11:Filtrar Partidos	80
8.33. CU-11:Curso Normal	80
8.34. CU-11:Curso Alternativo	80
8.35. CU-12:Ver Plantilla	81
8.36. CU-12:Curso Normal	81
8.37. CU-12:Curso Alternativo	81
8.38. CU-13:Ver Partidos Equipo	82
8.39. CU-13:Curso Normal	82
8.40. CU-13:Curso Alternativo	82
8.41. CU-14:Filtrar Partidos Equipo	83
8.42. CU-14:Curso Normal	83
8.43. CU-14:Curso Alternativo	84
8.44. CU-15:Ver Alineación	84
8.45. CU-15:Curso Normal	84
8.46. CU-15:Curso Alternativo	85
8.47. CU-16:Ver Pronóstico	85
8.48. CU-16:Curso Normal	85
8.49. CU-16:Curso Alternativo	85

8.50. CU-17:Ver Estadísticas	86
8.51. CU-17:Curso Normal	86
8.52. CU-17:Curso Alternativo	86
10.1. Caso de prueba: Iniciar sesión	139
10.2. Caso de prueba: Seleccionar liga y temporada	140
10.3. Caso de prueba: Filtrar clasificación	140
10.4. Caso de prueba: Ver estadísticas de goles de equipos	140
10.5. Caso de prueba: Ver estadísticas de asistencias de equipos	140
10.6. Caso de prueba: Ver estadísticas de amarillas de equipos	140
10.7. Caso de prueba: Ver estadísticas de rojas de equipos	141
10.8. Caso de prueba: Ver equipos de la Bundesliga	141
10.9. Caso de prueba: Ver plantilla del Real Madrid 2019/2020	141
10.10Caso de prueba: Ver partidos Real Madrid 2019/2020	141
10.11Caso de prueba: Ver partidos Serie A 2018/2019	141
10.12Caso de prueba: Ver alineación Celta vs Real Madrid 2019/2020 Jornada 1	142
10.13Caso de prueba: Ver pronóstico Sevilla vs Betis Jornada 28 2019/2020	142
10.14Caso de prueba: Ver árbitros de la Premier	142
10.15Caso de prueba: Cerrar sesión	142
10.16Resultados La Liga Jornada 28	153
10.17Resultados La Liga Jornadas 29 a 31	154
10.18Resultados La Liga Jornadas 32 a 34	155
10.19Resultados La Liga Jornada 35	156
10.20Resultados Premier League Jornada 30	156
10.21Resultados Premier League Jornadas 31 a 33	157
10.22Resultados Premier League Jornada 34	158
10.23Resultados Bundesliga Jornada 27	158

10.24Resultados Bundesliga Jornadas 28 a 31	159
10.25Resultados Bundesliga Jornadas 32 a 34	160
10.26Resultados Serie A Jornadas 27 a 28	161
10.27Resultados Serie A Jornadas 29 a 31	162

Capítulo 1

Introducción

En la actualidad, el uso de bases de datos, así como el almacenamiento de grandes cantidades de información, ha sido extendido a todos los ámbitos de la vida. Gracias a las bases de datos podemos almacenar y gestionar datos que antes de la aparición de estas mismas resultaba imposible.

En el caso del deporte, y en concreto del fútbol, existen en la actualidad gran cantidad de bases de datos que almacenan información de todo tipo, desde alineaciones y resultados, a datos de un jugador acerca de cómo se ha movido en el campo y las actuaciones que ha realizado en este mismo.

En este proyecto se almacenan los datos de las cuatro grandes principales ligas europeas (La Liga, Premier, Serie A, Bundesliga) de los cuatro últimos años, para que los usuarios puedan visualizar los datos actualizados de estas mismas, así como el pronóstico de partidos futuros.

Esto permite que los usuarios estén al día de toda la información de estas ligas, y que pueda ser utilizada para juegos online como es LaLigaFantasy¹ de Marca², o en su caso para apuestas debido al pronóstico de resultados y estadísticas de equipos.

Los usos que se pueden dar a los datos de estas ligas son los siguientes:

- *Visualización de datos*: los usuarios pueden ver en todo momento los partidos con sus resultados, las alineaciones de cada equipo en cada partido, los equipos que componen la liga con su plantilla actual y los datos de esa plantilla, árbitros de la liga y la clasificación.
- *Visualización de pronósticos*: en base a los resultados anteriores la aplicación permitirá ver a los usuarios los pronósticos para partidos futuros.

¹<https://www.laligafantasymarca.com/>

²<https://www.marca.com/>

- *Visualización de estadísticas*: los usuarios podrán ver las estadísticas de la temporada de equipos. Por ejemplo, equipos más goleadores, con más amarillas, rojas, asistencias etc.

El futuro de este trabajo podría ser la continuación de adición de datos, como pueden ser los datos que un jugador produce en un partido, remates, pérdidas etc. Con todos estos nuevos datos, los modelos de predicción podrían ser más precisos y las estadísticas podrían incluir nuevos campos de visualización, como puede ser los jugadores que hacen más remates a puerta, más faltas etc.

1.1. Origen del proyecto

El proyecto surge como consecuencia de llevar al fútbol, los modelos de rotación seguidos por las empresas con sus empleados para el óptimo rendimiento de estas mismas.

Existen dos tipos de rotaciones en una empresa:

- Rotación interna: número de trabajadores que cambian de puesto, sin salir de la empresa.[1]
- Rotación externa: entrada/salida de personal de la empresa.[2]

Por tanto, al ser llevado al fútbol, se tratará de observar la influencia de las decisiones de un entrenador en cuanto a los cambios de un equipo y resultados obtenidos, para ver cómo influirían en los partidos próximos.

1.2. El proyecto

Este proyecto solicitado tiene como objetivo principal desarrollar una aplicación a la que se acceda desde un dispositivo móvil y que permita visualizar los datos de las diferentes ligas seleccionadas de fútbol, así como el pronóstico de partidos futuros.

Para ello, habrá que realizar una Aplicación Móvil y una Base de Datos siguiendo el modelo software Cliente-Servidor. La Aplicación deberá poseer múltiples pantallas, que permitan al usuario registrarse y acceder a toda la información contenida en la Base de Datos.

La Base de Datos deberá permitir el almacenamiento de los datos de las diferentes ligas, así como la actualización de estos mismo cada jornada.

Se ha determinado que va a haber un único grupo de usuarios, que deberá registrarse previamente para poder tener acceso a la aplicación. Estos usuarios tendrán tan solo permiso a la visualización de los datos de la Base de Datos, ya que será el propio servidor el que se encargue de la actualización de estos mismos.

A partir de estos objetivos principales, se derivan unos objetivos secundarios que se comentan a continuación:

- Afianzar el conocimiento de programación en Android con Java.
- Aprender a planificar un proyecto software.
- Afianzar el manejo de herramientas para el desarrollo de software como Android Studio.
- Afianzar el manejo de herramientas para la obtención de datos en internet mediante web scraping.
- Aprender a gestionar base de datos en la nube como es Firebase.
- Elaboración de una memoria de un proyecto software real.

1.3. Motivación

¿Por qué una aplicación móvil?

En los últimos años la telefonía móvil, dentro de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICS), ha sufrido un gran crecimiento y desarrollo.

La evolución desde la aparición de los primeros dispositivos móviles (Primer dispositivo móvil usado: DynaTAC de Motorola [3]), allá por los años 80's, hasta día de hoy ha sido radical. En el inicio, dichos dispositivos eran juzgados por su tamaño y peso, mientras que a día de hoy la resolución de la pantalla, velocidad de procesamiento, espacio de almacenamiento, cámara de fotos... son algunos de los aspectos por los que son juzgados.

Además, su uso también ha sufrido una gran evolución. En sus orígenes eran principalmente usados para realizar llamadas telefónicas o enviar SMS. Ahora, con la incorporación de nuevas funciones multimedia y de entretenimiento su utilidad es ampliamente mayor.

Podría decirse, que a día de hoy, el uso del dispositivo móvil por parte de los usuarios es algo que está normalizado, hasta el punto que muchas personas se consideran adictas o que no podrían vivir sin un dispositivo de estos con acceso a internet [4] [5].

La venta de smartphones en la actualidad, se encuentra en torno a los 1.500 millones de dispositivos vendidos anualmente [6]. Lo que supone teniendo en cuenta la población mundial actual, que ronda los 7.500 millones de habitantes, que se venden al año al rededor de un 20 % de dispositivos móviles en comparación con la población mundial. Esta venta masificada, se debe a que cada vez más, los dispositivos móviles tienen características similares a los ordenadores, con la ventaja de que todas estas funciones las tienes al alcance de la palma de la mano, en un dispositivo portátil, fácil de transportar y de acceso a todo el mundo.

¿Por qué sobre fútbol?

El fútbol es considerado el deporte rey, ya que es el deporte que más seguidores tiene a nivel mundial, este número llega a alcanzar los 4.000 millones de seguidores [7]. Como consecuencia de esto, surgen muchas aplicaciones en torno a este deporte, desde aquellas informativas acerca de noticias, rumores etc. a aquellas que tratan de mostrar resultados, estadísticas...

Es tan influyente el fútbol, que algunas de las ligas que trataremos más adelante, como es La Liga³, alcanza los 100 millones de seguidores a nivel mundial [8]. Una cifra muy significativa, ya que otros deportes como el Rugby o Béisbol tienen un seguimiento de al rededor de 400 millones de personas, y en cuanto a La Liga, estamos hablando únicamente de una competición.

Por tanto, una aplicación móvil y que además sea de fútbol, tiene altas garantías de ser un éxito tras su lanzamiento.

¿Por qué Android?

Android fue comprada por Google en el año 2005. Desde este año, ha sufrido una gran evolución, todo ellos gracias a la creación del consorcio Open Handset Alliance⁴, que surgió con el objetivo de desarrollar estándares abiertos para móviles, así como promover el diseño y difusión de la plataforma Android.

Android a día de hoy es el sistema operativo más usado a nivel mundial, compitiendo con Apple IOS, por la hegemonía del mercado. Podemos destacar el gran crecimiento de Android, así como, la desaparición paulatina de la plataforma Symbian de Nokia, declive continuo de Blackberry y estancamiento de Windows. Todo esto puede apreciarse en la Figura 1.1.

Pero, ¿qué hace que Android sea especial? [9]

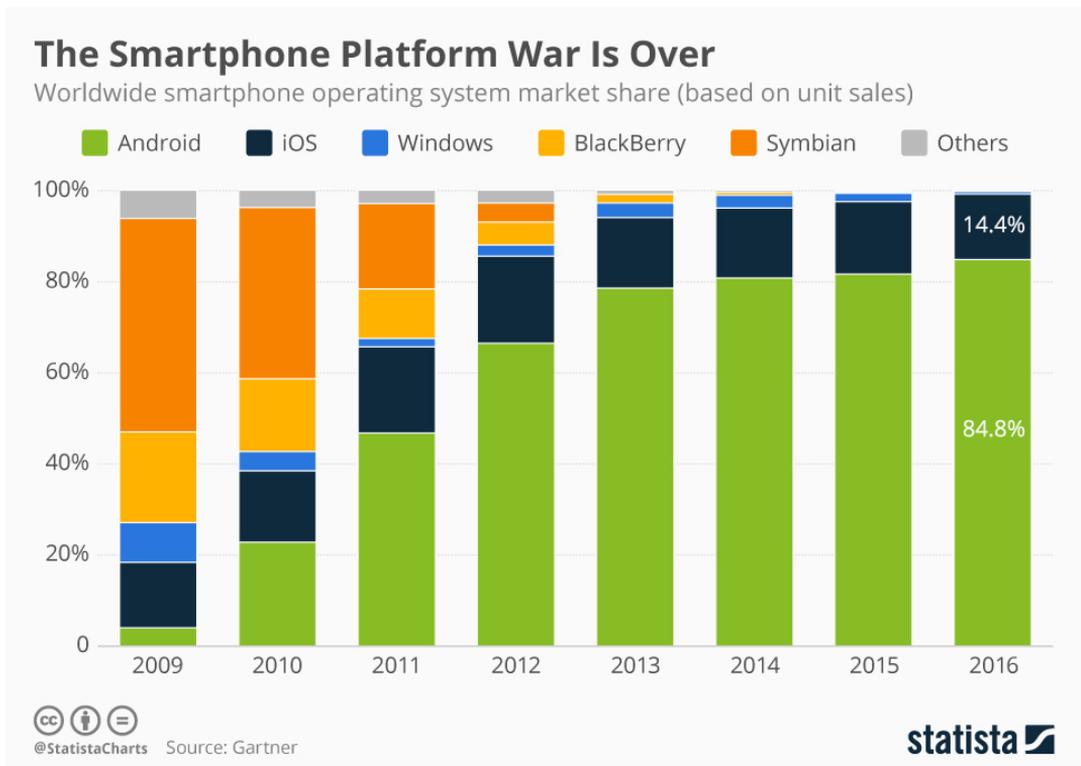
- *Plataforma abierta.* Es una plataforma de desarrollo libre basada en Linux y de código abierto.
- *Adaptable a diversos tipos de hardware.* No está diseñado únicamente para smartphones o tablets, también es utilizado en relojes, cámaras, TV...
- *Portabilidad.* El desarrollo de las aplicaciones finales en Java nos asegura su ejecución en cualquier tipo de CPU.
- *Arquitectura basada en componentes inspirados en Internet.*
- *Filosofía de dispositivo siempre conectado a Internet.* Muchas aplicaciones sólo funcionan si se está conectado a Internet.

³<https://www.laliga.com/>

⁴<http://www.openhandsetalliance.com>

- *Gran cantidad de servicios incorporados.* Algunos servicios como localización GPS, bases de datos con SQL...
- *Aceptable nivel de seguridad.* Programas aislados uno de otros gracias al concepto de ejecución dentro de una caja. Existen permisos para cada una de las aplicaciones.
- *Optimizado para baja potencia y poca memoria.*
- *Alta calidad de gráficos y sonido.*

Figura 1.1: Evolución venta de smartphones



1.4. Artículos en revistas

Para tener una mayor perspectiva acerca de las aplicaciones de fútbol de estadísticas y pronósticos deportivos, se ha realizado una búsqueda de diferentes artículos que tratasen sobre ello.

A continuación, se hará una breve explicación de los artículos encontrados y las diferencias con el objetivo de este proyecto:

- 5 mejores aplicaciones de apuestas deportivas [10]

Artículo que detalla algunas de las aplicaciones actualmente más usadas para realizar apuestas deportivas. Además de mencionar alguna aplicación de diferentes casas de apuestas, hace referencia a varias aplicaciones cuyo principal objetivo es realizar pronósticos basados en diferentes expertos.

Este artículo se aleja del propósito de este trabajo, ya que como he mencionado, los pronósticos son realizados por expertos, de este modo son subjetivos. El trabajo está más centrado a un pronóstico objetivo en función de resultados previos de los equipos, además de incluir la visualización de todos los datos relevantes de las ligas en tiempo real.

- Mis marcadores [11]

Artículo que detalla el estreno de la aplicación móvil para Android de MisMarcadores⁵. MisMarcadores es una aplicación de resultados deportivos en tiempo real.

Este artículo se asemeja más al propósito del trabajo, ya que la forma de visualización de datos estadísticos de las diferentes ligas es similar. Es verdad que MisMarcadores añade más funcionalidad incorporando más deportes, y en el caso del fútbol todas las competiciones mundiales, pero, no añade la funcionalidad de este trabajo como es el pronóstico de resultados basado en partidos anteriores.

1.5. Mercado Actual

Tras una investigación en Play Store sobre este tipo de aplicaciones que combinen estadísticas deportivas con pronósticos deportivos, podría decirse que no existen aplicaciones con características similares a las de este proyecto. En todo caso, como ya hemos mencionado en las noticias anteriores, existen aplicaciones que contienen parte de este proyecto.

En cuanto a las aplicaciones que muestran estadísticas, ya hemos mencionado alguna como MisMarcadores u otras como Onefootball⁶, esta última también incluye noticias de actualidad. Onefootball sí que incluye pronósticos, pero basados en la opinión de los usuarios que utilizan la aplicación, por lo que este pronóstico es subjetivo.

Si ahora nos fijamos en pronósticos deportivos, es verdad que existen diferentes metodologías, desde los pronósticos subjetivos en base al conocimientos de ciertas personas en el fútbol, o a través de métodos que utilizan los resultados previos de los equipos y estadísticas de casas de apuestas para realizar sus pronósticos, y para este caso, ver si la victoria de un equipo vale la pena comprarla. [12]

Por tanto, este proyecto es toda una innovación, puesto que se une una visualización correcta de estadísticas de equipos y pronósticos basados en una metodología que tiene en cuenta los partidos pasados de los equipos.

⁵<https://www.mismarcadores.com/>

⁶<https://onefootball.com/es/inicio>

1.6. Metodología utilizada

Debido al auge de las metodologías ágiles para el desarrollo de software, se ha implementado SCRUM para el desarrollo de este proyecto. SCRUM se aplica a un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente en equipo. Consiste en la realización de entregas parciales y regulares del producto final. Esta elección se debe a la flexibilidad, innovación y modificación de requisitos.[13]

Por tanto, podemos resumir las siguientes características principales que tiene esta metodología:

- Desarrollo incremental en sprints.
- Cada iteración aporta beneficio al receptor y desarrolladores del proyecto.
- Flexibilidad ante cambios.
- Permite solapar diferentes etapas del desarrollo software.

1.7. Documento realizado y consideraciones previas

A continuación se describe la estructura de la memoria del proyecto:

- **Capítulo 1. Introducción** se expone el origen, contexto del proyecto, así como la motivación que lleva a hacer dicho proyecto.
- **Capítulo 2. Efecto de la rotación interna en los resultados de los equipos** se expone la metodología empleada para el cálculo de los pronósticos de los partidos futuros de los equipos.
- **Capítulo 3. Entorno tecnológico** se expone las herramientas utilizadas en el proyecto, así como los dispositivos utilizados y la fuente de datos empleada.
- **Capítulo 4. Plan de Desarrollo de Software** Este capítulo está destinado a describir el plan de desarrollo del proyecto y de sus especificaciones técnicas.
- **Capítulo 5. Seguimiento del proyecto** se explican las diferentes fases en las que ha sido dividido el proyecto.
- **Capítulo 6. Plan de Gestión de Riesgos** se explican las responsabilidades y actividades relacionadas con la gestión de riesgos.
- **Capítulo 7. Análisis de Requisitos** se exponen las características operacionales del software.
- **Capítulo 8. Análisis** se exponen los diagramas de casos de usos, actores y modelo de dominio de la aplicación.

- **Capítulo 9. Diseño e Implementación** se expone la estructura implementada de la aplicación Android y del servidor Firebase.
- **Capítulo 10. Pruebas** se expone el análisis de rendimiento de la aplicación, la fiabilidad de los pronósticos y las pruebas realizadas sobre la aplicación.
- **Capítulo 11. Conclusiones y Líneas futuras** se expone las conclusiones a las que se llegan tras la finalización del proyecto y las posibles continuaciones del proyecto.

Capítulo 2

Efecto de la rotación interna en los resultados de los equipos

2.1. Introducción

La rotación de personal se refiere al retiro voluntario e involuntario de una persona de una organización de la cual recibe un salario (Mobley, 1977) [14]. La rotación se puede clasificar en rotación externa y rotación interna. La primera se refiere a la aplicación de la definición en sentido estricto, una persona que abandona la organización. La segunda se refiere al cambio de una persona de puesto de trabajo o de actividad dentro de una organización. Además, es posible añadir más clasificaciones aludiendo a la definición anterior. En concreto, es posible considerar que la rotación puede ser voluntaria e involuntaria, dependiendo de si la persona la organización mediante una decisión voluntaria o por despido.

Las razones o motivos por los que se produce la rotación (de uno u otro tipo) en las organizaciones ha sido profusamente analizado por diferentes autores a lo largo de la historia (ej. Porter y Steers, 1973 [15]; Price, 1977 [16]; Mobley, 1977 [14]; Mobley, Griffeth, Hand y Meglino, 1979 [17]; Abelson y Baysinger, 1984 [18]) al igual que los efectos de la misma (ej. Mobley, 1977 [14]). Se pone de manifiesto, en este último sentido, que cierto nivel de rotación tiene efectos beneficiosos sobre los resultados de la organización, pudiendo considerar incluso que existe un nivel “óptimo” de rotación interna. Alguna de las consecuencias positivas derivadas de conseguir un nivel óptimo de rotación es que aumente la innovación y creatividad en la empresa, una mayor flexibilidad y una reducción de conflictos en el ambiente laboral o la mejora del nivel de motivación de los trabajadores. Obviamente, también puede tener efectos negativos como puede ser la perturbación en los aspectos sociales y de comunicación o en el desempeño o la baja moral de los empleados si el nivel de rotación no es el adecuado (Mobley, 1977 [14]).

En el caso concreto de los efectos de la rotación interna involuntaria en los resultados de la organización y, en el caso concreto, de los equipos de fútbol, se han realizado varios

estudios (Owramipur, Eskandarian y Mozneb, 2013 [19]; García Quintero, 2014 [20]; Bunker y Thabtah, 2019 [21]). Nuestro objetivo es valorar el efecto de las decisiones del entrenador sobre la rotación de sus jugadores en las diferentes jornadas para posteriormente realizar simulaciones que le permitan conocer las consecuencias de sus decisiones de rotación interna y tomar decisiones a futuro. [22] [23]

2.2. Metodología

2.2.1. Muestra

Se utilizó una muestra de equipos de fútbol de cuatro ligas europeas: española, británica, alemana e italiana (La Liga, Premier League, Bundesliga y Serie A) y los resultados obtenidos durante cuatro temporadas (2017 hasta 2020). La última temporada 2019/2020 no se encuentra finalizada debido a las decisiones de parar las cuatro ligas como consecuencia de la pandemia declarada por la OMS provocada por el COVID-19.

2.2.2. Variables

Las variables dependientes que reflejan los resultados obtenidos por los equipos de fútbol son dos: puntos obtenidos en una jornada por un equipo y número de goles marcados en una jornada por un equipo.

Las variables independientes (explicativas) que se utilizaron para valorar la rotación interna se dividen en dos categorías: (a) rotación durante la jornada y (b) rotación de una jornada a otra. Para la primera categoría se utilizaron las siguientes medidas relacionadas con el cambio de jugadores durante el partido: cambios totales realizados, cambios de portero, cambios de defensa, cambios de centrocampista, cambios de delantero, minuto en media que se producen los cambios. Para la segunda categoría de variables se utilizaron estas medidas relacionadas con el cambio de jugadores en relación con el partido de la jornada anterior: cambio del jugador que dio más asistencias, cambio del jugador que metió más goles, cambio de jugadores con lesión, cambio de jugadores con tarjeta amarilla, cambio de jugadores con tarjeta roja titulares cambiados.

2.2.3. Análisis econométricos para la estimación de los modelos que sirven de base para la simulación y predicción de los resultados

La unidad de análisis utilizada es el equipo de fútbol. Al disponer de información sobre las ligas por jornada durante casi cuatro temporadas, esto supone un total de 2820 observaciones para la liga española, 3040 observaciones para la liga británica, 2448 observaciones para la liga alemana y 3040 observaciones para la liga italiana. Esto supone que es posible realizar las estimaciones con datos de panel.

Por su parte, el carácter ordinal de las variables dependientes condicionó los modelos econométricos utilizados para que fueran lo más ajustados posible a sus características. Para el caso de la variable “puntos obtenidos en una jornada por un equipo” se requería de un análisis de regresión Probit con efectos aleatorios y para la variable “número de goles marcados en una jornada por un equipo” se requería un análisis de regresión de Poisson.

2.2.4. Resultados de las estimaciones econométricas

El mejor ajuste de los modelos se obtuvo con cada liga con las siguientes variables independientes y con los siguientes resultados.

La Liga

Los goles de un equipo de la Liga en un partido aparecen en la **Figura 2.1**.

Variable dependiente: Número de goles marcados en una jornada por un equipo.

Variables independientes: Cambios de defensa durante el partido, cambios de lesionados durante el partido, titulares cambiados con respecto el partido anterior.

Figura 2.1: Goles La Liga

Poisson random effects									
dependent: Goles en Partido									
GolesenPart	Coef.	Std.	Err.	z	P> z	[95%	Conf.	Interval]	
Cambiosreal	-0,0841046	0,0291912	-2,88	0,004	-0,1413184	-0,0268908			
Cambiojugax	0,1070258	0,0397258	2,69	0,007	0,0291646	0,1848871			
Titularescam	-0,017095	0,0087388	-1,96	0,05	-0,0342228	0,0000327			
cons	0,3150982	0,0589829	5,34	0	0,1994938	0,4307025			
/lnalpha	-2,747,724	0,3003188	-0,3336338	-0,2159110					
alpha	0,0640735	0,0192425	0,035567	0,1154278					

Los puntos de un equipo de la Liga en un partido aparecen en la **Figura 2.2**.

Variable dependiente: Puntos obtenidos en una jornada por un equipo.

Variables independientes: Cambios de defensa durante el partido, cambios de lesionados durante el partido, titulares cambiados con respecto el partido anterior.

Premier League

Los goles de un equipo de la Premier League en un partido aparecen en la **Figura 2.3**.

Figura 2.2: Puntos La Liga

Probit Ordered Regression						
dependent: Puntos						
Puntos	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----						
Cambiosrealizadosdefensaparti	-0,3297824	0,0388048	-8,5	0,000	-0,4058383	-0,2537264
Cambiojugadorlesionpartido	0,2373262	0,0543367	4,37	0,000	0,1308283	0,3438242
Titularescambiadosrespectoal	-0,0219647	0,011923	-1,84	0,065	-0,0453333	0,0014039
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----						
/cut1	-0,4249706	0,0835389	-5,09	0	-0,5887038	-0,2612374
/cut2	0,2793026	0,0834483	3,35	0,001	0,1157469	0,4428584
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----						
/sigma2_u		0,1292516	0,0397424	0,0707469	0,2361372	

Variable dependiente: Número de goles marcados en una jornada por un equipo.

Variables independientes: Cambios de delantero durante el partido, minuto en media en que se han efectuado los cambios, Cambio de jugadores con tarjeta amarilla en el partido anterior.

Los puntos de un equipo de la Premier en un partido aparecen en la **Figura 2.4**.

Variable dependiente: Puntos obtenidos en una jornada por un equipo.

Variables independientes: Cambios de defensa durante el partido, cambio de jugadores lesionados en el partido anterior, cambio del goleador en el partido anterior.

Bundesliga

Los goles de un equipo de la Bundesliga en un partido aparecen en la **Figura 2.5**.

Variable dependiente: Número de goles marcados en una jornada por un equipo.

Variables independientes: Total de cambios realizados durante el partido, cambio de jugadores lesionados en el partido anterior.

Los puntos de un equipo de la Bundesliga en un partido aparecen en la **Figura 2.6**.

Variable dependiente: Puntos obtenidos en una jornada por un equipo.

Variables independientes: Cambios de defensa durante el partido, cambio de jugadores lesionados en el partido anterior, cambio de titulares con respecto al partido anterior.

Serie A

Los goles de un equipo de la Serie A en un partido aparecen en la **Figura 2.7**.

Figura 2.3: Goles Premier

Random-effects Poisson regression		856					
Group variable: Equipo2		Number of groups =	29				
Random effects u _i ~ Gamma		Obs per group:					
		Wald chi2(3) =	97.37				
Log likelihood = -4172.5903		Prob > chi2 =	0.0000				
<hr/>							
GolesenPartido		Coef.	Std.	Err.	z	P> z 	[95% coef. Interval
<hr/>							
Cambiosrealizadosdelanteropar		0,0732023	0,0159971	4,58	0	0,0418487	0,104556
Mediaminutocambiopartido		0,0123231	0,0016474	7,48	0	0,0090941	0,015552
Cambioamarillajornadaanterior		0,0865459	0,0460536	1,88	0,06	-0,0037175	0,1768094
_cons		-0,757652	0,1301654	-5,82	0	-0,1012772	-0,5025325
<hr/>							
/lnalpha		-2.448.484	0,2909014	-0,3018641	-0,1878328		
<hr/>							
alpha		0,0864245	0,025141	0,0488676	0,1528454		
<hr/>							
LR test of alpha=0: chibar2(01) = 265.41		Prob >= chibar2 = 0.000					
<hr/>							
Alaika's information criterion and Bayesian information criterion							
<hr/>							
Model		Obs	ll(null)	ll(model)	df	AIC	BIC
<hr/>							
goles		74		-4172,59	5	8.355.181	8.366.701
<hr/>							
Note: N=74 used in calculating BIC.							

Variable dependiente: Número de goles marcados en una jornada por un equipo.

Variables independientes: Cambios de portero durante el partido, cambio de centrocampista durante el partido, cambio de delantero con respecto al partido anterior.

Los puntos de un equipo de la Serie A en un partido aparecen en la **Figura 2.8**.

Variable dependiente: Puntos obtenidos en una jornada por un equipo.

Variables independientes: Cambios de defensa durante el partido, cambio de jugadores lesionados en el partido anterior, cambio de titulares con respecto al partido anterior.

Figura 2.4: Puntos Premier

Random-effects ordered probit regression Number of obs = 3									
Group variable: Equipo2 Number of groups = 29									
Random effects u _i ~ Gaussian Obs per group:									
min = 38									
avg = 104.8									
max = 152									
Integration method: mvaghermite Integration pts. = 12									
Wald chi2(3) = 30.15									
Log likelihood = -3096.8521 Prob > chi2 = 0.0000									

PuntosObtenidos		Coef.	Std.	Err.	z	P> z	[95%	Conf.	Interval]

Cambiosrealizadosdefe		-0,1639788	0,0325097	-5,04	0,000	-0,2276966	-0,100261		
Cambiojugadorlesionp		0,1571044	0,0786156	2	0,046	0,0030206	0,3111881		
Cambiogoaladorjornad		0,0825046	0,0437054	1,89	0,059	-0,0031564	0,1681655		

/cut1		-0,1103183	0,0800606	-1,38	0,168	-0,2672341	0,0465976		
/cut2		0,4774668	0,0804054	5,94	0,000	0,3198751	0,6350585		

/sigma2_u		0,1443717	0,0428044	0,0807442	0,2581385				

LR test vs. oprobit model: chibar2(01) = 230.01 Prob >= chibar2 = 0.0000									

Figura 2.8: Puntos Serie A

Random-effects ordered probit regression Number of obs = 3,037									
Group variable: Equipo2 Number of groups = 27									
Random effects u _i ~ Gaussian Obs per group:									
min = 38									
avg = 112.5									
max = 152									
Integration method: mvaghermite Integration pts. = 12									
Wald chi2(3) = 21.72									
Log likelihood = -3088.7583 Prob > chi2 = 0.0001									

PuntosObtenidos		Coef.	Std.	Err.	z	P> z	[95%	Conf.	Interval]

Cambiosrealizadosdefensaparti		-0,0423994	0,0230365	-1,84	0,066	-0,0875502	0,0027514		
Cambiojugadorlesionpartido		0,2691631	0,1133055	2,38	0,018	0,0470883	0,4912378		
Titularescambiosrespectojo		0,042625	0,0113204	3,77	0,000	0,0204374	0,0648125		

/cut1		0,0384432	0,0893356	0,43	0,667	-0,1366514	0,2135379		
/cut2		0,6293938	0,0898311	7,01	0,000	0,453328	0,8054595		

/sigma2_u		0,1682281	0,0516067	0,0922102	0,3069151				

LR test vs. oprobit model: chibar2(01) = 229.82 Prob >= chibar2 = 0.0000									

Figura 2.5: Goles Bundesliga

Random effi		284							
Group variable: Equipo2		Number of groups =		24					
Random effects u _i ~ Gamma		Obs per group:							
		min =		25					
		avg =		95.2					
		max =		127					
		Wald chi2(2) =		25.40					
Log likelihood = -3513.9589		Prob > chi2 =		0.0000					

GolesenPart		Coef.	Std.	Err.	z	P> z	[95%	Conf.	Interval]

Cambiosreal		0,2781608	0,0566556	4,91	0	0,1671179	0,3892038		
Cambiolesio		0,141148	0,1113397	1,27	0,205	-0,0770738	0,3593698		
_cons		-0,4672722	0,1756135	-2,66	0,008	-0,8114684	-0,123076		

/lnalpha		-2.592.414	0,325243	-3.229.879	-195.495				

alpha		0,0748392	0,0243409	0,0395623	0,1415716				

LR test of alpha=0: chibar2(01) =		190.88		Prob >= chibar2 =		0.000			

2.3. Cálculo

Una vez tenemos los resultados de las estimaciones econométricas, procedemos al cálculo de probabilidades para cada uno de los equipos en cada jornada.

El cálculo es similar para cada una de las ligas, lo único que cambia son las variables independientes seleccionadas en cada una de ellas.

2.3.1. Goles

En el caso de los goles vamos a utilizar una distribución de Poisson.

Lo primero de todo es calcular $y^* \lambda$ para cada uno de los equipos en su jornada. Este valor se calcula sumando a la constante calculada para cada temporada, los valores de las variables independientes seleccionadas para cada liga. Por ejemplo, en el caso de la liga española, tendríamos que sumar a la constante, los cambios realizados de un defensa en un partido por su correspondiente valor, cambios de un jugador por lesión en un partido

2.3. CÁLCULO

Figura 2.6: Puntos Bundesliga

Random-efi		448							
Group variable: Equipo2		Number of groups =		24					
Random effects u_i ~ Gaussian		Obs per group:							
		min =		34					
		avg =		102.0					
		max =		136					
Integration method: mvaghermite		Integration pts. =		12					
		Wald chi2(3) =		28.49					
Log likelihood = -2546.6973		Prob > chi2 =		0.0000					
PuntosObte	Coef.	Std.	Err.	z	P> z	[95%	Conf.	Interval]	
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----									
Cambiosreal	-0,1380079	0,0308497	-4,47	0	-0,1984722	-0,0775436			
Cambiojugar	0,2209567	0,1264045	1,75	0,08	-0,0267916	0,4687049			
Titularescam	0,0350575	0,0135236	2,59	0,01	0,0085517	0,0615633			
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----									
/cut1	-0,1100745	0,0805373	-1,37	0,172	-0,2679247	0,0477757			
/cut2	0,5025372	0,0809637	6,21	0	0,3438513	0,6612231			
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----									
/sigma2_u	0,1077681	0,0376258	0,0543632	0,2136366					
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----									
LR test vs. oprobit model: chibar2(01) =		107.31		Prob >= chibar2 =		0.0000			
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----									

por su correspondiente valor y los titulares cambiados respecto a la jornada anterior por su correspondiente valor.

Lo siguiente es calcular el valor de **exp lambda**. Para ello calculamos la constante e elevada a la potencia del argumento número. La constante e es igual a 2,71828182845904, la base del logaritmo neperiano.

Por último, utilizamos este valor de **exp lambda** para calcular mediante una distribución de Poisson la probabilidad que corresponden a cada x de 0 a 8. En este caso cada x es cada gol. Por ejemplo, cuando x es 0, el resultado corresponde con la probabilidad de que haya 0 goles por ese equipo en ese partido.

2.3.2. Resultado

En el caso de resultados vamos a utilizar una distribución Normal.

Lo primero es calcular **Puntos y^*** . Se calcula de forma similar que **y^* lambda** en goles. En este caso no hacemos uso de la constante, sino que simplemente hacemos la suma de las variables independientes por su valor calculado.

Figura 2.7: Goles Serie A

Random-effi	792								
Group variable: Equipo2	Number of groups =		27						
Random effects u _i ~ Gamma	Obs per group:								
	min =	26							
	avg =	103.4							
	max =	140							
	Wald chi2(3) =	41.25							
Log likelihood =	-4144.4999	Prob > chi2 =	0.0000						

GolesenPart	Coef.	Std.	Err.	z	P> z	[95%	Conf.	Interval]	

Cambiosreal	0,2022142	0,0954873	2,12	0,034	0,0150626	0,3893658			
Cambiosreal	0,0377204	0,0122788	3,07	0,002	0,0136544	0,0617865			
Cambiosreal	0,0715475	0,0123136	5,81	0	0,0474132	0,0956818			
_cons	0,0979984	0,0601506	1,63	0,103	-0,0198946	0,2158914			

/lnalpha	-0,274536	0,312282	-0,335742	-0,213329					

alpha	0,0642255	0,0200565	0,0348251	0,1184466					

LR test of alpha=0: chibar2(01) =	175.96	Prob >= chibar2 =	0.000						

A continuación, calculamos **cut1_y** y **cut2_y**. Como ya tenemos calculados estos valores, simplemente consistirá en restarle el valor calculado previamente **Puntos y***.

Finalmente, con estos valores y utilizando la distribución Normal, calculamos la probabilidad de que ocurra cada evento. Por ejemplo, la probabilidad de que un equipo pierda, corresponde al porcentaje de área que ocupa la normal desde menos infinito hasta **cut1_y**. La probabilidad de empate es la región que está comprendida entre **cut1_y** y **cut2_y**. Y finalmente la probabilidad de victoria es el área comprendido entre **cut2_y** e infinito.

Capítulo 3

Entorno Tecnológico

3.1. Herramientas

3.1.1. Android Studio

Android Studio[24] es el entorno de desarrollo integrado oficial para la plataforma Android. Su anuncio se produjo el 16 de Mayo de 2013 en la conferencia Google I/O y supuso el reemplazo de Eclipse como IDE oficial para el desarrollo de aplicaciones Android.

Está basado en IntelliJ IDEA¹ de JetBrains² y ha sido publicado gratuitamente a través de la Licencia Apache 2.0³. Actualmente se encuentra disponible para las plataformas Microsoft Windows, macOS y GNU/Linux.

A continuación se describen las características principales por las que destaca:

- Compilación flexible basada en Gradle.
- Emulador veloz y lleno de funciones.
- Aplicar cambios a la aplicación sin la necesidad del reinicio de esta misma.
- Integración con Github.
- Herramientas de Lint para identificar problemas de rendimiento, usabilidad y compatibilidad de la versión.
- Compatibilidad con C++ y NDK.
- Compatibilidad integrada con Google Cloud Platform⁴.

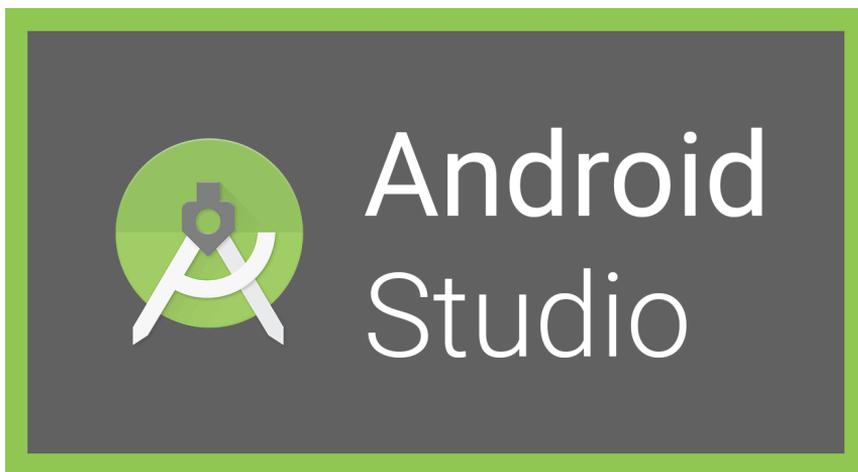
¹<https://www.jetbrains.com/idea/>

²<https://www.jetbrains.com/>

³https://es.wikipedia.org/wiki/Apache_License

⁴<https://cloud.google.com/tools/android-studio/docs/>

Figura 3.1: Logotipo de Android Studio



3.1.2. Firebase

Firebase[25] fue fundada en el año 2011, en la ciudad de San Francisco. El objetivo principal en su creación era el de dar servicios backend en el desarrollo de aplicaciones. Fue en 2014 cuando Google la compró y fue lanzada en el Google I/O en 2016.

Con Firebase conseguimos que nuestras aplicaciones trabajen en la nube. Todos los problemas que surgen al trabajar en la nube (almacenamiento, registro de usuarios, gestión del backend...) la tenemos resuelta con esta plataforma. Además, Google ha tratado de centralizar en Firebase todas las plataformas para la gestión de la aplicación. Desde la consola de Firebase tendremos acceso a todos los datos de nuestra aplicación.

Firebase es un servicio del tipo Mobile Backend as a Service (MBaaS). Un MBaaS se encarga de proporcionar servicios en la nube para el desarrollo de aplicaciones. Las principales finalidades de una MBaaS son: aumentar productividad; proporcionar todas las infraestructuras de almacenamiento, seguridad y acceso; gestionar todas las aplicaciones desde una única consola Web.

Firebase aporta gran cantidad de ventajas, entre las que destacan:

- Con una única herramienta se resuelven todos los problemas de trabajar en la nube (autenticación, almacenamiento, análisis de app etc.).
- Fácil de utilizar.
- Soporte para múltiples plataformas (Android, iOS, Web, Unity).
- Gratuito si se hace un uso moderado.
- Utiliza infraestructuras de Google, una de las más extensas y fiables en la actualidad. La seguridad y fiabilidad recae sobre Google.

- Escalable, Google dispone de múltiples servicios en la nube.

Figura 3.2: Logotipo de Firebase



A continuación describiremos las herramientas de desarrollo utilizadas en Firebase.

Authentication

Nuestra aplicación requiere la autenticación de usuarios para poder acceder a la visualización de los datos. Gracias a Firebase Authentication hemos podido crear una autenticación de usuarios basado en correo y contraseña y usando la red social de Google.

Además, Firebase Authentication nos proporciona una interfaz de usuario prediseñada para la autenticación de usuarios.

Realtime Database

Para el almacenamiento de datos, Firebase ofrece dos opciones, ambas NoSQL, flexibles, escalables y en la nube. Estas dos opciones son Realtime Database y Cloud Firestore. Además, ambas opciones son bases de datos en tiempo real, por lo que cualquier cambio en un nodo de la base de datos puede ser automáticamente sincronizado a nuestra aplicación. Otra ventaja es la posibilidad de uso de caché local, para publicar y almacenar datos cuando no hay conexión a internet.

En esta aplicación se ha optado por la opción de usar Realtime Database. Realtime Database es la primera versión de base de datos incorporada en Firebase. Se trata de una solución sencilla, óptima, de baja latencia y muy probada.

Cloud Functions

La actualización de nuestros datos después de cada jornada queremos que se realice en el lado del servidor. Es por esto, que Cloud Functions es ideal para este fin, ya que se puede ejecutar código en el lado del servidor cuando se produzca un evento. El código debe estar escrito en JavaScript y es ejecutado en un entorno Node.js seguro y administrado. Además,

desde Cloud Functions tenemos acceso a todos los recursos de Firebase: bases de datos, notificaciones, usuarios...

3.1.3. Python

Python⁵ es un lenguaje de programación que surgió por los años 80's en Países Bajos. Se trata de un lenguaje de programación multiplataforma, ya que soporta orientación a objetos, programación interpretativa y programación funcional. Además, es un lenguaje interpretado, dinámico y multiplataforma.

Su uso en este proyecto se debe a la necesidad de hacer Web Scraping sobre la fuente de datos que posteriormente comentaremos.

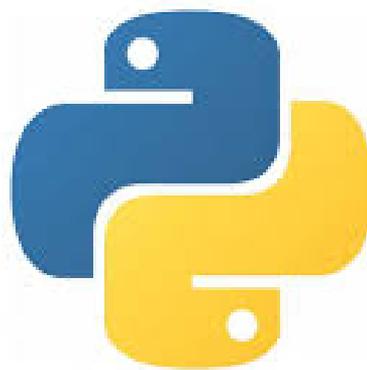
Web Scraping Python[26]

Web Scraping es un proceso a través del cual extraemos datos de una web y pueden ser analizados o convertidos en información útil. Estos datos una vez extraídos pueden ser almacenados en Bases de Datos o en formatos como CSV, XLS...

Esta técnica tiene muchos usos, desde conocer la respuesta de clientes a los productos de competidores, a rastrear el movimiento de un usuario en una web a través de herramientas SEO. En nuestro caso, simplemente queremos extraer los datos de forma estática y almacenarlos posteriormente en la Base de Datos.

La biblioteca de web empleada para esta técnica es BeautifulSoup.

Figura 3.3: Logotipo de Python



⁵<https://www.python.org/>

3.1.4. Realm

Realm[27] es un sistema de gestión de bases de datos de objetos de código abierto, inicialmente para dispositivos móviles (Android / iOS).

Uno de los problemas que se plantearán más adelante es la lentitud de descarga en muchas ocasiones de Firebase, y que en el caso del modo sin conexión, al estar en un método gratuito la cantidad de almacenamiento es limitada. Es por esto, que la base de datos Realm ha sido utilizada como caché local de la aplicación, para su funcionamiento sin conexión y mejora de rendimiento.

Una de las características principales, que hace que se haya usado en vez de SQLite, es su mayor fluidez y rapidez. Otra ventaja, aunque en este caso no es relevante, es la compatibilidad con distintos lenguajes de programación.

Figura 3.4: Logotipo de Realm



3.1.5. Overleaf

Overleaf es un servicio de LaTeX colaborativo en línea, que se ha utilizado para la realización de esta memoria. Cuenta con una detallada documentación[28] que ha sido consultada de manera frecuente para la estructuración de la memoria del proyecto.

3.1.6. Github

Github[29] es una plataforma diseñada para la gestión de proyectos y control de versiones de código. Además, permite el trabajo colaborativo entre desarrolladores. En nuestro proyecto, se ha utilizado para gestionar el control de versiones de Git de la aplicación y alojar el código fuente.

3.1.7. ParseHub

ParseHub[30] es una herramienta para la realización de web scarping a través de una interfaz gráfica sencilla. En el proyecto, fue utilizado durante las primeras etapas, previo al posterior uso de Python para esta misma tarea.

3.1.8. Picasso

Picasso[31] es una librería de Android que nos permite tanto descargar imágenes, como almacenar estas en caché para el modo sin conexión.

Picasso maneja automáticamente muchas dificultades comunes de carga de imágenes en Android:

- Manejo del reciclaje de ImageView y cancelación de descargas en un adaptador.
- Transformaciones de imagen complejas con un uso mínimo de memoria.
- Memoria automática y almacenamiento en caché de disco.

3.1.9. Paint 3D

Paint 3D es una aplicación incluida en Windows 10. Esta aplicación tiene muchas utilidades, entre las que destaca editar fotografías.

Para nuestro proyecto, ha sido utilizada para la creación de los emoticonos que se visualizan a lo largo de toda la aplicación.

3.2. Entorno de desarrollo

El entorno de trabajo durante el desarrollo del proyecto han sido dos ordenadores portátiles. Cada uno de ellos con las siguientes características:

Equipo	
Marca	HP
Modelo	HP Notebook
Hardware	
Procesador	Intel Core i7-6500U
Memoria	8192MB RAM
Tarjeta Gráfica	AMD RADEON GRAPHICS
Pantalla	1920 x 1080 (32bits)
Software	
OS	Windows 10 Home

Cuadro 3.1: Ordenador 1

Equipo	
Marca	TOSHIBA
Modelo	SATELLITE C55D-C
Software	
OS	Ubuntu

Cuadro 3.2: Ordenador 2

Además de los dispositivos anteriores, se ha utilizado el siguiente dispositivo móvil para realizar las pruebas:

Equipo	
Marca	HUAWEI
Modelo	EMUI 4.0.3
Hardware	
CPU	0cho núcleos 1,2GHz
RAM	2GB RAM
Memoria	16GB
Resolución	720 x 1280
Software	
Android	6.0

Cuadro 3.3: Huawei EMUI

3.3. Fuente de Datos

Todos los datos utilizados en el proyecto han sido extraídos de la misma fuente de datos. Tras un análisis previo, se determinaron los datos que iban a tener que ser extraídos:

3.3. FUENTE DE DATOS

- Ligas: nombre de las ligas.
- Temporadas: fecha de las temporadas.
- Equipo: nombre de los equipos en cada temporada y liga.
- Partidos: equipo local y visitante y resultado.
- Clasificación: clasificación de equipo por jornada, puntos y puesto.
- Plantillas: plantillas de un equipo con sus estadísticas.
- Alineación: alineaciones de cada partido con cambios, goles, lesiones, amarillas...
- Árbitros: nombre de los árbitros de cada liga.

Resultados Fútbol

Resultados Fútbol[32] fue la fuente de datos seleccionada, debido a que contenía todos los datos que se necesitaban y la estructura de la web era accesible para realizar web scraping sobre ella.

Figura 3.5: Resultados Fútbol



Capítulo 4

Plan de Desarrollo de Software

4.1. Introducción

Este capítulo está destinado a describir el plan de desarrollo del proyecto y de sus especificaciones técnicas. Este apartado provee una visión global del enfoque de desarrollo propuesto y una descripción abreviada de las especificaciones.

4.1.1. Propósito

El propósito del Plan de Desarrollo de Software es el de proporcionar la información necesaria para tener control sobre el proyecto y describir su funcionalidad. Además, nos permite dotar el proyecto de una base teórica susceptible de revisión, modificaciones y mejoras. El propósito de las Especificaciones Técnicas es el de describir con cierto nivel de detalles las medidas adoptadas para implementar correctamente el Plan de Desarrollo.

4.1.2. Usuarios

El Plan de Desarrollo de Software está concebido como herramienta de trabajo y referencia y no como texto divulgativo para usuarios finales de la aplicación. La audiencia prevista para el mismo, por tanto, tiene un marcado perfil técnico. Como usuarios de este documento encontramos:

- **Alumno:** es el encargado de analizar, planificar, diseñar, desarrollar, implementar y documentar el proyecto.
- **Tutor:** es el encargado de la revisión periódica del proyecto, así como la solución de problemas que puedan surgir.

4.2. VISIÓN GENERAL

- **Tutor 2:** es el encargado de proporcionar la ayuda necesaria en la parte relacionada con el pronóstico de resultados, proporcionando métodos que serán validados.
- **Alumno 2:** es el encargado, al igual que el Tutor 2, de proporcionar la ayuda necesaria a la hora de realizar los pronósticos de resultados.

4.1.3. Alcance

En esta memoria se incluye una visión general del proyecto, además de identificar los diferentes participantes involucrados y los roles de cada uno de ellos. También, se desarrolla un plan de trabajo en iteraciones y se añadirá más información que pueda ser relevante para el desarrollo del proyecto.

4.1.4. Resumen

De acuerdo a lo especificado, el Plan de Desarrollo de Software se organiza en secciones de la siguiente manera:

- **Vista general del proyecto.** Proporciona una descripción de los objetivos, suposiciones, características, tipo de desarrollo, entregables del proyecto.
- **Organización del proyecto.** Describe la estructura organizacional que se ha llevado a lo largo del proyecto en base a los roles de los usuarios.
- **Gestión de procesos del proyecto.** Explica los costos temporales y de planificación del proyecto, así como la desviación de estos mismos.

4.2. Visión general

4.2.1. Objetivos

El objetivo principal de este proyecto consiste en la realización de una plataforma Android que se encargue de mostrar todos los datos relevantes de las 4 principales ligas de fútbol europeas, como son La Liga Santander, Bundesliga, Serie A y Premier League. Además, de realizar los pronósticos de partidos futuros en estas ligas. De esta manera, los usuarios podrán estar al día de la actualidad de los equipos.

La aplicación permitirá seleccionar la liga y la temporada de 2016 a 2020, y una vez dentro de cada liga y temporada acceder a la visualización de datos como son: clasificaciones, equipos, partidos, alineaciones, plantillas, árbitros etc.

4.2.2. Restricciones y suposiciones

El proyecto está limitado por las siguientes restricciones:

1. Restricción de presupuesto:

El proyecto es low cost, por lo que es fundamental el uso de herramientas y software libre. En cuanto a Firebase, se aplicará el plan de pago por uso, siempre y cuando este no supere el límite y suponga un coste adicional.

2. Restricción de personal:

El proyecto contará con 4 integrantes, los dos alumnos y dos tutores.

3. Restricción temporal:

El proyecto tendrá un plazo máximo similar a la finalización de las entregas de Trabajo de Fin de Grado establecido por la Universidad de Valladolid, en este caso excepcional hasta Septiembre. Aunque, el plazo de entrega mínimo dependerá de la finalización de las Prácticas de Empresa del alumno.

4. Restricción de aplicación:

La aplicación será desarrollada para el sistema Operativo Android con una versión mínima de API 16. Además, la aplicación deberá actualizar los datos en tiempo real, para que tras la finalización de una jornada, los usuarios puedan ver los datos de esta misma.

4.2.3. Características

Las características principales del proyecto son las siguientes:

- La duración estimada del proyecto es de 300 horas.
- El proyecto será desarrollado por el alumno y supervisado por el tutor. En cuanto al otro alumno y tutor, serán los encargados de proporcionar los métodos necesarios para la realización de los pronósticos basados en principios estadísticos.
- Documentación detallada que incluye la descripción del proceso de desarrollo, diagramas, diseño, planificación y manual de usuario.
- Requisitos susceptibles a cambios, adición de nuevos componentes a la aplicación en función de prioridad y tiempo principalmete.
- Es requisito indispensable la actualización en tiempo real de la aplicación tras cada jornada, ya que el objetivo es mostrar en todo momento la actualidad de las ligas en tiempo real.
- Llevar control sobre los usuarios, obligando a estos mismos autenticarse para usar la aplicación. Evitando así suplantación de identidad, mostrando los pronósticos mostrados en la aplicación en otros medios.

4.2.4. Metodología de desarrollo de software

Son muchas las metodologías empleadas para el desarrollo de software, que nos permiten crear un marco de trabajo para estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo. En la actualidad hay múltiples tipos distintos de metodologías de desarrollo software: modelo en cascada, modelo en espiral, metodología de prototipo, metodología de programación extrema, metodologías ágiles etc.

Durante la realización de este proyecto, se ha determinado que la metodología a seguir es la de métodos ágiles, y más concretamente, el modelo SCRUM. Las características[33] que hacen que SCRUM haya sido la metodología elegida son las siguientes:

- **Simplicidad:** el proyecto cuenta con un equipo limitado y tiempo limitado.
- **Rapidez:** tener durante la realización del proyecto un producto mínimo viable, y que sea a través de cada iteración cuando se le vaya añadiendo valor y funcionalidad, atendiendo siempre a las limitaciones de tiempo.
- **Flexibilidad:** adaptación a las diferentes circunstancias que se puedan dar a lo largo de todo el proyecto.
- **Retroalimentación:** obtener en cada una de las etapas la retroalimentación por parte del tutor.
- **Innovación:** en la línea de la características flexibilidad. En cada iteración se puede buscar innovar, sin alejarse de los objetivos finales de la aplicación.
- **Mantenibilidad y productividad:** La adaptación al proyecto hace que con cada iteración se avance a un ritmo mejor.
- **Mitigación de riesgos:** Los requisitos deben ser implementados en cada iteración, sin dejar ninguno de estos para el final y que derive en problemas o fallas.
- **Motivación:** Al estar compuestos de diferentes fases e iteraciones, supone que cada una de estas suponga un reto para el equipo y se afronte con la mayor motivación posible.

4.2.5. Entregables

A continuación se indican y describen cada uno de los artefactos que han sido, son o serán generados y utilizados por el proyecto y que constituyen los entregables. Todos estos entregables estarán sujetos a cambios a lo largo de las diferentes iteraciones hasta alcanzar la iteración final.

- Plan de Desarrollo de Software
- Seguimiento del Proyecto

- Plan de Gestión de Riesgos
- Análisis de Requisitos
- Modelo de Análisis
- Modelo de Diseño y Arquitectura
- Pruebas
- Versión final del producto
- Manual de usuario

4.3. Organización

4.3.1. Roles del proyecto

Los roles[34] del proyecto, van a ser los roles que conforman Scrum. Scrum está conformado por 3 roles principalmente: Product Owner, Scrum Master y Team.

- **Product Owner:** es el encargado de decidir el trabajo que debe hacerse. Entre sus funciones principales destaca:
 - Gestionar prioridades
 - Representante del negocio
- **Scrum Master:** Es el encargado de ayudar al equipo gestionando el uso correcto de la metodología Scrum. Además, se encarga de recudir los posibles impedimentos que puedan producirse y que, de este modo, no afecten al equipo.
- **Team:** Grupo de personas con los conocimiento técnicos necesarios para la realización del proyecto. Son los responsables de llevar a cabo la historia de los sprints y de la calidad y producción del software.

En este proyecto concreto, los roles se distribuyen de la siguiente manera:

Nombre	Rol
Joaquín Adiego Rodríguez	Product Owner
Natalia Martín Cruz	Product Owner
Gonzalo Herreros Diezhandino	Scrum Master/Team

Cuadro 4.1: Roles en el proyecto

4.3.2. Reuniones del proyecto

Al igual que ocurre con los roles, para las reuniones[35] del proyecto se han seguido los cinco eventos de Scrum para cumplir con el control del proceso: definición de Backlog del Producto, Planificación del Sprint, Scrum diario, Revisión del sprint y Retrospectiva del sprint.

Evento	Descripción
Backlog del Producto	Reunión inicial en la que se plantea la idea inicial y planificación del proyecto
Planificación del sprint	Reunión de trabajo previa al inicio de un sprint, en el que se determinan los objetivos y las tareas que llevan a lograr dichos objetivos.
Scrum diario	Breve reunión diaria del equipo. Se realiza la revisión de tareas del día anterior y tareas a realizar en el día actual.
Revisión del sprint	Reunión a la finalización de cada sprint, en el que se muestra lo realizado durante el sprint.
Restrospectiva del sprint	Reunión donde se analiza lo que se ha realizado correctamente durante el sprint y aquello que puede ser mejorado.

Cuadro 4.2: Eventos scrum

4.4. Planificación y Estimación

4.4.1. Estimación temporal

El proyecto siguiendo la metodología Scrum, se ha seguido dividiéndolo en diferentes sprints. Los sprints iniciales están estimados en 4 semanas, mientras que cuanto más próxima es la finalización del proyecto esta estimación es menor, debido a que las iteraciones son más cortas. Que los primeros sprints sean más largos se debe a la necesidad de más tiempo para que la iteración cobre valor.

A continuación se muestra la planificación de los sprints, el orden de cada uno y las fechas de inicio y fin:

Sprint	Fecha de inicio	Fecha de fin
Sprint 1	04/11/2019	01/12/2019
Sprint 2	02/11/2019	05/01/2019
Sprint 3	06/01/2020	02/02/2020
Sprint 4	03/02/2020	16/02/2020
Sprint 5	17/02/2020	08/03/2020
Sprint 6	09/03/2020	22/03/2020
Sprint 7	23/03/2020	12/04/2020
Sprint 8	13/04/2020	03/05/2020
Sprint 9	04/05/2020	17/05/2020
Sprint 10	18/05/2020	07/06/2020

Cuadro 4.3: Sprints del proyecto

Como se ve el trabajo se ha ido realizando en diferentes fases/sprints, en el cuál cada uno de ellos se ha aportado gran cantidad de valor al proyecto. El tiempo de trabajo en cada uno de los sprints varía de uno a otro, pero se estima un trabajo de 3 horas diarias durante todos los sprints, con una jornada laboral de lunes a viernes.

El cálculo de horas totales del proyecto, es el siguiente:

- 5 días de trabajo a la semana * 3 horas diarias de trabajo * 30 semanas trabajadas= 450 horas

Esta cifra se aproxima mucho, aunque la supere, al tiempo estimado para la realización del trabajo de Fin de Grado que es de 300 horas.

4.4.2. Estimación de costes

En este proyecto, no tiene sentido una estimación de coste real del proyecto, ya que el trabajo es encargado a un alumno y es un Proyecto de Trabajo de Fin de Grado, por lo que remuneración es nula. Si se tratase de un proyecto real, un trabajo de este tipo, estimado en unas 450 horas y, teniendo en cuenta el sueldo[36] por horas de un Ingeniero Informático en España, que se encuentra en torno a los 10 euros la hora, la atribución total a percibir por el ingeniero sería de unos 4500 euros por el desarrollo del proyecto.

En cuanto al coste de las herramientas utilizadas en este proyecto, es nulo. Es un proyecto "Low Cost", en el que se ha tratado de utilizar todas las herramientas necesarias en su versión gratuita, sin coste alguno. En cuanto a Firebase, cuenta con el plan Blaze[37] que consiste en el pago en función del uso de la aplicación. En nuestro caso, para esta primera fase, el coste será nulo, ya que dispone de recursos suficientes gratuitos que no serán superados por nuestro proyecto durante el desarrollo de este mismo.

4.4.3. Desviación del proyecto

El proyecto no se ha desviado demasiado de su estimación inicial. Es cierto que en las primeras fases, debido a la inexperiencia con ciertas herramientas y a la necesidad de atender otras asignaturas del Grado, el proceso fue mucho más lento. Pero por eso, la estimación de las primeras fases es mayor en comparación con los sprints finales.

Por todo esto, se puede decir que la estimación ha sido correcta y que se ha completado el proyecto dentro de las fechas límites establecidas.

Capítulo 5

Seguimiento del Proyecto

5.1. Introducción

En este capítulo se va a explicar las diferentes fases que ha seguido el proyecto. Como ya se ha comentado en capítulos anteriores, la metodología utilizada para el desarrollo del proyecto es Scrum. Scrum es una metodología ágil de desarrollo software, basada principalmente en la estrategia de desarrollo incremental.

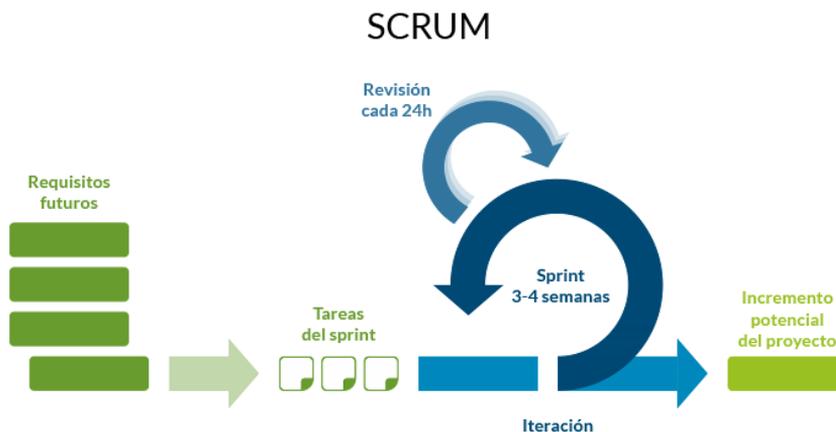
En la Figura 5.1 podemos observar el flujo de trabajo de la metodología Scrum. A continuación procederemos a explicar cada una de las etapas que la componen:

- **Requisitos futuros:** Hay que entender un sprint como un "miniproyecto" dentro del proyecto global, y cada uno de estos "miniproyectos" tienen un objetivo concreto.
Esta primera etapa se produce al inicio del sprint, y en ella, se definirán aspectos como la funcionalidad, objetivos o riesgos del sprint. Además, en esta etapa, se explicará cómo se desarrollará cada punto del sprint.
- **Tareas del sprint:** En esta etapa el sprint se divide en subtareas, de tal forma que se asigna prioridades a cada una de ellas y se distribuyen para que estas sean asumibles por el equipo del trabajo.
- **Iteración:** Durante el periodo establecido por el sprint, se trabaja sobre las diferentes tareas encomendadas para dicho sprint.
- **Revisión diaria:** Cada día se hace una evaluación del trabajo realizado el día anterior y del trabajo por realizar en el día actual.
- **Incremento potencial del proyecto:** Tras la finalización del "miniproyecto", se obtiene una parte funcional del proyecto. Además, durante esta etapa se hace balance del sprint, en definitiva, se analiza y evalúa los resultados.

5.2. SPRINT 1: REUNIONES - INICIO PROYECTO

Los entregables tras esta etapa, sirven no sólo para recibir "feedback" por parte de los desarrolladores, sino que también es utilizado para que los usuarios finales puedan dar su "feedback" de la iteración.

Figura 5.1: Flujo de Trabajo Scrum



A continuación, vamos a ir detallando cada uno de los sprints en los que ha sido dividido el proyecto.

5.2. Sprint 1: Reuniones - Inicio proyecto

El Sprint 1 supone el comienzo del proyecto. Durante este sprint, se realizan las reuniones iniciales entre Product Owner y Scrum Master, en el que se detallan los objetivos globales del proyecto. Además, esta etapa supone el inicio del desarrollo de la aplicación, así como, el inicio de la documentación del proyecto.

Se detallan a continuación, las diferentes tareas del sprint, que han de ser estimadas en una escala de 0-5 puntos de historia, en función del tiempo requerido para cada una de ellas.

- Reunión asignación TFG
- Preparación del entorno de trabajo
- Documentación Inicial
- Modelo de dominio inicial
- Estudio herramientas desconocidas
- Diseño Inicial de Vistas

- Diseño Vistas

Figura 5.2: Diagrama de Gantt: Sprint 1



5.2.1. Reunión asignación TFG

Reunión entre Product Owner y Scrum Master, para la asignación del proyecto. Además, de la asignación se exponen los objetivos principales del proyecto.

Estimación: Esta tarea se ha valorado con 1 punto de historia, debido a que se trata de una reunión sencilla de exposición del proyecto y asignación del alumno a este mismo.

5.2.2. Preparación del entorno de trabajo

Esta tarea consiste en la preparación del entorno que posteriormente se utilizará para la realización del proyecto. Consta de diferentes subtareas, que se detallan a continuación:

- Instalación y configuración de Android Studio en la versión más reciente.
- Crear proyecto Android sobre el que se desarrollará el proyecto.
- Crear repositorio en GitHub y enlazarlo con el proyecto Android.
- Crear proyecto en Firebase y enlazarlo con el proyecto Android.
- Crear proyecto Overleaf y estructurarlo.

Estimación: Esta tarea se ha valorado con 2 puntos de historia, debido a la necesidad de configurar las herramientas que serán utilizadas posteriormente durante el proyecto.

5.2.3. Documentación Inicial

Esta tarea consiste en sucesivas reuniones con los product Owners del proyecto, para tener una visión Global del proyecto. Necesidad de tener con la consecución de estas reuniones los requisitos, riesgos y plan de desarrollo de software inicial del proyecto.

Estimación: Esta tarea se ha valorado con 2 puntos de historia, debido a la necesidad de tener una visión Global previa al desarrollo del proyecto de los requisitos esenciales del proyecto y del plan que se va a seguir durante la realización de este mismo.

5.2.4. Modelo de dominio inicial

Esta tarea consiste en la organización del proyecto elaborando un modelo de dominio inicial, para tener una estructuración inicial.

Estimación: Esta tarea se ha valorado con 2 puntos de historia.

5.2.5. Estudio herramientas desconocidas

Esta tarea consiste en el estudio de las herramientas que se van a utilizar para el desarrollo del proyecto y que son desconocidas por parte de los desarrolladores. Además de las fuentes que se pueden obtener a través de internet, se utilizarán 2 libros:

- Firebase: trabajar en la nube[25]
- El gran libro de Android[38]

Estimación: Esta tarea se ha valorado con 2 puntos de historia.

5.2.6. Diseño Inicial de Vistas

Esta tarea consiste en el diseño previo a la realización de las vistas de las que la aplicación va a disponer en esta primera fase. Este diseño se realiza a papel, implementando cada una de las vistas con sus datos a visualizar.

Estimación: Esta tarea se ha valorado con 2 puntos de historia.

5.2.7. Diseño Vistas

Esta tarea consiste en la realización de las diferentes vistas y funcionalidad de cada una de ellas. Esto supone la creación del layout de cada una de ellas e inicialmente, se muestra datos aleatorios.

Estimación: Esta tarea se ha valorado con 3 puntos de historia, debido a la inexperiencia por parte de los desarrolladores en una fase temprana del proyecto.

5.3. Sprint 2: Entrega parcial app

El Sprint 2 se ajusta a la entrega del trabajo final de la asignatura de Sistemas Móviles. Durante este sprint, se crea una primera versión de la aplicación con una funcionalidad parcial. Se seguirán realizando reuniones con los Product Owners para ir detallando los datos necesarios para la realización de los pronósticos futuros.

Se detallan a continuación, las diferentes tareas del sprint, que han de ser estimadas en una escala de 0-5 puntos de historia, en función del tiempo requerido para cada una de ellas.

- Selección fuente de datos y datos necesarios

- Datos Ligas, Temporada, Equipos, Arbitros, Partidos, Clasificación

- Configuración de Realtime Database con nuevos datos

- Autenticación y registro usuarios

- Implementación Vistas

- Primera versión app

Figura 5.3: Diagrama de Gantt: Sprint 2



5.3.1. Selección fuente de datos y datos necesarios

En esta tarea se realiza una reunión entre los Product Owners y los desarrolladores. Se especifican los datos que se requieren para la realización de los posteriores pronósticos y se determina cuál es la fuente de datos más recomendable para la obtención de todos estos datos.

Estimación: Esta tarea se ha valorado con 1 punto de historia, debido a su brevedad.

5.3.2. Datos Ligas, Temporada, Equipos, Arbitros, Partidos, Clasificación

Durante esta tarea se analizan los datos necesarios para la implementación de la aplicación. A través del programa ParseHub[30], se realiza web scraping sobre la fuente de datos seleccionada para la obtención de los datos seleccionados previamente. En esta tarea, sólo se descargan los datos correspondientes a la temporada actual de las 4 ligas.

Estimación: Esta tarea se ha valorado con 3 puntos de historia, debido al desconocimiento previo por parte de los desarrolladores del uso de ParseHub.

5.3.3. Configuración de Realtime Database con nuevos datos

Durante esta tarea, se incorpora a la Base de datos de Firebase los datos previamente extraídos a través de ParseHub. Estos datos son estructurados en la base de datos.

Estimación: Esta tarea se ha valorado con 2 puntos de historia, debido a que como previamente se ha estudiado las herramientas y en concreto Firebase, su utilización es sencilla.

5.3.4. Autenticación y registro usuarios

Durante esta tarea, se implementa en la aplicación la autenticación y registro de usuarios para que puedan utilizar la aplicación. Se implementa utilizando Firebase Authentication y la interfaz por defecto que integra.

Estimación: Esta tarea se ha valorado en 2 puntos de historia, debido a que se sigue las pautas recomendadas en el libro: "Firebase: trabajar en la nube"[25].

5.3.5. Implementación Vistas

Durante esta tarea se realiza la implementación de las vistas de las que disponemos los datos en la base de datos. En concreto, estas vistas son: Liga, Temporada, Clasificación, Equipos, Partidos, Árbitro. Todos estos datos de la temporada actual de las ligas.

Estimación: Esta tarea se ha valorado en 5 puntos de historia, debido a la complejidad de conexión y obtención de los datos de Firebase con la Aplicación y correcta visualización de los datos.

5.3.6. Primera versión app

Esta tarea consiste en una reunión con el Product Owner en el que se muestra una primera versión de la app.

Estimación: Esta tarea se ha valorado en 1 punto de historia.

5.4. Sprint 3: Fuente de datos - Web scraping - Realtime Database

El Sprint 3 tiene como principal objetivo la obtención de todos los datos necesarios que faltan para la consecución del proyecto. Estos datos son aquellos que no se han obtenido en fases previas, como puede ser las alineaciones y el resto de datos de las temporadas pasadas.

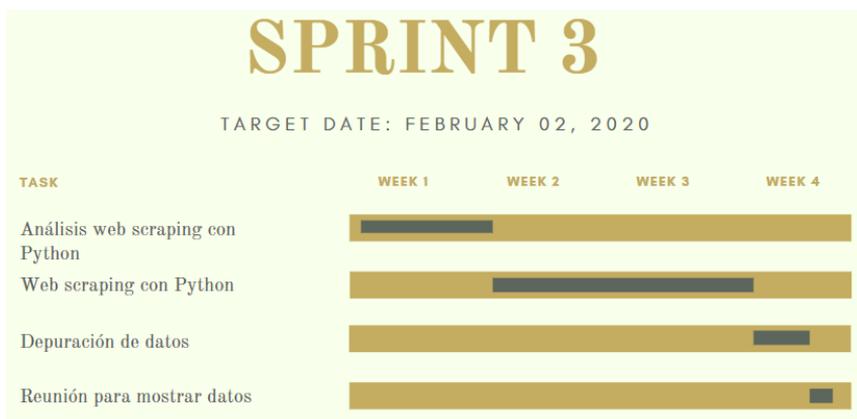
5.4. SPRINT 3: FUENTE DE DATOS - WEB SCRAPING - REALTIME DATABASE

Se siguen realizando reuniones con los Product Owners, para mostrar la totalidad de los datos.

Se detallan a continuación, las diferentes tareas del sprint, que han de ser estimadas en una escala de 0-5 puntos de historia, en función del tiempo requerido para cada una de ellas.

- Análisis de web scraping con Python
- Web scraping con Python
- Depuración de datos
- Reunión para mostrar los datos

Figura 5.4: Diagrama de Gantt: Sprint 3



5.4.1. Análisis de web scraping con Python

Esta tarea consiste en analizar cómo puede hacerse web scraping con una herramienta tan potente de programación como es Python, y qué herramientas utilizar en esta. Esto supone el abandono de la anterior herramienta utilizada como era ParseHub.

Estimación: Esta tarea se ha valorado en 2 puntos de historia, debido al proceso de investigación en diferentes fuentes de datos y pruebas con diferentes ejemplos.

5.4.2. Web scraping con Python

Esta tarea consiste en el desarrollo de una serie de programas que se encargue de obtener todos los datos requeridos por los Product Owners de la fuente de datos. El objetivo principal es el de obtener todos los datos clasificados por liga y temporada.

Estimación: Esta tarea se ha valorado en 5 puntos de historia, debido a la inexperiencia previa del desarrollador con dicha herramienta.

5.4.3. Depuración de datos

Esta tarea consiste en comprobar que los datos previamente obtenidos y clasificados son correctos y la comprobación de fallos entre datos, para posteriores asociaciones. Por ejemplo, el nombre de un equipo en clasificación debe ser el mismo que en partidos.

Estimación: Esta tarea se ha valorado en 3 puntos de historia, debido al largo proceso que supone la comprobación de errores en los datos.

5.4.4. Reunión para mostrar los datos

Esta tarea consiste en una reunión entre los Product Owners y el desarrollador para que estos puedan visualizar los datos y determinar si son los correctos.

Estimación: Esta tarea se ha valorado en 1 punto de historia.

5.5. Sprint 4: App - Visualización datos

El sprint 4 tiene como principal objetivo la visualización de los datos obtenidos en el sprint 3 en la aplicación. Se seguirá con la estructura de aplicación seguido en el sprint 2.

Se detallan a continuación, las diferentes tareas del sprint, que han de ser estimadas en una escala de 0-5 puntos de historia, en función del tiempo requerido para cada una de ellas.

- Configuración de Realtime Database con nuevos datos
- Implementación Vistas

Figura 5.5: Diagrama de Gantt: Sprint 4



5.5.1. Configuración de Realtime Database con nuevos datos

Esta tarea consiste en introducir en la base de datos de Firebase los nuevos datos obtenidos en el sprint anterior. Se deben clasificar y ordenar, para una mejor estructuración de la base de datos.

Estimación: Esta tarea se ha valorado con 2 puntos de historia, debido a que como previamente se ha estudiado las herramientas y en concreto Firebase, su utilización es sencilla.

5.5.2. Implementación Vistas

Durante esta etapa, se crean todas las funciones y métodos necesarios para que los datos puedan visualizarse correctamente en las vistas. A las vistas ya anteriormente creadas, se añaden nuevas como las alineaciones de un partido, las plantillas de un equipo y los partidos de cada uno de estos de la competición liguera, europea o de copa.

Estimación: Esta tarea se ha valorado con 5 puntos de historia, debido a la complejidad de mostrar correctamente todos los datos y que la conexión entre vistas sea correcta. Por ejemplo, que tras seleccionar *La Liga Santander* y la temporada *2019/2020* salga exactamente los datos de esa liga y temporada.

5.6. Sprint 5: Cloud Functions - Actualización automática

El sprint 5 tiene como principal objetivo la actualización automática de los datos desde el propio servidor, tras la finalización de cada jornada. Se utilizará principalmente Firebase y en concreto Cloud Functions durante este sprint.

Se detallan a continuación, las diferentes tareas del sprint, que han de ser estimadas en una escala de 0-5 puntos de historia, en función del tiempo requerido para cada una de ellas.

- Análisis de Cloud Functions
- Análisis de web scraping con JavaScript
- Implementación de functions en Firebase
- Prueba de actualización

Figura 5.6: Diagrama de Gantt: Sprint 5



5.6.1. Análisis de Cloud Functions

Esta tarea consiste en el análisis de la herramienta Cloud Functions que incorpora Firebase para alojar código en el servidor. Se utilizan diferentes fuentes de datos para comprobar su funcionamiento. Entre estas fuentes de datos destacar: "Firebase: trabajar en la nube"[25].

Estimación: Esta tarea se ha valorado con 3 puntos de historia, ya que es algo novedoso y previamente desconocido por el desarrollador.

5.6.2. Análisis de web scraping con JavaScript

Esta tarea consiste en el análisis de cómo realizar web scraping con JavaScript, para calcular los mismos datos pero actualizados que previamente se habían obtenido con Python.

Estimación: Esta tarea se ha valorado con 3 puntos de historia, ya que es algo novedoso y previamente desconocido por el desarrollador.

5.6.3. Implementación de funciones en Firebase

Esta tarea consiste en el desarrollo de métodos y funciones, basados en los previos análisis, para la actualización automática de los datos de la base de datos. Estas funciones se encargan de obtener los datos de las fuentes de datos actualizados y añadirlos a la base de datos.

Estimación: Esta tarea se ha valorado con 5 puntos de historia, debido a la complejidad de las operaciones en un entorno de desarrollo nuevo.

5.6.4. Prueba de actualización

Esta tarea consiste en la prueba de las funciones de actualización automática de la base de datos y de su correcto funcionamiento.

Estimación: Esta tarea se ha valorado con 3 puntos de historia, debido a la aparición de errores.

5.7. Sprint 6: App - Mejoras de Rendimiento

El sprint 6 tiene como objetivo fundamental realizar las mejoras de rendimiento correspondientes a la carga de datos por parte de la aplicación. Básicamente, consiste en utilizar bases de datos como caché local de la aplicación.

Se detallan a continuación, las diferentes tareas del sprint, que han de ser estimadas en una escala de 0-5 puntos de historia, en función del tiempo requerido para cada una de ellas.

- Reunión para determinar mejor caché
- Implementación de Realm como caché local
- Pruebas de rendimiento

Figura 5.7: Diagrama de Gantt: Sprint 6



5.7.1. Reunión para determinar mejor caché

Esta tarea consiste en una reunión con el Product Owner para determinar cuál es la mejor alternativa para almacenar los datos en local en la aplicación. Finalmente es Realm la herramienta seleccionada, además de la opción de Firebase y Picasso en modo offline.

Estimación: Esta tarea se ha valorado con 1 punto de historia.

5.7.2. Implementación de Realm como caché local

Esta tarea consiste en utilizar la base de datos Realm como caché local. En Realm almacenamos todos los datos que se han descargado de Firebase y no necesitan actualización, para una mejora de rendimiento en la aplicación a la hora de buscar y seleccionar los datos a visualizar.

Estimación: Esta tarea se ha valorado con 4 puntos de historia, debido a la selección de aquellos datos que se quieren almacenar en local y la sincronización en la visualización de estos datos.

5.7.3. Pruebas de rendimiento

Esta tarea consiste en analizar el óptimo rendimiento de la aplicación tras las modificaciones realizadas.

Estimación: Esta tarea se ha valorado con 3 puntos de historia, debido a los errores que se puedan producir.

5.8. Sprint 7: App - Dashboard

El sprint 7 tiene como principal objetivo la creación de nuevas formas de visualización de los datos que ya tenemos, como es la creación de un dashboard que contenga algunos gráficos relevantes de cada liga y temporada.

Se detallan a continuación, las diferentes tareas del sprint, que han de ser estimadas en una escala de 0-5 puntos de historia, en función del tiempo requerido para cada una de ellas.

- Análisis de MPAndroidChart
- Creación de dashboard y vistas

Figura 5.8: Diagrama de Gantt: Sprint 7



5.8.1. Análisis de MPAndroidChart

Esta tarea consiste en analizar el funcionamiento de la librería de Android MPAndroidChart, así como probar ejemplos de uso de esta librerías.

Estimación: Esta tarea se ha valorado con 2 puntos de historia, debido a la inexperiencia previa del uso de dicha librería.

5.8.2. Creación dashboard y vistas

Esta tarea consiste en realizar el dashboard con las funciones y métodos correspondientes que permitan la visualización de gráficas comparativas de las ligas y temporadas. Se realizarán gráficas de goles, asistencias, amarillas y rojas de los equipos.

Estimación: Esta tarea se ha valorado con 4 puntos de historia, debido a la inexperiencia previa del uso de dicha librería.

5.9. Sprint 8: App - Vistas/Rendimiento

El sprint 8 tiene como principal objetivo la mejora de algunos aspectos en las vistas de los datos, así como la mejora de algún aspecto de rendimiento de la aplicación. Además, en esta etapa se comenzará a detallar exhaustivamente el documento final.

Se detallan a continuación, las diferentes tareas del sprint, que han de ser estimadas en una escala de 0-5 puntos de historia, en función del tiempo requerido para cada una de ellas.

- Mejora de vistas

- Mejora de rendimiento

- Documentación exhaustiva del proyecto

Figura 5.9: Diagrama de Gantt: Sprint 8



5.9.1. Mejora de vistas

Esta tarea consiste en la mejora de algunos aspectos relacionados con algunas vistas, para que la visualización de los datos sea lo más correcta y bonita posible.

Estimación: Esta tarea se ha valorado con 2 puntos de historia, debido al conocimiento ya en este aspecto a lo largo del proyecto.

5.9.2. Mejora rendimiento

Esta tarea consiste en alguna pequeña mejora de rendimiento. Como es, que tras el acceso en la misma sesión por parte de un usuario a una temporada con datos actualizados no tengan que volver a cargarse. Como ocurre por ejemplo en la temporada "2019/2020" de cualquier liga, que son datos que se actualizan automáticamente y tras la descarga la primer vez que se accede no es necesario volver a realizar esta tarea.

Estimación: Esta tarea se ha valorado con 4 puntos de historia, debido a la valoración que hay que realizar sobre todos los supuestos del usuario.

5.9.3. Documentación exhaustiva del proyecto

Esta tarea consiste en la documentación con más detalle del documento previamente iniciado.

Estimación: Esta tarea se ha valorado con 5 puntos de historia, debido a la redacción minuciosa y ordenada del documento, así como la búsqueda de información.

5.10. Sprint 9: App - Pronósticos

El sprint 9 tiene como principal objetivo la adición de pronósticos a los partidos que faltan por disputarse, en base a una metodología estadística influenciada por la rotación de los jugadores y los resultados obtenidos de un equipo.

Se detallan a continuación, las diferentes tareas del sprint, que han de ser estimadas en una escala de 0-5 puntos de historia, en función del tiempo requerido para cada una de ellas.

- Reunión metodología
- Cálculo de valores pronosticados
- Integrar pronósticos en Firebase
- Vistas de pronósticos
- Actualización automática pronósticos
- Prueba de resultados

Figura 5.10: Diagrama de Gantt: Sprint 9



5.10.1. Reunión metodología

Esta tarea consiste en una reunión con los Product Owners para detallar la metodología que va a ser empleada en el análisis de pronósticos de partidos futuros. Se detallarán las metodologías para cada liga, ya que será diferente para cada una y también para el pronóstico de resultados y de goles.

Estimación: Esta tarea se ha valorado con 2 puntos de historia, debido que requerirá de un proceso de aprendizaje de dichas metodologías.

5.10.2. Cálculo de valores pronosticados

Esta tarea consiste en calcular los valores pronosticados en base a la metodología empleada diferente para cada liga. En base a unas constantes, calcular los valores para cada equipo, jornada y temporada.

Estimación: Esta tarea se ha valorado con 2 puntos de historia, debido que requerirá de un proceso de aprendizaje de dichas metodologías.

5.10.3. Integrar pronósticos en Firebase

Esta tarea consiste en almacenar en Realtime database de Firebase los valores calculados previamente, sobre los pronósticos de cada equipo, jornada y temporada. Además habrá que organizar estos datos y estructurarlos.

Estimación: Esta tarea se ha valorado con 2 puntos de historia, debido a conocer el funcionamiento de Firebase.

5.10.4. Vistas de pronósticos

Esta tarea consiste en crear las vistas para los pronósticos de los resultados que se encuentran en la base de datos. Además de la correcta sincronización de estos, ya que cuando se seleccione un partido los pronósticos deben corresponder a ese equipo y temporada y no a otros.

Estimación: Esta tarea se ha valorado con 3 puntos de historia, debido a la complejidad de sincronización de los datos y correcta visualización.

5.10.5. Actualización automática pronósticos

Esta tarea consiste en crear unas nuevas funciones para Cloud Functions de Firebase, que además de actualizar los datos automáticamente como hacían antes, calculen los nuevos valores pronosticados para las nuevas jornadas.

Estimación: Esta tarea se ha valorado con 5 puntos de historia, debido a la complejidad de creación de estas funciones de actualización.

5.10.6. Prueba de resultados

Esta tarea consiste en comprobar con supuestos si los resultados obtenidos tras el pronóstico son correctos.

Estimación: Esta tarea se ha valorado con 3 puntos de historia, debido a que hay que obtener conclusiones de los resultados obtenidos.

5.11. Sprint 10: Revisión documentación y pruebas

El sprint 10 tiene como principal objetivo el realizar una revisión exhaustiva de la documentación del proyecto y realizar las pruebas correspondientes de la aplicación para comprobar su correcto funcionamiento.

Se detallan a continuación, las diferentes tareas del sprint, que han de ser estimadas en una escala de 0-5 puntos de historia, en función del tiempo requerido para cada una de ellas.

- Conclusiones
- Revisión documentación
- Pruebas aplicación

Figura 5.11: Diagrama de Gantt: Sprint 10



5.11.1. Conclusiones

Esta tarea consiste en redactar las conclusiones obtenidas de la realización del proyecto y las posibles líneas futuras de este mismo.

Estimación: Esta tarea se ha valorado con 2 puntos de historia.

5.11.2. Revisión documentación

Esta tarea consiste en revisar la documentación seguida a lo largo del proyecto y la corrección de errores encontrados.

Estimación: Esta tarea se ha valorado con 5 puntos de historia, debido al detenimiento en cada una de las partes que componen la documentación.

5.11.3. Pruebas aplicación

Esta tarea consiste en probar todos los posibles supuestos que se pueden dar en la aplicación, y que esta funcione correctamente.

Estimación: Esta tarea se ha valorado con 3 puntos de historia.

Capítulo 6

Plan de Gestión de Riesgos

6.1. Introducción

Los riesgos son eventos o circunstancias cuya probabilidad de incidencia es incierta, pero que en caso de que ocurra tiene un efecto, normalmente negativo, sobre los objetivos del proyecto. La probabilidad de ocurrencia de un riesgo difiere entre la multitud de riesgos posibles que puede tener un proyecto. Por eso, es importante saber que la exposición a un riesgo depende directamente de la probabilidad de que este ocurra y la pérdida asociada que se estima a cada riesgo.

El Plan de Gestión de Riesgos tiene como principal finalidad describir las responsabilidades y actividades relacionadas con la gestión de riesgos. Un Plan de Gestión de Riesgos se encarga de definir lo siguiente:

- Organigrama para la gestión de riesgos.
- Proceso de identificación y análisis de riesgos.
- Herramientas y técnicas a utilizar.
- Taxonomía de riesgos a utilizar.
- Plantillas estandarizadas para la identificación y gestión de riesgos.
- Actividades de control de riesgos y periodicidad de las mismas.

En este proyecto se va a realizar un proceso de evaluación de riesgos que contiene las siguientes pautas:

- Identificar riesgos.

- Análisis cualitativo de riesgos.
- Plan de respuesta al riesgo.
- Plan de contingencia.

6.1.1. Identificación del riesgo

Esta es la primera de las tareas a realizar en un plan de gestión de riesgos. Hay múltiples maneras de identificar los riesgos de un proyecto software:

- Revisión de documentación existente sobre riesgos.
- Revisión de planificación y estimaciones.
- Lluvia de ideas.
- Juicio experto: método Delphi[39].
- Taxonomía de riesgos.
- Análisis SWOT[40].
- Diagrama de Ishikawa[41].

En este proyecto se utilizarán principalmente las técnicas de: Revisión de documentación existente y lluvia de ideas.

6.1.2. Análisis cualitativo de riesgos

Consiste en definir de manera cualitativa la importancia de la prioridad de cada riesgo. Las técnicas empleadas para realizar este análisis son las siguientes:

- Juicio experto.
- Tablas de impacto.
- Matrices de probabilidad e impacto.
- Agrupación por causas.
- Agrupación por prioridad temporal.

6.1.3. Plan de respuesta al riesgo y contingencia

La principal finalidad es la de atenuar la probabilidad de o el impacto de los riesgos mediante la inserción de actividades y recursos en la planificación del proyecto. Estas son algunas de las técnicas seguidas para el plan de respuesta al riesgo:

- Evitar riesgos.
- Transferir el riesgo.
- Atenuar el riesgo.
- Aceptación del riesgo.

6.2. Gestión de riesgos

A continuación se muestran el listados de riesgos del proyecto:

R01	Inexperiencia alumno
Causa	Alumno sin suficientes conocimientos
Consecuencia	Mal desarrollo del proyecto
Prioridad	ALTA
Probabilidad	BAJA
Impacto	MEDIO
Plan de acción	Consultar documentación o con expertos
Plan de contingencia	Evaluar conocimientos adquiridos

Cuadro 6.1: Riesgo 01

R02	Mala estimación de tiempos
Causa	Estimación no se ciñe a la realidad
Consecuencia	Retraso del proyecto
Prioridad	ALTA
Probabilidad	MEDIA
Impacto	ALTO
Plan de acción	Planificación real
Plan de contingencia	Realizar seguimiento durante el proyecto

Cuadro 6.2: Riesgo 02

6.2. GESTIÓN DE RIESGOS

R03	Escatimar calidad del proyecto
Causa	No realizar las pruebas de calidad correspondientes
Consecuencia	Baja calidad del producto final
Prioridad	ALTA
Probabilidad	MEDIA
Impacto	ALTO
Plan de acción	Realizar pruebas pertinentes
Plan de contingencia	Dedicar un tiempo tras cada iteración a las pruebas

Cuadro 6.3: Riesgo 03

R04	Pérdida de información
Causa	Se pierde código o datos del proyecto
Consecuencia	Rehacer la parte perdida
Prioridad	ALTA
Probabilidad	BAJA
Impacto	ALTO
Plan de acción	Rehacer lo perdido
Plan de contingencia	Realizar copias de seguridad

Cuadro 6.4: Riesgo 04

R05	Esfuerzo mayor que el estimado
Causa	Dedicación en una tarea lleva más de lo estimado
Consecuencia	Retraso en el proyecto
Prioridad	ALTA
Probabilidad	MEDIA
Impacto	ALTO
Plan de acción	Reestructurar el sprint
Plan de contingencia	Realizar ajustes de estimación realistas

Cuadro 6.5: Riesgo 05

R06	Costoso aprendizaje de herramientas
Causa	La curva de aprendizaje para la nueva herramienta de desarrollo es más larga de lo esperado
Consecuencia	Retraso de la tarea
Prioridad	ALTA
Probabilidad	MEDIA
Impacto	ALTO
Plan de acción	Reestructurar planificación
Plan de contingencia	Pedir ayuda a expertos

Cuadro 6.6: Riesgo 06

R07	Herramientas de desarrollo inadecuadas
Causa	Las herramientas de desarrollo no funcionan como se esperaba
Consecuencia	Retraso de la tarea
Prioridad	ALTA
Probabilidad	BAJA
Impacto	ALTO
Plan de acción	Cambio de herramienta
Plan de contingencia	Informarse de herramientas previamente

Cuadro 6.7: Riesgo 07

R08	Producto final no se ajusta a usuario
Causa	No se ha solicitado información al usuario, por lo que el producto al final no se ajusta a las necesidades del usuario
Consecuencia	Reestructuración del producto
Prioridad	BAJA
Probabilidad	BAJA
Impacto	CRITICO
Plan de acción	Rediseño de producto final
Plan de contingencia	Consultar con usuarios

Cuadro 6.8: Riesgo 08

R09	Aparición de nuevos requisitos
Causa	Tutotes exigen nuevos requisitos
Consecuencia	Reestructuración del producto
Prioridad	ALTA
Probabilidad	MEDIA
Impacto	MEDIO
Plan de acción	Rediseño de nuevos requisitos
Plan de contingencia	Requisitos claros desde inicio del proyecto

Cuadro 6.9: Riesgo 09

6.3. CONTROL DE RIESGOS

R10	Seguimiento incorrecto del proyecto
Causa	No se producen reuniones o feedback para el seguimiento del proyecto
Consecuencia	Pueden suponer retrasos en el proyecto o errores en el proyecto
Prioridad	ALTA
Probabilidad	BAJA
Impacto	MEDIO
Plan de acción	Solicitar reunión para seguimiento
Plan de contingencia	Realizar seguimiento del proyecto

Cuadro 6.10: Riesgo 10

R11	Disponibilidad de miembros del proyecto
Causa	Baja disponibilidad de los miembros del proyecto
Consecuencia	Pueden suponer retrasos en el proyecto
Prioridad	ALTA
Probabilidad	BAJA
Impacto	MEDIO
Plan de acción	Ajustar proyecto a disponibilidad del equipo
Plan de contingencia	Consultar disponibilidad

Cuadro 6.11: Riesgo 11

R12	Robo de dispositivos
Causa	Robo de alguna herramienta de trabajo
Consecuencia	Puede suponer pérdida de parte del proyecto
Prioridad	ALTA
Probabilidad	BAJA
Impacto	ALTO
Plan de acción	Recuperar dispositivos
Plan de contingencia	Guardar dispositivos a buen recaudo

Cuadro 6.12: Riesgo 12

6.3. Control de riesgos

Uno de los objetivos principales del control de riesgos es el de actualizar el registro de riesgos conforme avanza el proyecto, indentificando y analizando nuevos riesgos que pudieran surgir, y elaborando nuevas respuestas a esos riesgos. Además, otro de los objetivos es el de comprobar si se ha materializado alguno de los riesgos, y en caso de ser así, ejecutar los planes de acción correspondientes al riesgo. Por último, otra de la finalidades del control de riesgos es la de realizar el seguimiento de los planes de respuesta en ejecución y administrar el fondo de reserva para contingencias.

Durante la realización del proyecto, se han producido algunos de los riesgos que se mencionaban al inicio de este mismo. Estos riesgos son los siguientes:

- **R02 - Mala estimación de tiempos:** algunas tareas, como puede ser la implementación de vistas, estaban estimadas con tiempos menores de el que al final se llevó a cabo. Esto se debe en muchas ocasiones a la aparición de errores y el tratar de solventarlos para que todo funcione correctamente.
- **R05 - Esfuerzo mayor que el estimado:** al igual que ocurre con el riesgo anterior, en tareas como la implementación de vistas y sobre todo en la realización de las funciones de actualización automática, empleando la herramienta Cloud Functions, el tiempo dedicado fue relativamente superior al que se estimó en un primer momento.
- **R06 - Costoso aprendizaje de herramientas:** Cloud Functions es una herramienta nueva y que está en constante evolución, por lo que encontrar información acerca de esta herramienta y más concretamente para realizar web scraping con esta herramienta, fue una tarea que supuso un costoso aprendizaje para su correcto funcionamiento.

Capítulo 7

Análisis de requisitos

7.1. Introducción

La ingeniería de requisitos del software es un proceso de descubrimiento, refinamiento, modelado y especificación. Se refinan en detalle los requisitos del sistema y el papel asignado al software. Cliente y desarrollador desempeñan un papel importante en la ingeniería de requisitos.

El análisis de requisitos es una tarea de ingeniería del software que se encuentra entre la tarea de definición de software a nivel de sistema y el diseño de software. El análisis de requisitos permite al desarrollador del sistema especificar las características operacionales del software.

En cuanto al análisis de requisitos en el desarrollo de metodologías ágiles difiere del análisis tradicional. La principal diferencia radica en el conocimiento por parte de todo el equipo de las necesidades del cliente, al que se le intenta guiar para adaptar el producto final a realizar.

Los requisitos en una metodología ágil se separan en diferentes historias de usuario, agrupadas todas ellas en un Backlog que está ordenado por prioridad y que irá evolucionando durante el desarrollo del proyecto.

En este capítulo trataremos los siguientes requisitos: funcionales, no funcionales y de información.

7.2. Requisitos funcionales

Los requisitos funcionales describen el funcionamiento del sistema. A continuación en la tabla 7.1 se muestra un listado con los requisitos funcionales del proyecto.

7.2. REQUISITOS FUNCIONALES

ID	Requisito	Descripción
RF01	Registrar Usuarios	El sistema deberá permitir el registro de nuevos usuarios
RF02	Iniciar sesión	El sistema deberá permitir iniciar sesión a los usuarios
RF03	Cerrar sesion	El sistema deberá permitir cerrar sesión a los usuarios
RF04	Visualizar ligas	El sistema deberá permitir ver la lista de ligas disponibles
RF05	Seleccionar liga	El sistema deberá permitir seleccionar una de las ligas
RF06	Visualizar temporada	El sistema deberá permitir ver la lista de temporadas disponibles
RF07	Visualizar clasificación	El sistema deberá permitir ver la clasificación de la liga y temporada seleccionada
RF08	Filtrar clasificación por jornada	El sistema deberá permitir ver la clasificación de la jornada especificada
RF09	Visualizar equipos	El sistema deberá permitir ver la lista de equipos de cada liga y temporada
RF10	Seleccionar equipo	El sistema deberá permitir seleccionar los equipos de cada liga y temporada
RF11	Visualizar plantillas	El sistema deberá permitir ver las plantillas de cada equipo seleccionado en cada temporada y liga
RF12	Visualizar partidos equipo	El sistema deberá permitir ver los partidos de un equipo en una temporada
RF13	Visualizar estadísticas	El sistema deberá permitir ver las estadísticas de los equipos en una liga y temporada
RF14	Visualizar partidos	El sistema deberá permitir ver la lista de partidos de una liga y temporada
RF15	Filtrar partidos	El sistema deberá permitir filtrar por jornada la lista de partidos de cada liga y temporada
RF16	Seleccionar partido	El sistema deberá permitir seleccionar los partidos de cada temporada y liga
RF17	Visualizar alineaciones	El sistema deberá permitir ver las alineaciones de los partidos seleccionados
RF18	Visualizar pronósticos	El sistema deberá permitir ver los pronósticos de los partidos seleccionados aún sin disputarse
RF19	Visualizar árbitros	El sistema deberá permitir ver la lista de árbitros de una temporada y liga
RF20	Actualizar datos	El sistema deberá permitir la actualizacion de datos automática

Cuadro 7.1: Requisitos Funcionales

7.3. Requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales describen propiedades emergentes del sistema, tales como tiempos de respuesta, necesidades de almacenamiento, fiabilidad... Pueden llegar a ser más críticos que los requisitos funcionales. El incumplimiento de un requisito funcional supone el de grado del proyecto software, mientras que el incumplimiento de un requisito no funcional puede suponer la inutilización de la aplicación.

A continuación se detallan los requisitos no funcionales de la aplicación en la **tabla 7.2**, que han sido elaborados siguiendo los siguientes criterios:

- Usabilidad
- Fiabilidad
- Rendimiento
- Soporte

7.4. Requisitos de información

Los requisitos de información hacen referencia a los datos que el sistema debe almacenar y el contenido de cada uno de ellos. A continuación en la **tabla 7.3** se describen estos requisitos.

7.4. REQUISITOS DE INFORMACIÓN

ID	Requisito	Descripción
RNF01	Facilidad de uso	La aplicación deberá ser fácil y sencilla de utilizar
RNF02	Facilidad de instalación	La aplicación debe ser fácil de instalarse
RNF03	Versión mínima de Android	La aplicación debe ser compatible para todos los dispositivos con API 16 o superior
RNF04	Sistema de base de datos online	La aplicación utilizará Firebase Realtime Database como base de datos en modo online
RNF05	Sistema de base de datos offline	La aplicación utilizará Realm y la opción de Firebase offline como base de datos en modo offline
RNF06	Gestión de usuarios	La aplicación utilizará Firebase Authentication como sistema de control de usuarios
RNF07	Actualización automática	La aplicación utilizará Cloud Functions de firebase para realizar las actualizaciones automáticas.
RNF08	Tiempos de respuesta	La aplicación debe garantizar tiempos de respuesta no superiores a 5s una vez que los datos están cargados.
RNF09	Alta disponibilidad	El sistema debe estar altamente disponible, una disponibilidad de 99,99 %
RNF10	Datos fiables	Los datos mostrados en la aplicación deben provenir de una fuente fiable
RNF11	Facilidad de aprendizaje	La aplicación debe ser fácil de aprender su funcionamiento

Cuadro 7.2: Requisitos No Funcionales

ID	Requisito	Descripción
RI01	Liga	Nombre, número equipos, foto
RI02	Árbitros	Nombre, partidos
RI03	Alineación	Jugador, temporada, jornada, equipo, amarilla, asistencia, cambio, estado, gol, lesion, roja
RI04	Partido	Local, visitante, fecha, foto local, foto visitante, jornada, resultado, temporada
RI05	Clasificación	Equipo, posición, puntos, temporada, jornada, ganados, empatados, perdidos, goles a favor, goles en contra, partidos jugados
RI06	Pronósticos goles	Equipo, temporada, jornada, exp lambda, y lambda
RI07	Pronósticos resultados	Equipo, temporada, jornada, puntos y, cut1_y y cut2_y
RI08	Plantilla	Jugador, equipo, temporada, altura, amarilla, dorsal, edad, foto, goles, país, peso, posición y rojas
RI09	Equipos	Nombre, estadio, entrenador

Cuadro 7.3: Requisitos de Información

7.4. REQUISITOS DE INFORMACIÓN

Capítulo 8

Análisis

8.1. Introducción

En este capítulo se procede a la indentificación de los actores involucrados en el sistema, los casos de uso y la descripción de cada uno de ellos. Además, se presenta el modelo de dominio del sistema y su descripción.

8.2. Descripción de los actores

Nuestra aplicación consta de dos actores principales que se exponen a continuación:

- Usuario sin identificar: tabla 8.1
- Usuario identificado: tabla 8.2

Actor	Usuario sin identificar
Descripción	Representa a un usuario que podrá registrarse en la aplicación o acceder con unos credenciales creados anteriormente.
Características	Representa a cualquier posterior usuario que quiera hacer uso de la aplicación
Relaciones	Ninguna
Referencias	

Cuadro 8.1: Actor: Usuario sin identificar

Actor	Usuario identificado
Descripción	Representa a un usuario registrado en la aplicación.
Características	Representa a un usuario registrado que puede hacer uso normal de la aplicación
Relaciones	Especialización de un usuario sin registrar
Referencias	

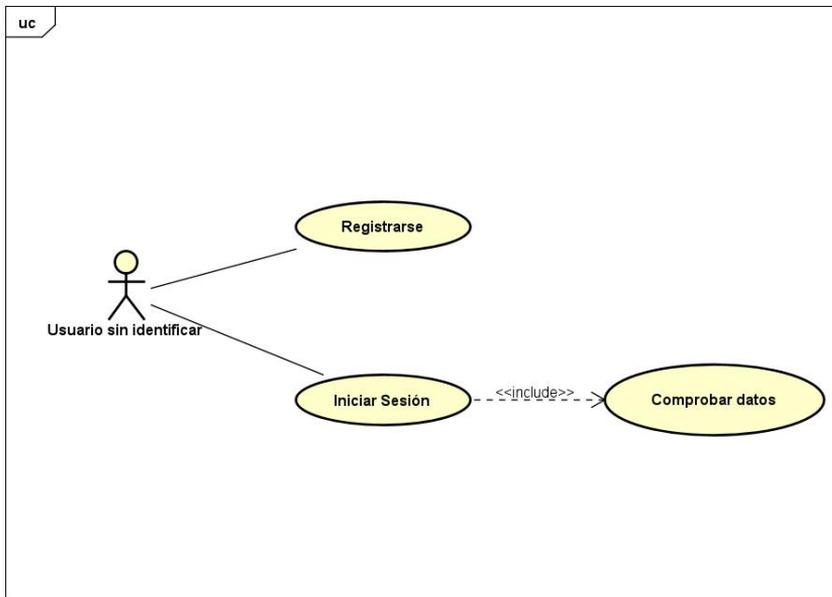
Cuadro 8.2: Actor: Usuario identificado

8.3. Diagramas de casos de uso

En este apartado se detallarán los diferentes diagramas de casos de uso y se realizará una breve explicación sobre cada uno de ellos.

8.3.1. Subsistema de gestión de usuario sin identificarse

Figura 8.1: Casos de uso: usuario sin identificarse

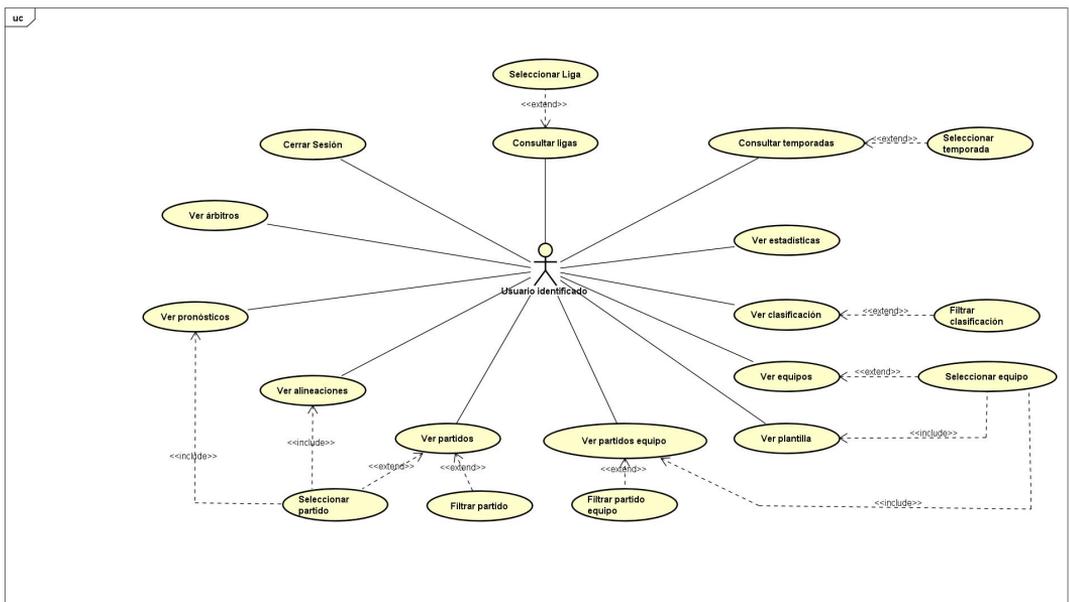


La figura 8.3 muestra el comportamiento inicial que del sistema para los usuarios no registrados.

Se les debe permitir registrarse con una cuenta de Google. Además, deben poder iniciar sesión con una cuenta ya creada previamente.

8.3.2. Subsistema de gestión de usuario identificado

Figura 8.2: Casos de uso: usuario identificado



La figura 8.2 muestra las distintas posibilidades que se le otorgan al usuario una vez que se identifica en el sistema.

El usuario podrá acceder a todo el contenido de la aplicación y visualizar todo lo que está contiene. Además, podrá cerrar sesión siempre que desee.

8.4. Casos de Uso

8.4.1. Usuario sin identificar

Registrarse

CU-01	Registrarse
Actor	Usuario sin identificar
Tipo	Primario, Esencial
Precondición	Usuario no registrado en el sistema
Postcondición	Se registra al usuario en el sistema
Propósito	Registrar a un usuario no identificado en el sistema
Resumen	El usuario sin identificar, introducirá sus credenciales para ser identificado. Y si todo es correcto se le dará de alta en el sistema

Cuadro 8.3: CU-01:Registrarse

CU-01	CURSO NORMAL
Acción del actor	Acción del sistema
1. El usuario inicia la aplicación	2. El sistema muestra la ventana de inicio de sesión
3. El usuario se registra con una cuenta de Google	5. el sistema comprueba los datos
4. El usuario envía los datos	6. El sistema valida los datos y da acceso al usuario a la aplicación

Cuadro 8.4: CU-01:Curso Normal

CU-01: CURSO ALTERNO
5a. Si los datos introducidos son erróneos, se muestra mensaje de error
5b. Si el sistema se encuentra sin conexión se muestra error

Cuadro 8.5: CU-01:Curso Alternativo

Iniciar Sesión

CU-02	Iniciar Sesión
Actor	Usuario sin identificar
Tipo	Primario, Esencial
Precondición	Usuario no identificado en el sistema
Postcondición	Se ha iniciado sesión en el sistema
Propósito	Iniciar sesión un usuario no identificado en el sistema
Resumen	El usuario sin identificar, introducirá sus credenciales para ser identificado

Cuadro 8.6: CU-02:Iniciar Sesión

CU-02	CURSO NORMAL
Acción del actor	Acción del sistema
1. El usuario inicia la aplicación	2. El sistema muestra la ventana de inicio de sesión
3. El usuario inicia sesión con una cuenta de Google	5. el sistema comprueba los datos
4. El usuario envía los datos	6. El sistema valida los datos y da acceso al usuario a la aplicación

Cuadro 8.7: CU-02:Curso Normal

CU-02: CURSO ALTERNO
5a. Si los datos introducidos son erróneos, se muestra mensaje de error
5b. Si el sistema se encuentra sin conexión se muestra error

Cuadro 8.8: CU-02:Curso Alternativo

8.4.2. Usuario identificado

Cerrar sesión

CU-03	Cerrar Sesión
Actor	Usuario identificado
Tipo	Secundario
Precondición	Usuario identificado en el sistema
Postcondición	Se cierra sesión en el sistema
Propósito	Cerrar sesión con un usuario identificado en el sistema
Resumen	El usuario identificado desea salir de la sesión actual en el sistema

Cuadro 8.9: CU-03:Cerrar Sesión

CU-03	CURSO NORMAL
Acción del actor	Acción del sistema
1. El usuario selecciona el botón de información	3. El sistema cierra la sesión del usuario
2. El usuario selecciona el botón cerrar sesión	

Cuadro 8.10: CU-03:Curso Normal

CU-03: CURSO ALTERNO
2a. El usuario finalmente no desea cerrar sesión y no pulsa el botón Cerrar Sesión

Cuadro 8.11: CU-03:Curso Alternativo

Consultar Ligas

CU-04	Consultar ligas
Actor	Usuario identificado
Tipo	Secundario
Precondición	Usuario identificado en el sistema
Postcondición	Se muestra la lista de ligas disponibles
Propósito	Mostrar el listado de ligas disponibles
Resumen	El usuario identificado desea ver las ligas disponibles del sistema

Cuadro 8.12: CU-04:Consultar ligas

CU-04	CURSO NORMAL
Acción del actor	Acción del sistema
1. El usuario selecciona el botón continuar	2. El sistema envía al servidor la petición de mostrar las ligas almacenadas
4. El usuario ve la lista de ligas	3. El sistema carga la lista de ligas con sus fotos

Cuadro 8.13: CU-04:Curso Normal

CU-04: CURSO ALTERNO
2a. El sistema debido a la falta de conexión no realiza correctamente la petición, si está almacenado en caché mostrara la información aquí almacenada
2b. El sistema debido a la falta de conexión no realiza correctamente la petición, si no está almacenado en caché no se mostrará la información

Cuadro 8.14: CU-04:Curso Alternativo

Consultar Temporadas

CU-05	Consultar Temporadas
Actor	Usuario identificado
Tipo	Secundario
Precondición	Usuario identificado en el sistema
Postcondición	Se muestra la lista de temporadas disponibles
Propósito	Mostrar el listado de temporadas disponibles
Resumen	El usuario identificado desea ver las temporadas disponibles del sistema

Cuadro 8.15: CU-05:Consultar temporadas

CU-05	CURSO NORMAL
Acción del actor	Acción del sistema
1. El usuario selecciona la liga que desea ver	2. El sistema valida la liga y carga el contenido de temporadas disponibles con la imagen de la liga
3. El usuario ve la lista de temporadas disponibles	

Cuadro 8.16: CU-05:Curso Normal

Ver Clasificación

CU-06	Ver Clasificación
Actor	Usuario identificado
Tipo	Secundario
Precondición	Usuario identificado en el sistema
Postcondición	Se muestra la clasificación de la liga y temporada
Propósito	Mostrar la clasificación de la liga y temporada seleccionada
Resumen	El usuario identificado desea ver la clasificación de la temporada y liga seleccionada

Cuadro 8.17: CU-06:Ver Clasificación

CU-06	CURSO NORMAL
Acción del actor	Acción del sistema
1. El usuario selecciona la liga y temporada	2. El sistema realiza la petición de la clasificación correspondiente para dicha liga y temporada
4. El usuario ve la clasificación	3. El sistema carga la clasificación

Cuadro 8.18: CU-06:Curso Normal

CU-06: CURSO ALTERNO
1a. El usuario selecciona el icono clasificación y nos lleva al mismo sitio de carga de petición
2a. El sistema debido a la falta de conexión no realiza correctamente la petición, si está almacenado en caché mostrara la información aquí almacenada
2b. El sistema debido a la falta de conexión no realiza correctamente la petición, si no está almacenado en caché no se mostrará la información

Cuadro 8.19: CU-06:Curso Alternativo

Ver Equipos

CU-07	Ver Equipos
Actor	Usuario identificado
Tipo	Secundario
Precondición	Usuario identificado en el sistema
Postcondición	Se muestra la lista de equipos de la liga y temporada
Propósito	Mostrar la lista de equipos de la liga y temporada seleccionada
Resumen	El usuario identificado desea ver los equipos de la temporada y liga seleccionada

Cuadro 8.20: CU-07:Ver Equipos

CU-07	CURSO NORMAL
Acción del actor	Acción del sistema
1. El usuario selecciona el icono equipos	2. El sistema realiza la petición de los equipos correspondientes para dicha liga y temporada
4. El usuario ve la lista de equipos	3. El sistema carga los equipos

Cuadro 8.21: CU-07:Curso Normal

CU-07: CURSO ALTERNO
2a. El sistema debido a la falta de conexión no realiza correctamente la petición, si está almacenado en caché mostrara la información aquí almacenada
2b. El sistema debido a la falta de conexión no realiza correctamente la petición, si no está almacenado en caché no se mostrará la información

Cuadro 8.22: CU-07:Curso Alternativo

Ver Partidos

CU-08	Ver Partidos
Actor	Usuario identificado
Tipo	Secundario
Precondición	Usuario identificado en el sistema
Postcondición	Se muestra la lista de partidos de la liga y temporada
Propósito	Mostrar la lista de partidos de la liga y temporada seleccionada
Resumen	El usuario identificado desea ver los partidos de la temporada y liga seleccionada

Cuadro 8.23: CU-08:Ver Partidos

8.4. CASOS DE USO

CU-08	CURSO NORMAL
Acción del actor	Acción del sistema
1. El usuario selecciona el icono partidos	2. El sistema realiza la petición de los partidos correspondientes para dicha liga y temporada
4. El usuario ve la lista de partidos	3. El sistema carga los partidos

Cuadro 8.24: CU-08:Curso Normal

CU-08: CURSO ALTERNO
2a. El sistema debido a la falta de conexión no realiza correctamente la petición, si está almacenado en caché mostrara la información aquí almacenada
2b. El sistema debido a la falta de conexión no realiza correctamente la petición, si no está almacenado en caché no se mostrará la información

Cuadro 8.25: CU-08:Curso Alternativo

Ver Árbitros

CU-09	Ver Árbitros
Actor	Usuario identificado
Tipo	Secundario
Precondición	Usuario identificado en el sistema
Postcondición	Se muestra la lista de árbitros de la liga y temporada
Propósito	Mostrar la lista de árbitros de la liga y temporada seleccionada
Resumen	El usuario identificado desea ver los árbitros de la temporada y liga seleccionada

Cuadro 8.26: CU-09:Ver Árbitros

CU-09	CURSO NORMAL
Acción del actor	Acción del sistema
1. El usuario selecciona el icono árbitros	2. El sistema realiza la petición de los árbitros correspondientes para dicha liga y temporada
4. El usuario ve la lista de árbitros	3. El sistema carga los árbitros

Cuadro 8.27: CU-09:Curso Normal

CU-09: CURSO ALTERNO
2a. El sistema debido a la falta de conexión no realiza correctamente la petición, si está almacenado en caché mostrara la información aquí almacenada
2b. El sistema debido a la falta de conexión no realiza correctamente la petición, si no está almacenado en caché no se mostrará la información

Cuadro 8.28: CU-09:Curso Alternativo

Filtrar Clasificación

CU-10	Filtrar Clasificación
Actor	Usuario identificado
Tipo	Secundario
Precondición	Usuario identificado en el sistema
Postcondición	Se muestra la clasificación correspondiente a la jornada seleccionada
Propósito	Mostrar la clasificación de la jornada, liga y temporada seleccionada
Resumen	El usuario identificado desea ver la clasificación de la jornada, temporada y liga seleccionada

Cuadro 8.29: CU-10:Filtrar Clasificación

CU-10	CURSO NORMAL
Acción del actor	Acción del sistema
1. El usuario selecciona la liga y temporada	2. El sistema realiza la petición de la clasificación correspondiente para dicha liga y temporada
4. El usuario ve la clasificación	3. El sistema carga la clasificación
5. El usuario selecciona la jornada que desea	6. El sistema muestra la clasificación de dicha jornada
7. El usuario ve la clasificación de dicha jornada	

Cuadro 8.30: CU-10:Curso Normal

CU-10: CURSO ALTERNO
2a. El sistema debido a la falta de conexión no realiza correctamente la petición, si está almacenado en caché mostrara la información aquí almacenada
2b. El sistema debido a la falta de conexión no realiza correctamente la petición, si no está almacenado en caché no se mostrará la información

Cuadro 8.31: CU-10:Curso Alternativo

Filtrar Partidos

CU-11	Filtrar Partidos
Actor	Usuario identificado
Tipo	Secundario
Precondición	Usuario identificado en el sistema
Postcondición	Se muestra la lista de partidos de la jornada, liga y temporada
Propósito	Mostrar la lista de partidos de la jornada, liga y temporada seleccionada
Resumen	El usuario identificado desea ver los partidos de la jornada, temporada y liga seleccionada

Cuadro 8.32: CU-11:Filtrar Partidos

CU-11	CURSO NORMAL
Acción del actor	Acción del sistema
1. El usuario selecciona el icono partidos	2. El sistema realiza la petición de los partidos correspondientes para dicha liga y temporada
4. El usuario ve la lista de partidos	3. El sistema carga los partidos
5. El usuario selecciona la jornada que desea ver	6. El sistema carga los partidos de esa jornada
6. El usuario ver los partidos de esa jornada	

Cuadro 8.33: CU-11:Curso Normal

CU-11: CURSO ALTERNO
2a. El sistema debido a la falta de conexión no realiza correctamente la petición, si está almacenado en caché mostrara la información aquí almacenada
2b. El sistema debido a la falta de conexión no realiza correctamente la petición, si no está almacenado en caché no se mostrará la información

Cuadro 8.34: CU-11:Curso Alternativo

Ver Plantilla

CU-12	Ver Plantilla
Actor	Usuario identificado
Tipo	Secundario
Precondición	Usuario identificado en el sistema
Postcondición	Se muestra la plantilla del equipo, liga y temporada
Propósito	Mostrar la plantilla del equipo, liga y temporada seleccionada
Resumen	El usuario identificado desea ver la plantilla del equipo, temporada y liga seleccionada

Cuadro 8.35: CU-12:Ver Plantilla

CU-12	CURSO NORMAL
Acción del actor	Acción del sistema
1. El usuario selecciona el icono equipos	2. El sistema realiza la petición de los equipos correspondientes para dicha liga y temporada
4. El usuario ve la lista de equipos	3. El sistema carga los equipos
5. El usuario selecciona un equipo	6. El sistema realiza la petición de la plantilla de dicho equipo y temporada
8. El usuario ve la plantilla del equipo seleccionada	7. El sistema carga la plantilla

Cuadro 8.36: CU-12:Curso Normal

CU-12: CURSO ALTERNO
2a. El sistema debido a la falta de conexión no realiza correctamente la petición, si está almacenado en caché mostrara la información aquí almacenada
2b. El sistema debido a la falta de conexión no realiza correctamente la petición, si no está almacenado en caché no se mostrará la información
6a. El sistema debido a la falta de conexión no realiza correctamente la petición, si está almacenado en caché mostrara la información aquí almacenada
6b. El sistema debido a la falta de conexión no realiza correctamente la petición, si no está almacenado en caché no se mostrará la información

Cuadro 8.37: CU-12:Curso Alternativo

Ver Partidos Equipo

CU-13	Ver Partidos Equipo
Actor	Usuario identificado
Tipo	Secundario
Precondición	Usuario identificado en el sistema
Postcondición	Se muestra los partidos del equipo, liga y temporada
Propósito	Mostrar los partidos del equipo, liga y temporada seleccionada
Resumen	El usuario identificado desea ver los partidos del equipo, temporada y liga seleccionada

Cuadro 8.38: CU-13:Ver Partidos Equipo

CU-13	CURSO NORMAL
Acción del actor	Acción del sistema
1. El usuario selecciona el icono equipos	2. El sistema realiza la petición de los equipos correspondientes para dicha liga y temporada
4. El usuario ve la lista de equipos	3. El sistema carga los equipos
5. El usuario selecciona un equipo	6. El sistema realiza la petición de la plantilla de dicho equipo y temporada
8. El usuario ve la plantilla del equipo seleccionada	7. El sistema carga la plantilla
9. El usuario selecciona el botón partidos del equipo	10. El sistema realiza la petición de los partidos del equipo dicha temporada
12. El usuario ve los partidos del equipo	11. El sistema carga los partidos

Cuadro 8.39: CU-13:Curso Normal

CU-13: CURSO ALTERNO
2a. El sistema debido a la falta de conexión no realiza correctamente la petición, si está almacenado en caché mostrara la información aquí almacenada
2b. El sistema debido a la falta de conexión no realiza correctamente la petición, si no está almacenado en caché no se mostrará la información
6a. El sistema debido a la falta de conexión no realiza correctamente la petición, si está almacenado en caché mostrara la información aquí almacenada
6b. El sistema debido a la falta de conexión no realiza correctamente la petición, si no está almacenado en caché no se mostrará la información
10a. El sistema debido a la falta de conexión no realiza correctamente la petición, si está almacenado en caché mostrara la información aquí almacenada
10b. El sistema debido a la falta de conexión no realiza correctamente la petición, si no está almacenado en caché no se mostrará la información

Cuadro 8.40: CU-13:Curso Alternativo

Filtrar Partidos Equipo

CU-14	Filtrar Partidos Equipo
Actor	Usuario identificado
Tipo	Secundario
Precondición	Usuario identificado en el sistema
Postcondición	Se muestra los partidos del equipo, competición y temporada
Propósito	Mostrar los partidos del equipo, competición y temporada seleccionada
Resumen	El usuario identificado desea ver los partidos del equipo, temporada y competición seleccionada

Cuadro 8.41: CU-14:Filtrar Partidos Equipo

CU-14	CURSO NORMAL
Acción del actor	Acción del sistema
1. El usuario selecciona el icono equipos	2. El sistema realiza la petición de los equipos correspondientes para dicha liga y temporada
4. El usuario ve la lista de equipos	3. El sistema carga los equipos
5. El usuario selecciona un equipo	6. El sistema realiza la petición de la plantilla de dicho equipo y temporada
8. El usuario ve la plantilla del equipo seleccionada	7. El sistema carga la plantilla
9. El usuario selecciona el botón partidos del equipo	10. El sistema realiza la petición de los partidos del equipo dicha temporada
12. El usuario ve los partidos del equipo	11. El sistema carga los partidos
13. El usuario selecciona la competición que desea ver	14. El sistema carga los datos de la competición
15. El usuario ve los datos de la competición y el equipo	

Cuadro 8.42: CU-14:Curso Normal

CU-14: CURSO ALTERNO
2a. El sistema debido a la falta de conexión no realiza correctamente la petición, si está almacenado en caché mostrara la información aquí almacenada
2b. El sistema debido a la falta de conexión no realiza correctamente la petición, si no está almacenado en caché no se mostrará la información
6a. El sistema debido a la falta de conexión no realiza correctamente la petición, si está almacenado en caché mostrara la información aquí almacenada
6b. El sistema debido a la falta de conexión no realiza correctamente la petición, si no está almacenado en caché no se mostrará la información
10a. El sistema debido a la falta de conexión no realiza correctamente la petición, si está almacenado en caché mostrara la información aquí almacenada
10b. El sistema debido a la falta de conexión no realiza correctamente la petición, si no está almacenado en caché no se mostrará la información

Cuadro 8.43: CU-14:Curso Alternativo

Ver Alineación

CU-15	Ver Alineación
Actor	Usuario identificado
Tipo	Secundario
Precondición	Usuario identificado en el sistema
Postcondición	Se muestra la alineación de un partido de liga y temporada
Propósito	Mostrar la alineación de un partido de la liga y temporada seleccionada
Resumen	El usuario identificado desea ver la alineación de un partido de la temporada y liga seleccionada

Cuadro 8.44: CU-15:Ver Alineación

CU-15	CURSO NORMAL
Acción del actor	Acción del sistema
1. El usuario selecciona el icono partidos	2. El sistema realiza la petición de los partidos correspondientes para dicha liga y temporada
4. El usuario ve la lista de partidos	3. El sistema carga los partidos
5. El usuario selecciona un partido ya disputado	6. El sistema carga los datos de las alineaciones
7. El usuario ve la información de la alineación del partido	

Cuadro 8.45: CU-15:Curso Normal

CU-15: CURSO ALTERNO
2a. El sistema debido a la falta de conexión no realiza correctamente la petición, si está almacenado en caché mostrara la información aquí almacenada
2b. El sistema debido a la falta de conexión no realiza correctamente la petición, si no está almacenado en caché no se mostrará la información

Cuadro 8.46: CU-15:Curso Alternativo

Ver Pronóstico

CU-16	Ver Pronóstico
Actor	Usuario identificado
Tipo	Secundario
Precondición	Usuario identificado en el sistema
Postcondición	Se muestra el pronóstico de un partido de liga y temporada
Propósito	Mostrar el pronóstico de un partido de la liga y temporada seleccionada
Resumen	El usuario identificado desea ver el pronóstico de un partido de la temporada y liga seleccionada

Cuadro 8.47: CU-16:Ver Pronóstico

CU-16	CURSO NORMAL
Acción del actor	Acción del sistema
1. El usuario selecciona el icono partidos	2. El sistema realiza la petición de los partidos correspondientes para dicha liga y temporada
4. El usuario ve la lista de partidos	3. El sistema carga los partidos
5. El usuario selecciona un partido que aún no se ha disputado	6. El sistema carga los datos de los pronósticos
7. El usuario ve la información del pronóstico del partido	

Cuadro 8.48: CU-16:Curso Normal

CU-16: CURSO ALTERNO
2a. El sistema debido a la falta de conexión no realiza correctamente la petición, si está almacenado en caché mostrara la información aquí almacenada
2b. El sistema debido a la falta de conexión no realiza correctamente la petición, si no está almacenado en caché no se mostrará la información

Cuadro 8.49: CU-16:Curso Alternativo

Ver Estadísticas

CU-17	Ver Estadísticas
Actor	Usuario identificado
Tipo	Secundario
Precondición	Usuario identificado en el sistema
Postcondición	Se muestra las estadísticas de liga y temporada
Propósito	Mostrar las estadísticas de equipos de la liga y temporada seleccionada
Resumen	El usuario identificado desea ver las estadísticas de los equipos de la temporada y liga seleccionada

Cuadro 8.50: CU-17:Ver Estadísticas

CU-17	CURSO NORMAL
Acción del actor	Acción del sistema
1. El usuario selecciona el icono estadísticas	2. El sistema carga y muestra a lista de estadísticas disponibles a visualizar
3. El usuario ve la lista de estadísticas	5. El sistema carga los datos necesarios de cada equipo en relación con lo seleccionado por el usuario
4. El usuario selecciona una de las estadísticas que desea visualizar	6. El sistema carga los datos en gráficas
7. El usuario ve la información de las estadísticas de la liga	

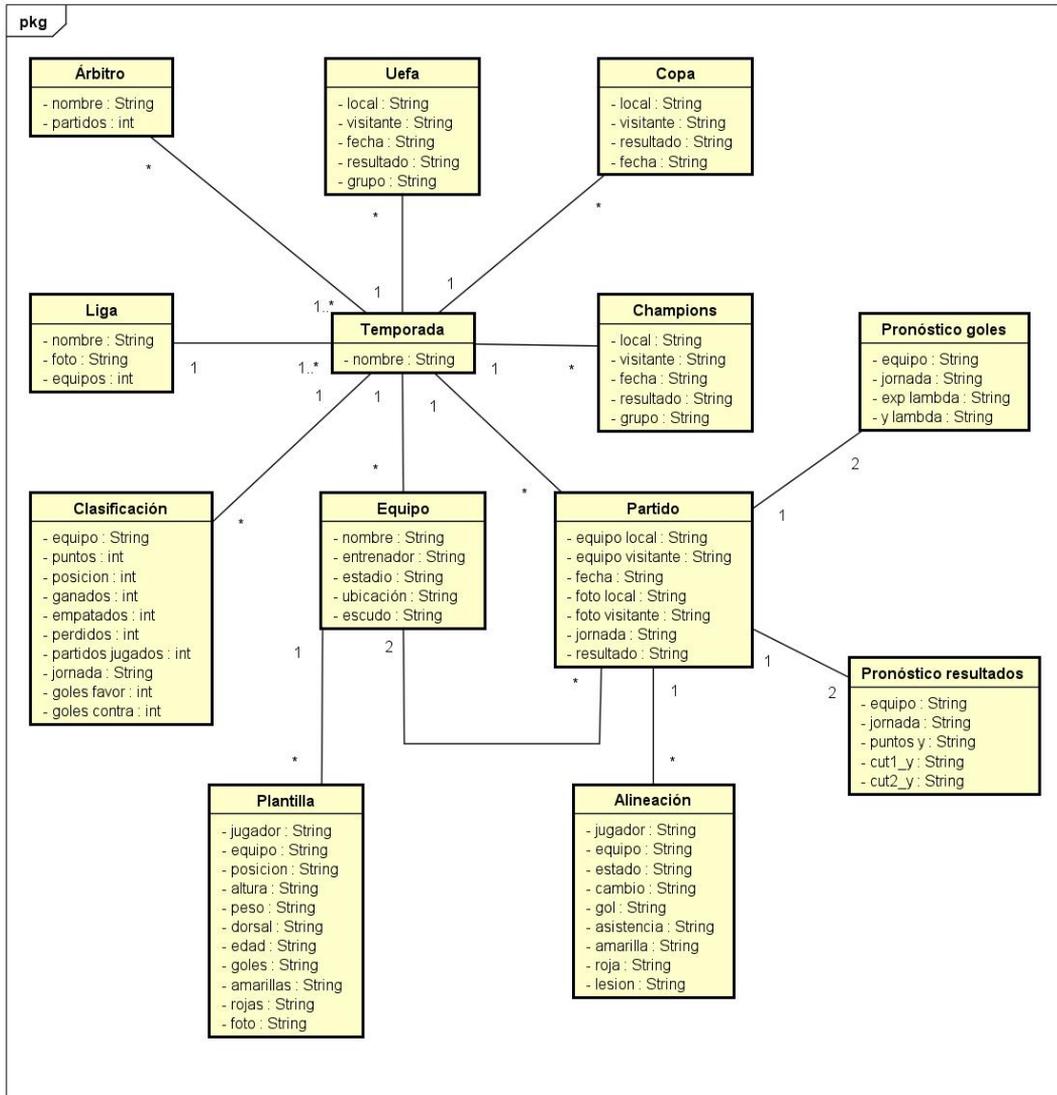
Cuadro 8.51: CU-17:Curso Normal

CU-17: CURSO ALTERNO
5a. El sistema debido a la falta de conexión no realiza correctamente la petición, si está almacenado en caché mostrara la información aquí almacenada
5b. El sistema debido a la falta de conexión no realiza correctamente la petición, si no está almacenado en caché no se mostrará la información

Cuadro 8.52: CU-17:Curso Alternativo

8.5. Modelo de Dominio

Figura 8.3: Modelo de dominio



8.5.1. Descripción clases de modelo de dominio

A continuación vamos a proceder a la explicación de cada una de las clases que componen el modelo de dominio.

Liga

Clase que modela las ligas. Sus atributos son los siguientes:

- *nombre*: nombre de la liga
- *foto*: foto de la liga
- *equipos*: número de equipos que componen la liga

Temporada

Clase que modela la temporada. Sus atributos son los siguientes:

- *nombre*: nombre de la temporada

Clasificación

Clase que modela las clasificaciones de cada liga y temporada. Sus atributos son los siguientes:

- *equipo*: nombre del equipo
- *puntos*: puntos obtenidos por el equipo
- *posicion*: posición que ocupa el equipo
- *ganados*: partidos ganados del equipo
- *empatados*: partidos empatados del equipo
- *perdidos*: partidos perdidos del equipo
- *partidos jugados*: partidos jugados del equipo
- *jornada*: jornada de la clasificación correspondiente
- *goles favor*: goles marcados por el equipo
- *goles contra*: goles encajados por el equipo

Equipo

Clase que modela los equipos. Sus atributos son los siguientes:

- *nombre*: nombre del equipo
- *entrenador*: entrenador del equipo
- *estadio*: estadio dónde juega el equipo
- *ubicación*: ciudad dónde reside el equipo
- *escudo*: escudo del equipo

Partido

Clase que modela los partidos. Sus atributos son los siguientes:

- *equipo local*: equipo que juega como local el partido
- *equipo visitante*: equipo que juega como visitante el partido
- *fecha*: día y mes en que se disputa el partido
- *foto local*: foto del equipo que juega como local
- *foto visitante*: foto del equipo que juega como visitante
- *jornada*: jornada en que se disputa el partido
- *resultado*: resultado que se da en el partido

Champions

Clase que modela los partidos de Champions¹. Sus atributos son los siguientes:

- *local*: nombre del equipo que juega como local
- *visitante*: nombre del equipo que juega como visitante
- *fecha*: día y mes en que se disputa el partido
- *resultado*: resultado que se da en el partido
- *grupo*: grupo del partido que se esta disputando, ya sea fase de grupos o fases finales

¹<https://es.uefa.com/uefachampionsleague/>

Uefa

Clase que modela los partidos de Uefa². Sus atributos son los siguientes:

- *local*: nombre del equipo que juega como local
- *visitante*: nombre del equipo que juega como visitante
- *fecha*: día y mes en que se disputa el partido
- *resultado*: resultado que se da en el partido
- *grupo*: grupo del partido que se esta disputando, ya sea fase de grupos o fases finales

Copa

Clase que modela los partidos de Copa. Sus atributos son los siguientes:

- *local*: nombre del equipo que juega como local
- *visitante*: nombre del equipo que juega como visitante
- *fecha*: día y mes en que se disputa el partido
- *resultado*: resultado que se da en el partido

Árbitro

Clase que modela los árbitros. Sus atributos son los siguientes:

- *nombre*: nombre del árbitro
- *partidos*: número de partidos arbitrados

Alineación

Clase que modela las alineaciones de un partido. Sus atributos son los siguientes:

- *jugador*: nombre del jugador del equipo
- *equipo*: nombre del equipo
- *estado*: si es titular o suplente el jugador en el partido

²<https://es.uefa.com/uefaeuropaleague/>

- *cambio*: minuto de cambio del jugador en el partido
- *gol*: número de goles del jugador en el partido
- *asistencia*: número de asistencias del jugador en el partido
- *amarilla*: número de amarillas del jugador en el partido
- *roja*: número de rojas del jugador en el partido
- *lesión*: lesión del jugador en el partido, 0 no se ha lesionado, 1 se ha lesionado

Pronóstico goles

Clase que modela el pronóstico de goles. Sus atributos son los siguientes:

- *equipo*: nombre del equipo
- *jornada*: nombre de la jornada
- *exp lambda*: valor que utilizaremos para calcular Poisson
- *y lambda*: valor obtenido a través de los campos seleccionados

Pronóstico resultados

Clase que modela el pronóstico de resultados. Sus atributos son los siguientes:

- *equipo*: nombre del equipo
- *jornada*: nombre de la jornada
- *puntosy*: valor obtenido de los campos seleccionados
- *cut1y*: valor utilizado como primer parámetro para la Normal
- *cut2y*: valor utilizado como segundo parámetro para la Normal

8.5.2. Plantilla

Clase que modela la plantilla que compone un equipo. Sus atributos son los siguientes:

- *jugador*: nombre del jugador
- *equipo*: nombre del equipo
- *posicion*: posición del jugador (Portero, Defensa, Centrocampista y Delantero)

8.5. MODELO DE DOMINIO

- *altura*: altura del jugador
- *peso*: peso del jugador
- *dorsal*: dorsal que lleva el jugador
- *edad*: edad del jugador
- *goles*: goles marcados por el jugador
- *amarillas*: amarillas recibidas por el jugador
- *rojas*: rojas recibidas por el jugador
- *foto*: foto del jugador

Capítulo 9

Diseño e Implementación

Aclarados las herramientas a utilizar y los requisitos de desarrollo, ahora nos centraremos en el diseño utilizado para realizar la aplicación.

9.1. El servidor

Para el servidor se eligió, como ya se ha comentado en el Capítulo de Tecnología, Firebase como herramienta. Entre las múltiples características por las que destaca Firebase, la principal por la que fue seleccionada es su versatilidad.

El desarrollo en Firebase en algunos aspectos no ha resultado nada complejo debido a la facilidad que aporta gracias a su interfaz gráfica e intuitiva. Pero otros procesos desarrollados en Firebase sí que han supuesto una dificultad adicional debido a la falta de documentación oficial.

Las herramientas utilizadas inicialmente de Firebase durante el desarrollo del proyecto fueron las siguientes:

- **Authentication**
- **Realtime Database**

Después de este desarrollo inicial del servidor, se introdujeron nuevas funcionalidades con herramientas como **Cloud Functions**. La implementación de esta parte fue la que supuso esa mayor complicación, debido a la aparición de un lenguaje de programación "desconocido" previamente por el desarrollador y por la escasez de documentación.

9.1.1. Authentication

Firebase Authentication ha sido implementada para permitir la creación de cuentas a través de dos métodos:

- Correo electrónico
- Cuenta Google

En caso de que las credenciales introducidas de cualquiera de estos dos métodos implementados no sean correctos, no se podrá acceder a la aplicación.

Además, siempre y cuando el usuario no cierre sesión, la aplicación almacenará el estado de la solicitud de inicio de sesión, sin necesidad que los usuarios tengan que iniciar sesión cada vez que accedan a la aplicación.

9.1.2. Cloud Functions

La idea de utilizar Cloud Functions en este proyecto, consiste en realizar las actualizaciones automáticas de los datos de cada jornada.

Para ello, hemos creado 3 funciones para cada una de las ligas, que se encargan de descargar y actualizar todos los datos necesarios de estas mismas, como son:

- Plantillas
- Alineaciones
- Resultados de partidos
- Clasificación

Estas funciones se actualizan automáticamente 2 veces a la semana. Esto hemos podido realizarlo gracias a `functions.pubsub.schedule().onRun()`[42], que nos permite programar funciones que se ejecuten en momentos específicos. Este método útil crea un tema de Google Cloud Pub/Sub y usa Google Cloud Scheduler para activar eventos en el tema, lo que garantiza que la función se ejecute según la programación que deseas. Se ejecuta 2 veces a la semana, ya que puede haber ocasiones en las que haya jornada entre semana, por lo que esta doble actualización es necesaria.

Se realiza web scraping en Javascript para la obtención de los datos en cada una de estas funciones.

Como acabamos de mencionar, hemos creado 3 funciones que se encargan de descargar los datos de estas ligas. Estas 3 funciones son las siguientes:

- **Partido_Alineacion:** función encargada de realizar la actualización de los resultados de los partidos y de descargar las alineaciones de estos mismos.

El funcionamiento es muy sencillo. Lo primero es descargar los últimos partidos que se han disputado y actualizar los datos de resultados y fecha en los datos que ya tenemos de ese partido en la base de datos. A continuación, si el resultado obtenido determina que el partido ya se ha disputado y además no tenemos datos previos de ese partido se procede a descargar las alineaciones de esos partidos. A diferencia de lo que ocurre con los resultados, en el caso de las alineaciones, se crea nuevas entradas por cada alineación de un partido y no se reemplazan los datos ya existentes.

- **Clasificación:** función encargada de realizar la actualización de la clasificación en cada jornada.

El funcionamiento es muy similar al caso de los partidos. Se descarga la clasificación más reciente y se actualiza la que previamente se tiene en la base de datos, actualizando datos como: puntos, partidos jugados, goles a favor, goles en contra, ganados, perdidos, empatados.

- **Plantilla:** función encargada de realizar la actualización de las plantillas de los equipos.

Como ocurre con partidos y clasificación, no se añaden nuevas entradas, sino que se actualizan las existentes. Se actualizan los datos de cada plantilla: goles, amarillas, rojas, partidos jugados, edad. Otros datos como peso, altura, dorsal se mantienen intactos durante toda la temporada.

9.1.3. Realtime Database

Realtime Database ha sido la base de datos seleccionada. En esta encontramos todos los datos que la aplicación utiliza y almacena para la visualización.

Para la implementación de Realtime Database se ha creado una instancia de la base de datos por cada uno de los datos que almacenamos. Por esto, tenemos las siguientes instancias de Realtime Database:

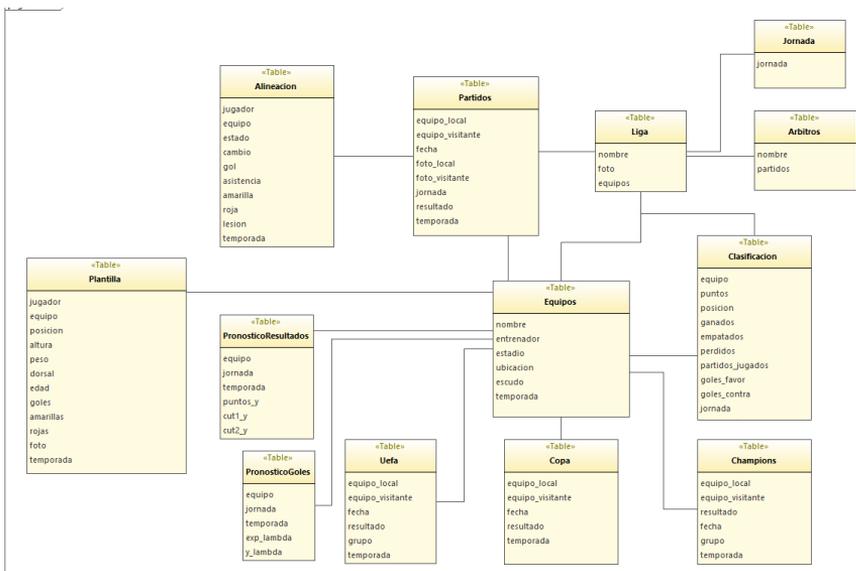
- **Default:** Almacena los datos relacionados con las ligas, equipos y árbitros. *Ligas:* almacena el nombre de cada liga con la url del logo de la liga y el número de equipos que componen la liga. *Equipos:* almacena el nombre del equipo, el nombre del entrenador, el estadio del equipo, la ubicación y la url del escudo del equipo. Además, almacena también la temporada a la que pertenece cada uno de los equipos. Están agrupados por liga, por lo que cada uno de los equipos está agrupado en su liga. *Árbitro:* almacena el nombre del árbitro y el número de partidos arbitrados de cada uno de ellos. Están agrupados por liga, por lo que cada uno de los árbitros están agrupados en su liga.
- **Alineación:** Almacena información de las alineaciones que se dan en un partido. Están organizadas por liga y por temporada. Almacena datos como: nombre del jugador, el equipo, el estado si es titular o suplente, el minuto del cambio, los goles marcados por el jugador, asistencias realizadas por el jugador, amarillas recibidas por el jugador, rojas recibidas por el jugador y si se ha lesionado o no el jugador en el partido.

9.1. EL SERVIDOR

- **Calendario:** Almacena información de los partidos de las diferentes ligas y competiciones almacenadas como champions, uefa y copas. Los datos están organizados por competición. Y se almacenan los siguientes datos: nombres de equipo local y visitante, fecha del partido y resultado de este mismo. En el caso de los partidos de las ligas se almacena también la foto de los equipos local y visitante y la jornada en la que se disputa el partido. En el caso de los partidos de uefa y champions se almacena el grupo en el que se encuentra el equipo.
- **Clasificación:** Almacena información de la clasificación de las diferentes ligas. Los datos están organizados por liga. Se almacenan los siguientes datos: nombre del equipo, puntos obtenidos por el equipo, posición, partidos ganados, perdidos, empatados, partidos jugados, jornada de esos datos, goles a favor del equipo y goles en contra.
- **Estadísticas:** Almacena los pronósticos de las diferentes ligas tanto de goles como de resultados. Está organizado por ligas y por dato pronosticado: gol o resultado. *Gol:* se almacena el nombre del equipo, jornada y temporada. Además, los datos que utilizaremos como son *exp_lambda* e *y_lambda*, mencionados en el Capítulo 2. *Resultado:* se almacena el nombre del equipo, jornada y temporada. Además, los datos que utilizaremos como *Puntos_y*, *cut1_y* y *cut2_y* mencionados en el Capítulo 2.
- **Jornada:** Almacena la última jornada descargada de cada liga. Está organizado por liga.
- **Plantilla:** Almacena la información de las plantillas que componen una liga. Están organizadas por liga y por temporada. Los datos almacenados son los siguientes: nombre del jugador, equipo, posición, altura, amarillas, rojas, goles, peso, dorsal, foto y posición.

En la **Figura 9.1** podemos ver el esquema de la base de datos.

Figura 9.1: Esquema base de datos



9.1.4. Reglas

Firebase nos permite gestionar un gran número de herramientas, pero sobre todo en aquellas en la que se encuentren datos que puedan ser modificados. Por tanto, esto ocurre en nuestro proyecto con la base de datos Realtime database. La especificación de estas reglas nos permitirá evitar la escritura de datos erróneos y lectura no deseada.

Para la herramienta **Realtime Database** se han definido las siguientes reglas:

- Cualquier usuario no registrado no puede acceder a la visualización de los datos, sólo los usuarios registrados pueden acceder a estos datos.
- Ni usuarios registrados ni usuarios no registrados pueden modificar los datos, sólo el administrador y desarrollador será capaz de esto.

9.1.5. Peticiones al servidor

Para que los usuarios de la aplicación puedan utilizar las herramientas del servidor, en nuestro proyecto es Realtime database, se debe obtener un token que permita al servidor descifrar la clave privada de cifrado usada para los elementos contenidos de Firebase. Por ello es necesario realizar la autenticación de usuarios previa a la utilización completa de la aplicación. De este modo, el servidor registrará el token del usuario y nos enviará nuestros datos y dicho token como se muestra en la Figura 9.2.

Una vez recibido el token por parte del servidor de Firebase, el resto de peticiones a este servidor son muy sencillas:

1. Instalamos la API de la herramienta de Firebase que vamos a utilizar.
2. Se realizan las peticiones correspondientes a la herramienta. En nuestro proyecto estas peticiones son de lectura sobre la herramienta Realtime database. Por tanto, los datos que son enviados al servidor, además del token, es la ubicación de los datos que queremos obtener.
3. Firebase una vez recibe toda la información, evalúa esta misma. En caso de ser todo correcto y no tener problemas de conexión responde correctamente a la petición solicitada. Por el contrario, si ocurre algún error Firebase devuelve este mensaje de error.

En la Figura 9.3 vemos un ejemplo del mecanismo básico de petición a Firebase.

Figura 9.2: Diagrama de Inicio Sesión

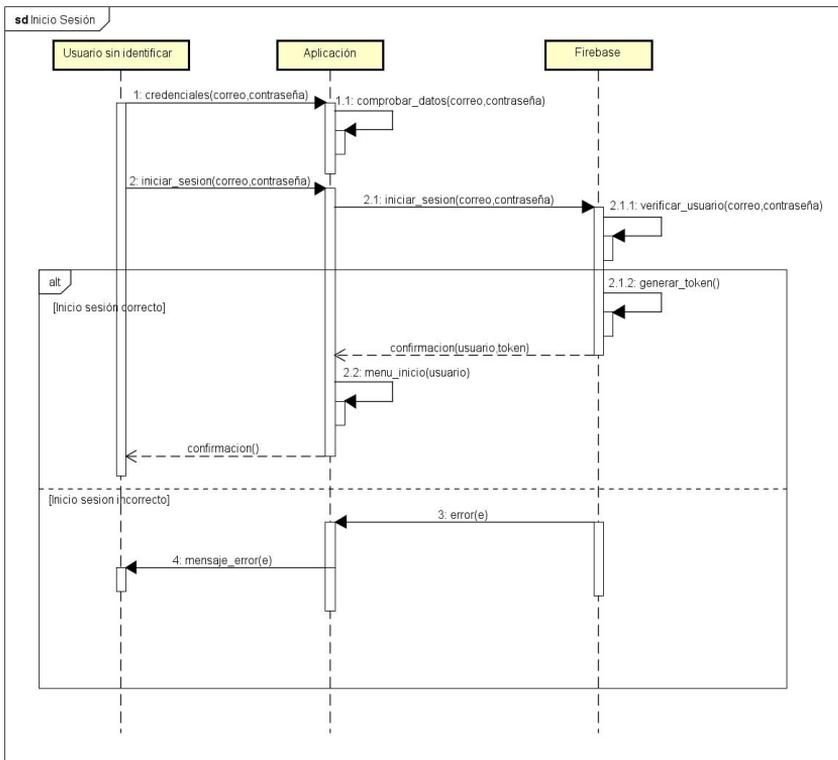
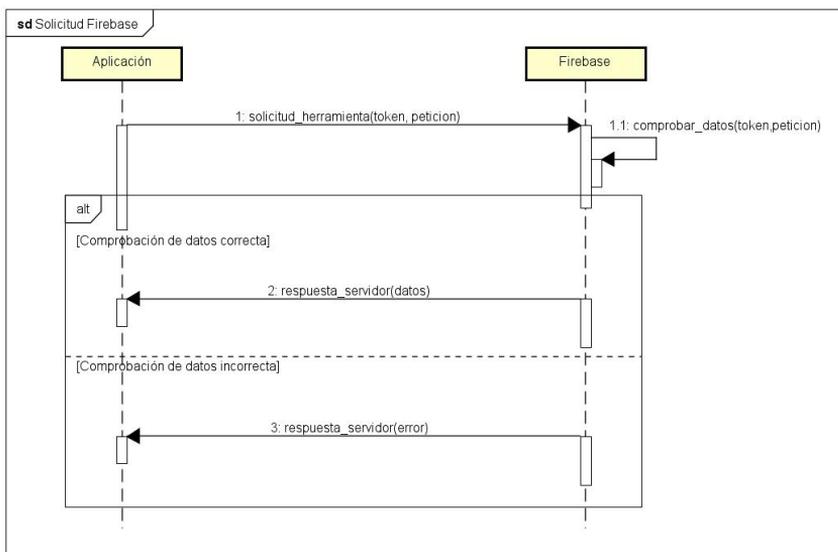


Figura 9.3: Diagrama de solicitud de herramienta a Firebase



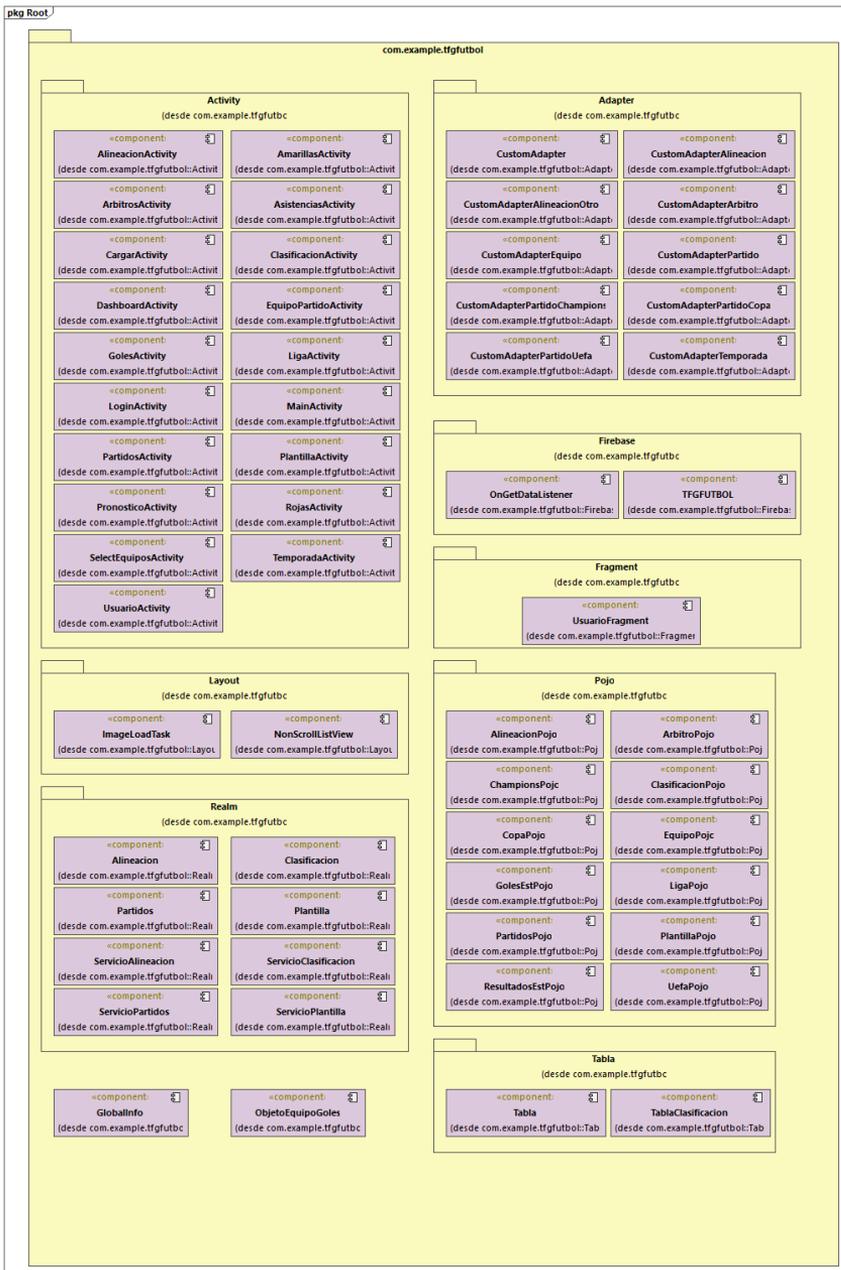
9.2. La aplicación Android

La aplicación como ya se ha dicho a lo largo del proyecto, es una aplicación Android realizada en Android Studio. Son varias cosas las que explicaremos del diseño e implementación seguido en la aplicación. Entre ellas destacan:

- *Estructura del proyecto*: Cómo están organizadas las actividades y clases que componen la aplicación en los diferentes paquetes que los albergan.
- *Base de datos Local: Realm*: Cómo se han implementado la base de datos local que actúa como caché de la aplicación.
- *Pantallas*: Cómo se ha implementado cada una de las pantallas de las que dispone la aplicación, con su funcionalidad, diagrama de actividad, conexiones con la base de datos e implementación de su interfaz.
- *Adapter*: Breve descripción de los adaptadores utilizados en algunas pantallas para la correcta visualización de los datos.
- *Tabla*: al igual que ocurre con los Adapter, es una breve descripción de las tablas utilizadas en algunas pantallas para la correcta visualización de los datos.
- *Barra de herramientas*: explicación de las dos barras de herramientas empleadas en la aplicación, que nos permiten pasar de una pantalla a otra.
- *Objetos de almacenamiento*: descripción de los objetos empleados para el almacenamiento de los datos que se descargan de las bases de datos, tanto Firebase como Realm.

9.2.1. Estructura del proyecto

Figura 9.4: Diagrama de paquetes



9.2.2. Base de datos Local: Realm

Realm ha sido la base de datos seleccionada para el almacenamiento de datos en local, siempre y cuando Firebase no pudiese almacenarlos debido al insuficiente espacio de memoria.

Realm se ha utilizado para el almacenamiento el local de los siguientes datos:

- Alineaciones
- Partidos
- Clasificaciones
- Plantillas

Para cada uno de estos datos se ha creado una instancia de base de datos organizada por liga y temporada. Por ejemplo, la liga española, es decir, La Liga, consta de 4 instancias para almacenar alineaciones, una por cada temporada, teniendo así en cada instancia almacenada los datos de las alineaciones de la liga de cada temporada. Este ejemplo se puede aplicar a cada dato almacenado y cada liga. Por tanto, tenemos las siguientes instancias de la base de datos:

- Alineaciones:
 - La Liga
 - AlineacionLiga
 - AlineacionLiga19
 - AlineacionLiga18
 - AlineacionLiga17
 - Premier League
 - AlineacionPremier
 - AlineacionPremier19
 - AlineacionPremier18
 - AlineacionPremier17
 - Bundesliga
 - AlineacionBundesliga
 - AlineacionBundesliga19
 - AlineacionBundesliga18
 - AlineacionBundesliga17
 - Serie A
 - AlineacionSeriea
 - AlineacionSeriea19

- AlineacionSeriea18
- AlineacionSeriea17
- Partidos:
 - La Liga
 - PartidoLiga
 - PartidoLiga19
 - PartidoLiga18
 - PartidoLiga17
 - Premier League
 - PartidoPremier
 - PartidoPremier19
 - PartidoPremier18
 - PartidoPremier17
 - Bundesliga
 - PartidoBundesliga
 - PartidoBundesliga19
 - PartidoBundesliga18
 - PartidoBundesliga17
 - Serie A
 - PartidoSeriea
 - PartidoSeriea19
 - PartidoSeriea18
 - PartidoSeriea17
- Clasificación
 - La Liga
 - ClasificacionLiga
 - ClasificacionLiga19
 - ClasificacionLiga18
 - ClasificacionLiga17
 - Premier League
 - ClasificacionPremier
 - ClasificacionPremier19
 - ClasificacionPremier18
 - ClasificacionPremier17
 - Bundesliga
 - ClasificacionBundesliga
 - ClasificacionBundesliga19
 - ClasificacionBundesliga18

- ClasificacionBundesliga17
- Serie A
 - ClasificacionSeriea
 - ClasificacionSeriea19
 - ClasificacionSeriea18
 - ClasificacionSeriea17
- Plantilla
 - La Liga
 - PlantillaLiga
 - PlantillaLiga19
 - PlantillaLiga18
 - PlantillaLiga17
 - Premier League
 - PlantillaPremier
 - PlantillaPremier19
 - PlantillaPremier18
 - PlantillaPremier17
 - Bundesliga
 - PlantillaBundesliga
 - PlantillaBundesliga19
 - PlantillaBundesliga18
 - PlantillaBundesliga17
 - Serie A
 - PlantillaSeriea
 - PlantillaSeriea19
 - PlantillaSeriea18
 - PlantillaSeriea17

Además, para cada uno de los tipos de base de datos se ha creado unos servicios que no permitan tanto acceder a los datos que estas contienen, como hacer consultas sobre los datos, o incluso insertar nuevos datos. Estos servicios son los siguientes:

- ServicioAlineacion
- ServicioClasificacion
- ServicioPartidos
- ServicioPlantilla

Y los métodos implementados en estos servicios son idénticos, lo único que difiere es el tipo de datos que se obtiene. Por un lado, existe un método para que devuelva una lista con todos los objetos almacenados en la base de datos y otro que realiza lo mismo, pero en función de los atributos que se pasan como parámetros para realizar una consulta en la base de datos. Por otro lado, tenemos un método que nos permite insertar nuevos objetos en la base de datos. Y por último, un método que nos dice si la base de datos está vacía o no.

9.2.3. Pantalla de inicio

Es la primera ventana de la que se debe encargar la aplicación. La principal funcionalidad de esta ventana es la de evitar que nadie que no esté registrado en la aplicación pueda acceder a la visualización de los datos contenidos en el servidor.

Las dos funciones principales de esta pantalla son las siguientes:

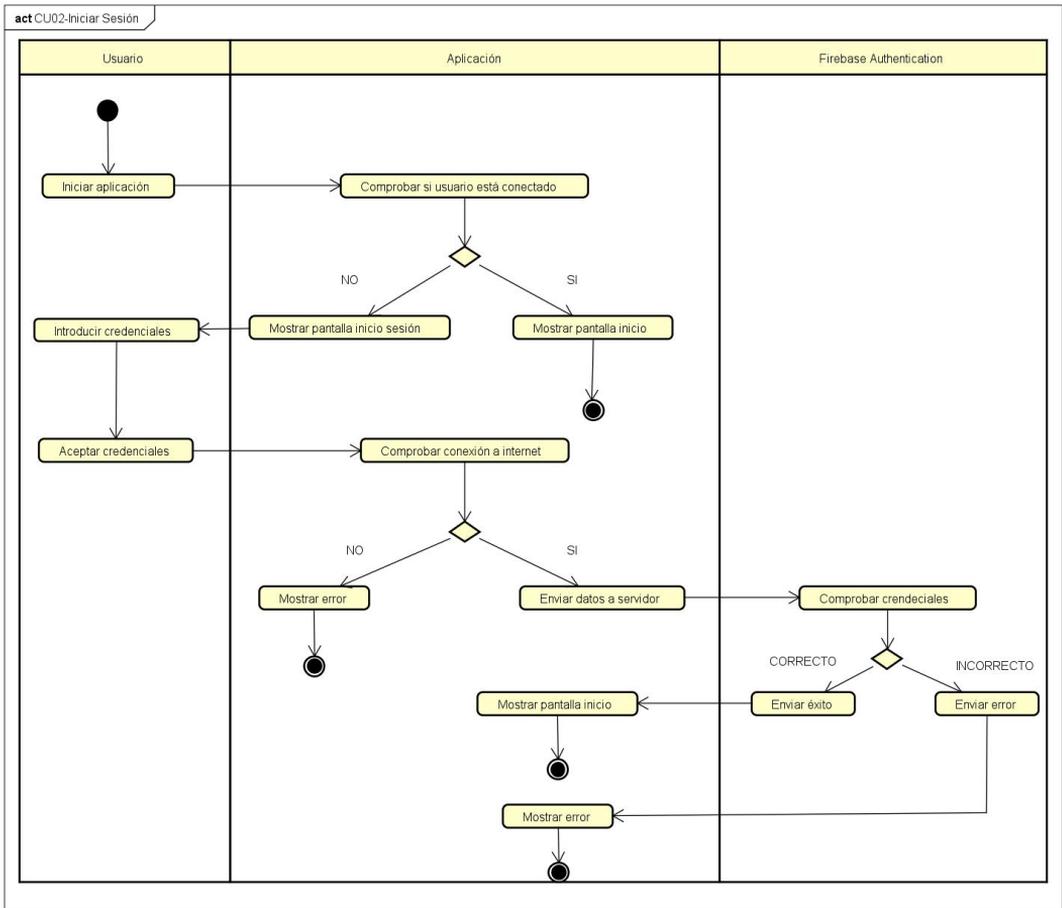
- Iniciar sesión

- Registrar usuario

El propósito es que en la misma ventana un usuario pueda introducir sus credenciales e iniciar sesión en la aplicación, o en caso de no disponer de cuenta, registrarse en la aplicación.

Para el desarrollo de estas características se ha optado por la implementación de una actividad de inicio de sesión, con el diseño por defecto que proporciona Firebase, donde es posible seleccionar el método de acceso e introducir las credenciales correspondientes.

Figura 9.5: CU02- Iniciar sesión



El inicio de sesión como de registro es muy similar. Para ello tan sólo se requiere de un acceso al servidor. Este acceso tiene que ver con la creación de la cuenta y asignación al usuario de un identificador único. Todo este proceso se realiza a través de la herramienta **Authentication**.

Interfaz de usuario

Para el inicio de sesión se ha utilizado la interfaz que proporciona por defecto Firebase para esta tarea en concreto. Los usuarios podrán ver los métodos que tienen para acceder a la aplicación y seleccionar uno de estos. Una vez iniciada sesión se accede a la página de inicio dónde aparece un mensaje con el autor del TFG y un botón que permite acceder a todo el contenido.

El objetivo ha sido el de buscar la manera más sencilla de que el usuario pudiese registrarse

9.2. LA APLICACIÓN ANDROID

o acceder a la aplicación y nada mejor que una interfaz ya creada que tan buenos resultados da.

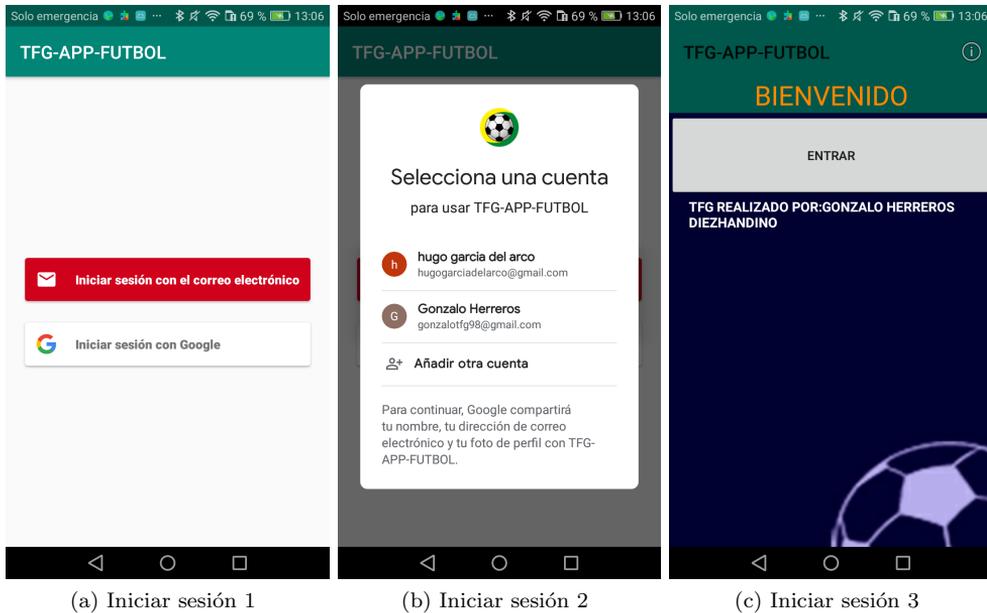


Figura 9.6: Pantalla - Iniciar sesión

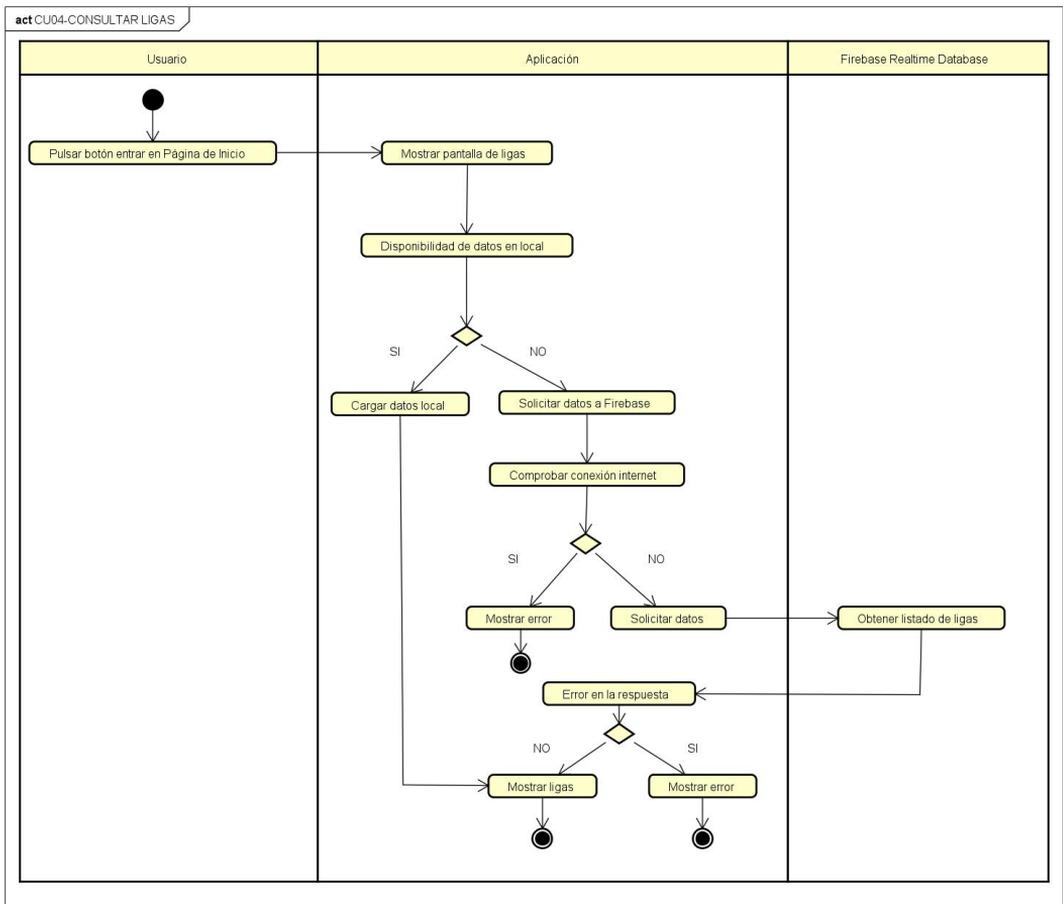
9.2.4. Pantalla de ligas

Tras el inicio del sesión por parte del usuario, es la siguiente ventana que se debe cargar en la aplicación. La principal funcionalidad de esta ventana es la de mostrar las ligas disponibles para visualizar los datos de la aplicación.

El propósito es que el usuario pueda ver todas las ligas de las que la aplicación dispone información, con el nombre de cada una de estas y el logo de cada una.

Para el desarrollo de estas características se ha optado por la implementación de una actividad de lista de ligas, con el diseño ya mencionado, que consiste en una lista con el nombre de la liga y el logo de esta misma.

Figura 9.7: CU04- Consultar ligas



En esta actividad se requiere de un acceso al servidor que corresponde a la obtención del nombre de la liga y url del logo. Todo este proceso se realiza a través de la herramienta **Realtime database**. Además, se habilita la opción de Firebase de almacenar los datos en caché, para que sea sólo la primera vez cuando se produzca el acceso a la base de datos.

Interfaz de usuario

Esta pantalla contiene la lista de ligas. Como se puede ver la interfaz está compuesta por el escudo o logo de la liga y el nombre de esta misma. Los usuarios podrán visualizar en esta lista el total de ligas de las que la aplicación tiene datos y acceder a cada una de ellas seleccionándola.

El objetivo es que los usuarios puedan ver con un simple golpe de vista todas las ligas de las que se disponen datos y que no sólo contenga el nombre de estas mismas, sino que sea

algo más visual conteniendo el logo de cada una de ellas.

Figura 9.8: Pantalla - Ligas



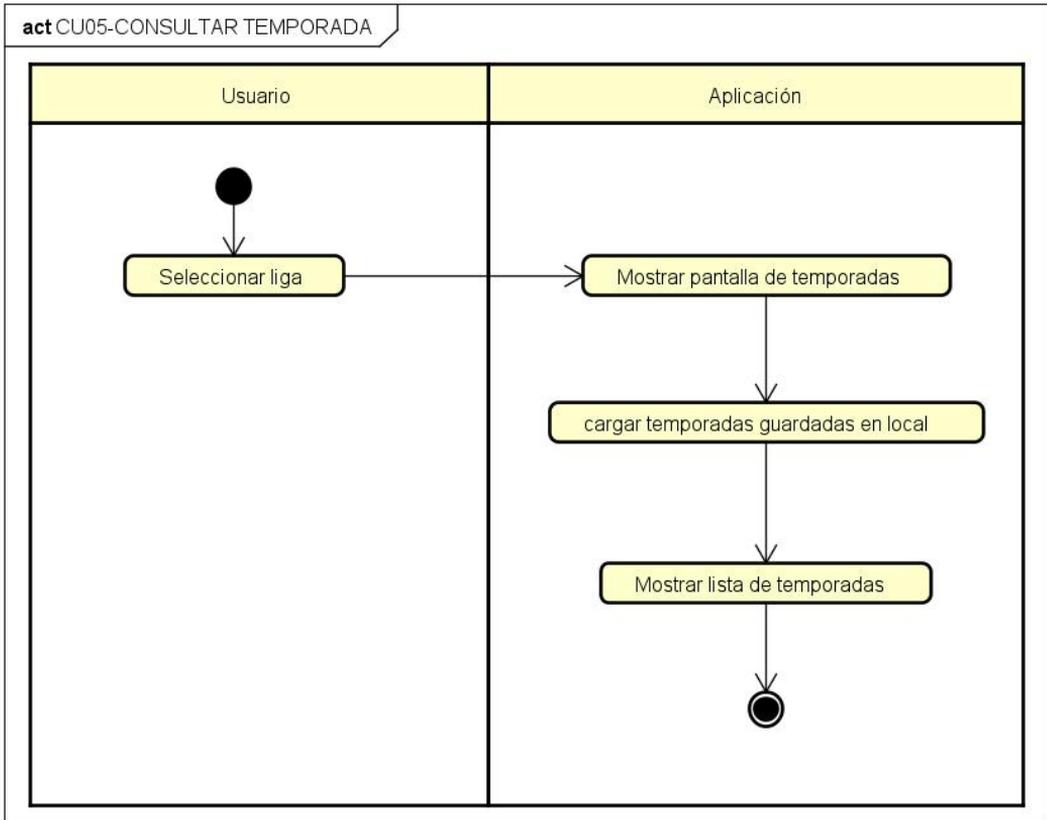
9.2.5. Pantalla de temporadas

Una vez seleccionada la liga, se procede a la visualización de esta ventana. La principal funcionalidad de esta ventana es la de mostrar las temporadas disponibles para la visualización de datos de la aplicación.

El propósito es que el usuario pueda ver todas las temporadas de las que la aplicación dispone información, con el nombre de cada una de estas y manteniendo el logo de la liga seleccionada.

Para el desarrollo de estas características se ha optado por la implementación de una actividad de lista de temporadas, con el diseño ya mencionado, que consiste en una lista con el nombre de la temporada y el logo de la liga seleccionada.

Figura 9.9: CU05- Consultar temporadas



En esta actividad no se requiere de acceso al servidor, ya que la lista de temporadas disponibles se almacena en la propia aplicación.

Interfaz de usuario

Esta pantalla contiene la lista de temporadas de las que la aplicación contiene datos. Al igual que ocurre con la liga, se ha optado por un modelo sencillo de lista, en el que aparezcan el nombre de las temporadas con el logo de la liga seleccionada previamente.

El objetivo como ocurre con la pantalla de ligas, es que el usuario pueda ver de manera sencilla las temporadas de las que se tienen datos y acceder a ellas fácilmente. También se busca que sea más visual esta pantalla con la incorporación del logo de la liga seleccionada.

Figura 9.10: Pantalla - Temporadas



9.2.6. Pantalla de clasificación

Tras la selección de liga y temporada, la primera pantalla de visualización de datos de esa liga y temporada seleccionada es la de clasificación. También se puede acceder a esta funcionalidad a través del propio icono de clasificación. La principal función de esta ventana es la de mostrar la clasificación por jornada.

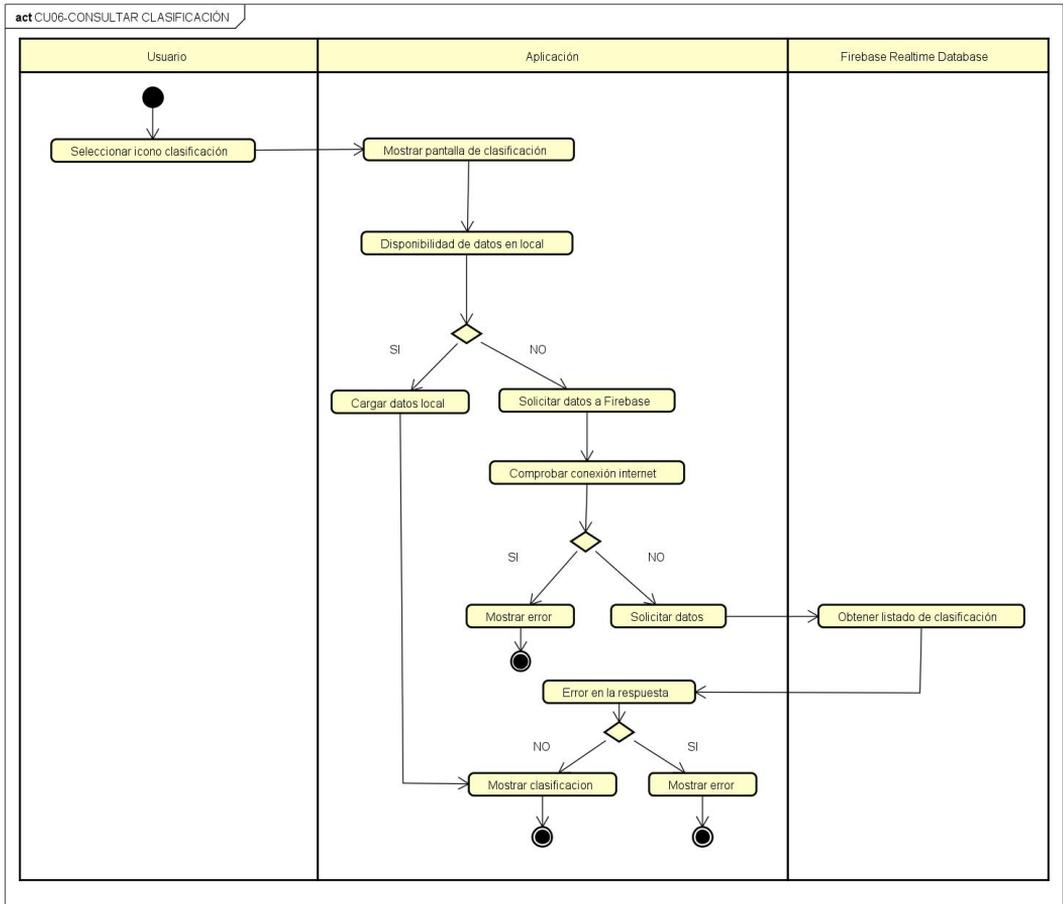
El propósito es que el usuario pueda ver la clasificación de una liga y temporada seleccionada y la evolución a lo largo de las jornadas. Las dos funciones principales de esta pantalla son las siguientes:

- Visualizar clasificación
- Filtrar clasificación por jornada

Para el desarrollo de estas características se ha optado por la implementación de una actividad con una tabla en la que cada fila corresponde a un equipo y el puesto que ocupa en cada jornada, además de incluir el resto de datos relevantes de una clasificación.

Visualizar clasificación

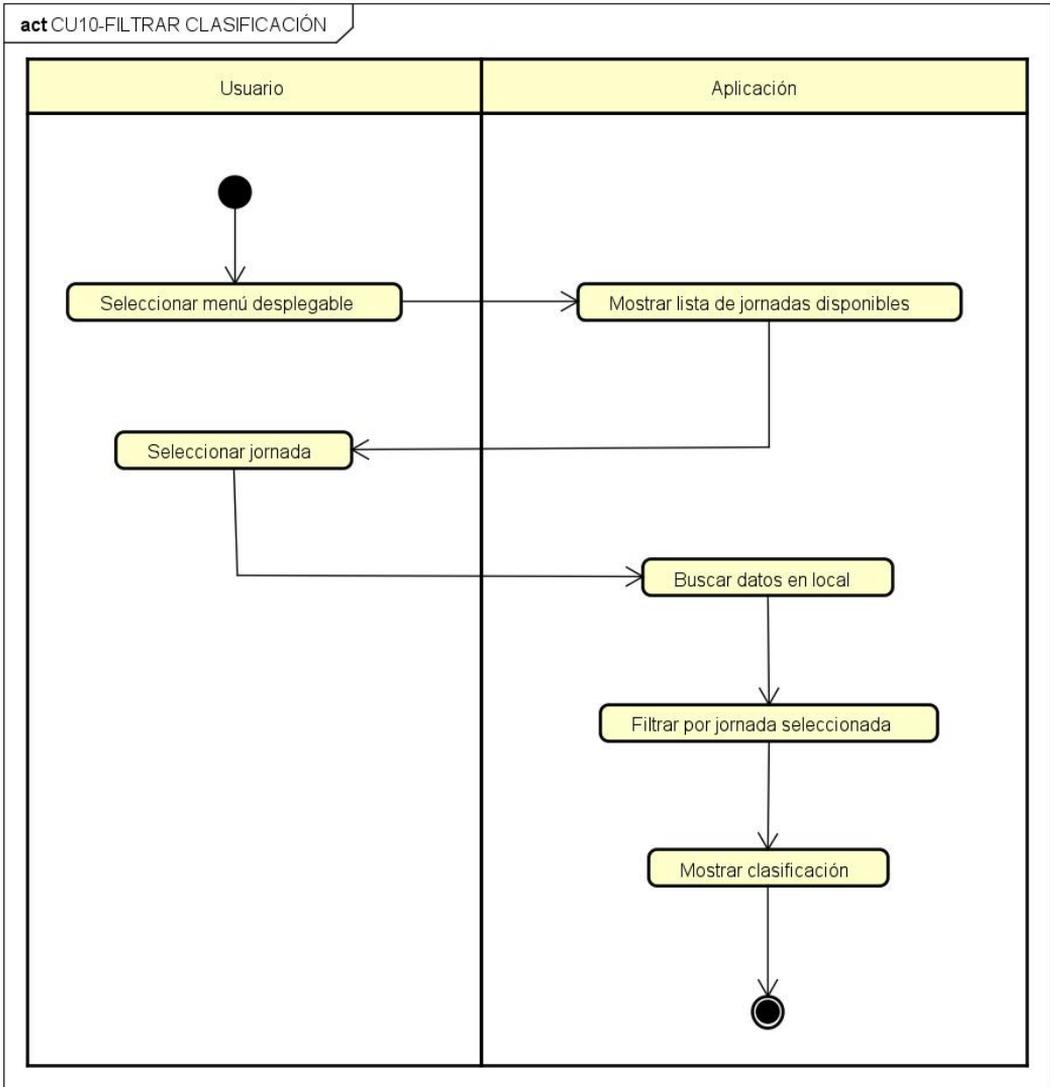
Figura 9.11: CU06- Consultar clasificación



En esta actividad se requiere de un acceso al servidor que corresponde a la obtención de los datos de la clasificación de la temporada y liga seleccionada. Todo este proceso se realiza a través de la herramienta de Firebase **Realtime database**. En este caso también tenemos la opción de no acceder al servidor si los datos se encuentran almacenados ya previamente en local, en nuestro caso en la base de datos **Realm**.

Filtrar clasificación

Figura 9.12: CU10- Filtrar clasificación



En esta actividad no se requiere de un acceso al servidor. Ya que como previamente se han cargado los datos de la clasificación, estos se encuentran almacenados en local en la base de datos **Realm**. Por tanto, la obtención de estos datos se realiza a través de la propia base de datos en local.

Interfaz de usuario

Esta pantalla trata de almacenar la lista de los equipos y la clasificación de estos mismos. De una manera muy visual los usuarios deben ser capaces de ver el orden de la clasificación y los datos de cada uno de los equipos. La opción tomada es la de crear una tabla que contenga todos estos datos, ordenados por puestos de los equipos.

Todas estas ligas en función del puesto que ocupes, tienes unos privilegios o no de cara a la temporada siguiente. Por eso, aparece una leyenda en la que se explica el por qué del sombreado de algunos puestos, para que los usuarios puedan ver que equipos se encuentran en puestos europeos o de descenso.

En cuanto a la parte superior, para que el usuario en todo momento pueda saber la liga que ha seleccionado y los datos que está visualizando se muestra el nombre de ambas cosas. Además, el usuario podrá ver en todo momento la Jornada sobre la que está visualizando los datos, y que puede ser modificado por este mismo.

El objetivo es que los usuarios puedan ver todos los datos relacionados con la clasificación a través de una interfaz intuitiva.

POSICIÓN	EQUIPO	PJ	G	E	P	GF	GC	PUNTOS
1	Barcelona	27	18	4	5	63	31	58
2	Real Madrid	27	16	8	3	49	19	56
3	Sevilla	27	13	8	6	39	29	47
4	Real Sociedad	27	14	4	9	45	33	46
5	Getafe	27	13	7	7	37	25	46
6	Atlético Madrid	27	11	12	4	31	21	45
7	Valencia	27	11	9	7	38	39	42
8	Villarreal	27	11	5	11	44	38	38
9	Granada	27	11	5	11	33	32	38
10	Athletic Bilbao	27	9	10	8	29	23	37
11	Osasuna	27	8	10	9	34	38	34
12	Real Betis	27	8	9	10	38	43	33
13	Levante	27	10	3	14	32	40	33
14	Alavés	27	8	8	11	29	37	32
15	Real Valladolid	27	6	11	10	23	33	29
16	Eibar	27	7	6	14	27	41	27
17	Celta de Vigo	27	5	11	11	22	34	26
18	Real Mallorca	27	7	4	16	28	44	25
19	Leganés	27	5	8	14	21	39	23
20	Espanyol	27	4	8	15	25	46	20

(a) Clasificación 1

(b) Clasificación 2

Figura 9.13: Pantalla - Clasificación

9.2.7. Pantalla de equipos

Una vez que se ha seleccionado liga y temporada y se ha cargado la primera actividad por defecto de esta selección, se puede acceder a esta pantalla a través de su icono correspondiente.

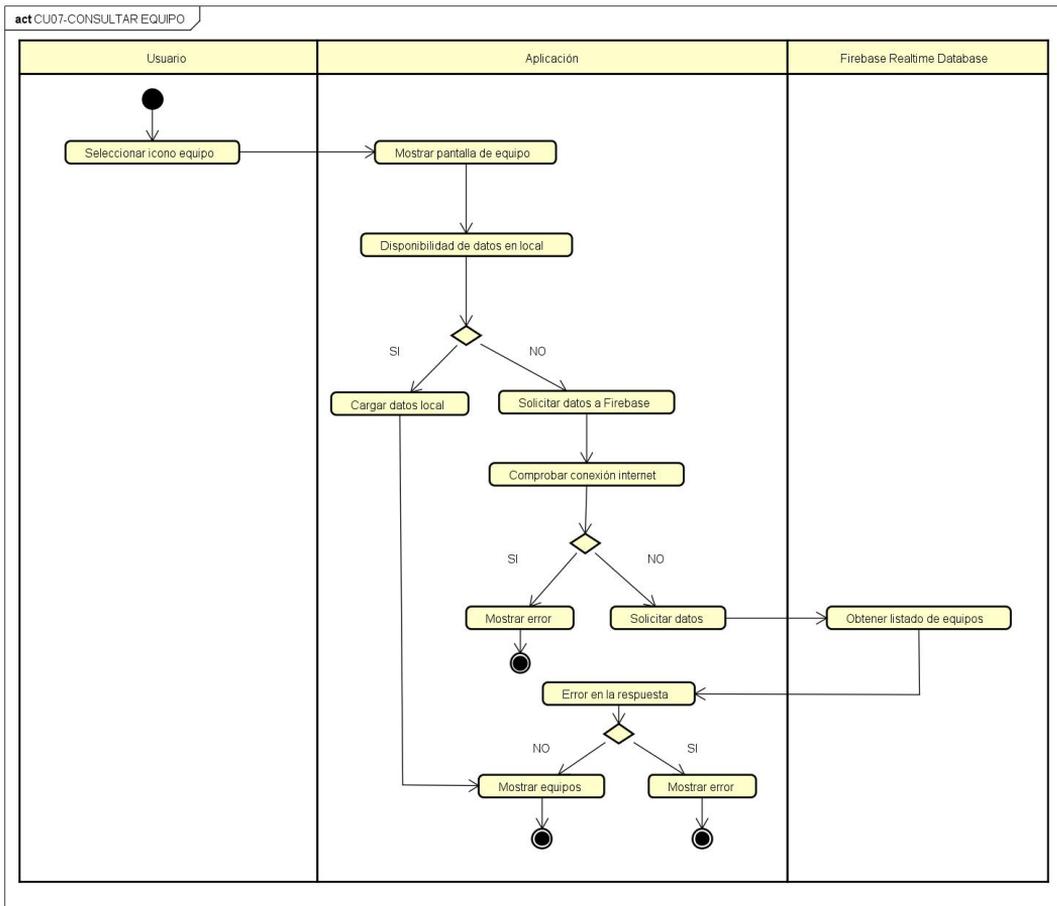
9.2. LA APLICACIÓN ANDROID

La principal función de esta ventana es la de mostrar la lista de equipos.

El propósito es que el usuario pueda ver la lista de equipos de la liga y temporada seleccionada, con los datos de estos, como puede ser el entrenador y la localización.

Para el desarrollo de estas características se ha optado por la implementación de una actividad con una lista de equipos que contiene el escudo, el nombre, el entrenador y el estadio de cada uno de ellos.

Figura 9.14: CU07- Consultar equipos



En esta actividad se requiere de un acceso al servidor que corresponde a la obtención de los datos de equipos, con sus escudos, nombres, entrenadores y estadios. Todo este proceso se realiza a través de la herramienta **Realtime database**. Además, se implementa la funcionalidad de esta herramienta de almacenar los datos en caché, para que posteriores entradas a esta pantalla no tengan que acceder al servidor.

Interfaz de usuario

Esta pantalla se encarga de visualizar los equipos de la liga y temporada seleccionada. Con el fin de hacerlo visual y sencillo para el usuario, se ha dispuesto una lista en la que cada línea contiene un equipo con su nombre, escudo, entrenador y estadio.

Como ocurre con la pantalla anterior de clasificación, en todo momento el usuario ve que datos está visualizando. En la parte superior se nombra la liga sobre la que se están mostrando los datos y qué datos son estos.

Los usuarios podrán ver todos los equipos a través de la lista deslizable que los contiene. Y el hecho de que contenga el escudo de estos mismos hace que su reconocimiento sea más fácil.

Figura 9.15: Pantalla - Equipos



9.2.8. Pantalla de partidos

Una vez que se ha seleccionado liga y temporada y se ha cargado la primera actividad por defecto tras esta selección, se puede acceder a esta pantalla a través de su icono correspondiente. La principal función de esta ventana es la de mostrar la lista de partidos.

El propósito es que el usuario pueda ver la lista de partidos de la liga, temporada y jornada seleccionada. Las dos funciones principales de esta pantalla son las siguientes:

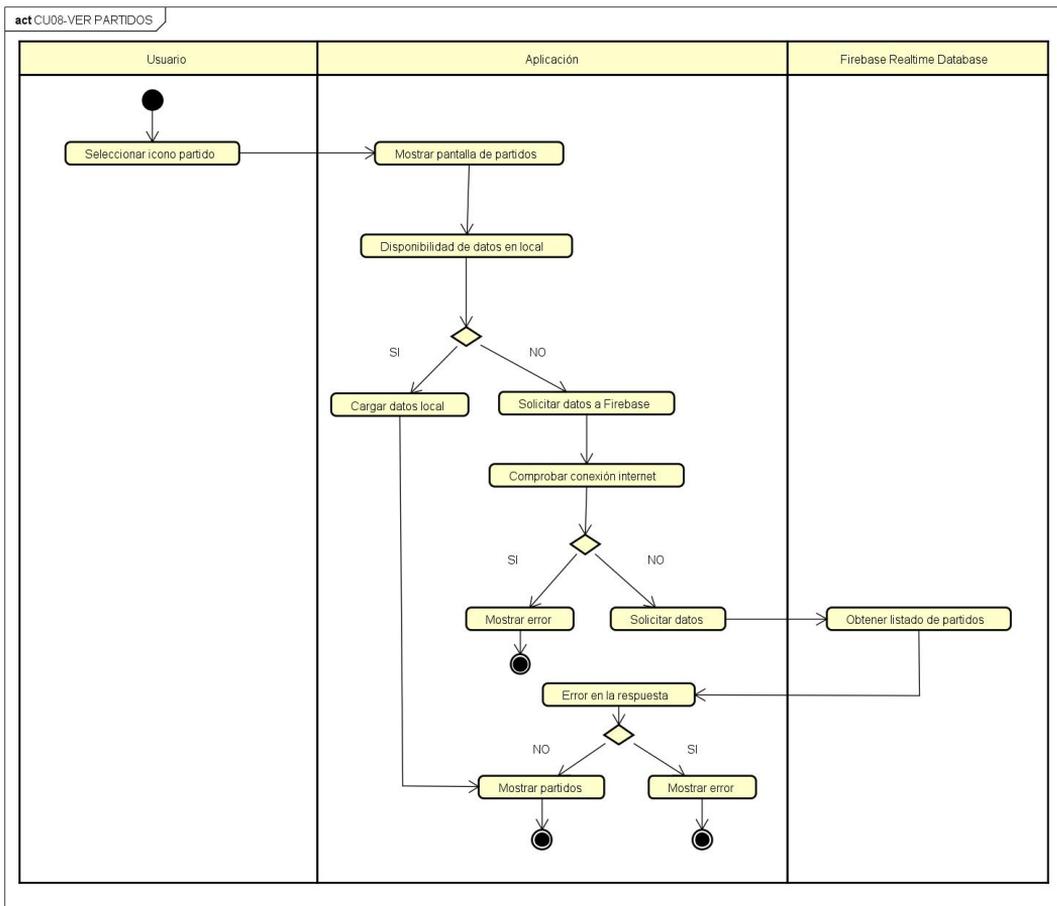
- Visualizar partidos
- Filtrar partidos por jornada

9.2. LA APLICACIÓN ANDROID

Para el desarrollo de estas características se ha optado por la implementación de una lista en que cada fila corresponde a un partido, con los dos equipos que lo disputan, así como la fecha, logo de cada equipo y resultado del partido.

Visualizar partidos

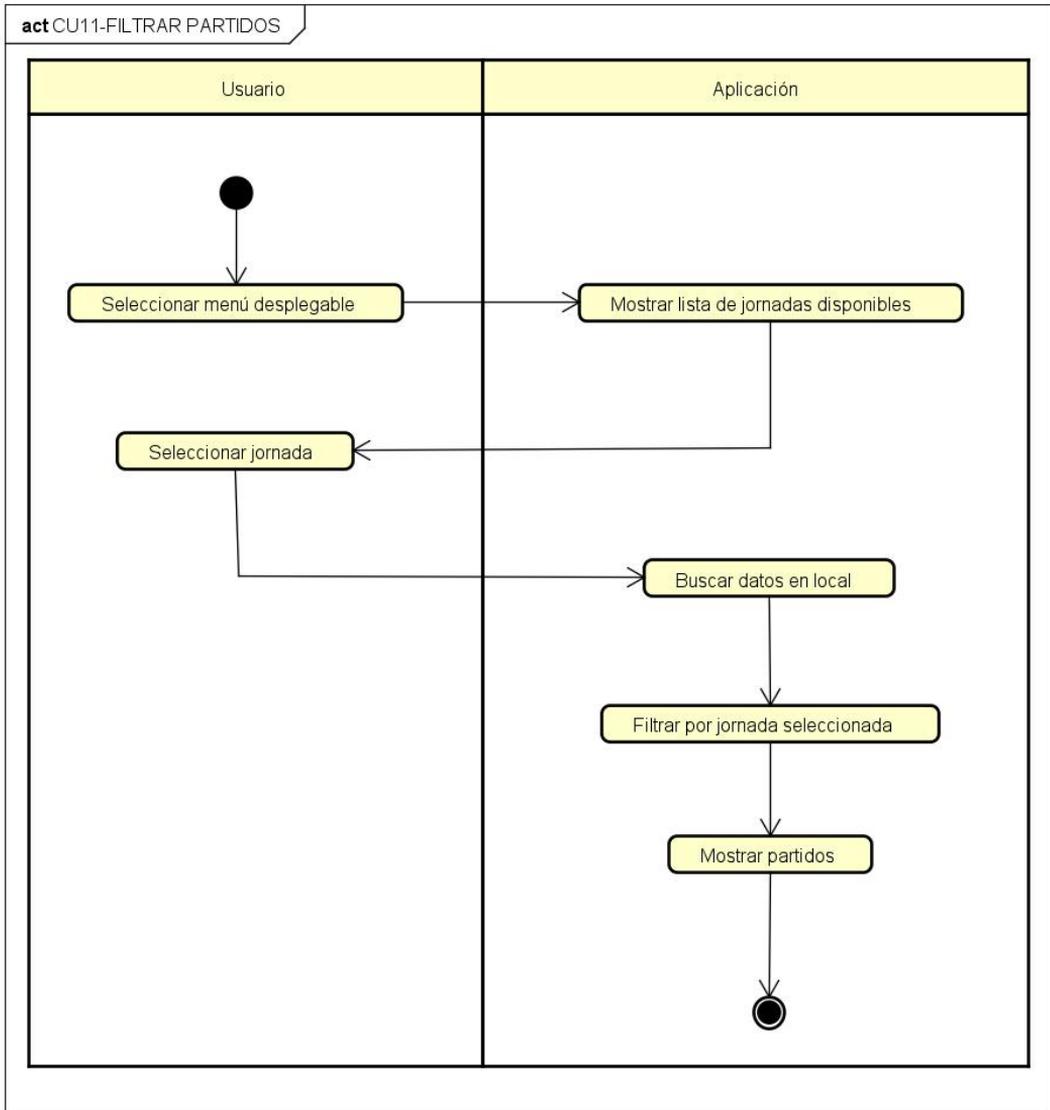
Figura 9.16: CU08- Consultar partidos



En esta actividad se requiere de un acceso al servidor que corresponde a la obtención de los datos de los partidos de la liga y temporada seleccionada. Todo este proceso se realiza a través de la herramienta de Firebase: **Realtime database**. En este caso también tenemos la opción de no acceder al servidor si los datos se encuentran almacenados ya previamente en local, en nuestro caso en la base de datos **Realm**.

Filtrar partidos

Figura 9.17: CU11- Filtrar partidos



En esta actividad no se requiere de un acceso al servidor. Ya que, como previamente se han cargado los datos de los partidos, estos se encuentran almacenados en local en la base de datos **Realm**. Por tanto, la obtención de estos datos se realiza a través de la propia base de datos en local.

Interfaz de usuario

Esta pantalla muestra la lista de partidos de los equipos que componen la liga y temporada seleccionada. Se ha optado por una visualización de estos datos por jornada. Esta jornada puede ser modificada por el usuario en todo momento.

En cuanto a la visualización de los datos, se muestran en una lista en la que cada entrada corresponde a un partido, que contiene los equipos que los disputan con sus correspondientes escudos y resultado y fecha del partido.

Como ocurre con las pantallas de clasificación y equipos, el usuario puede ver en la parte superior en todo momento el nombre de la liga que se ha seleccionado y los datos que se están visualizando.

Con esta visualización, se trata de simplificar al usuario la búsqueda de la jornada y partido que desee. Ya que no se sobrecarga en exceso la pantalla y no requiere de una búsqueda compleja.

Figura 9.18: Pantalla - Partidos



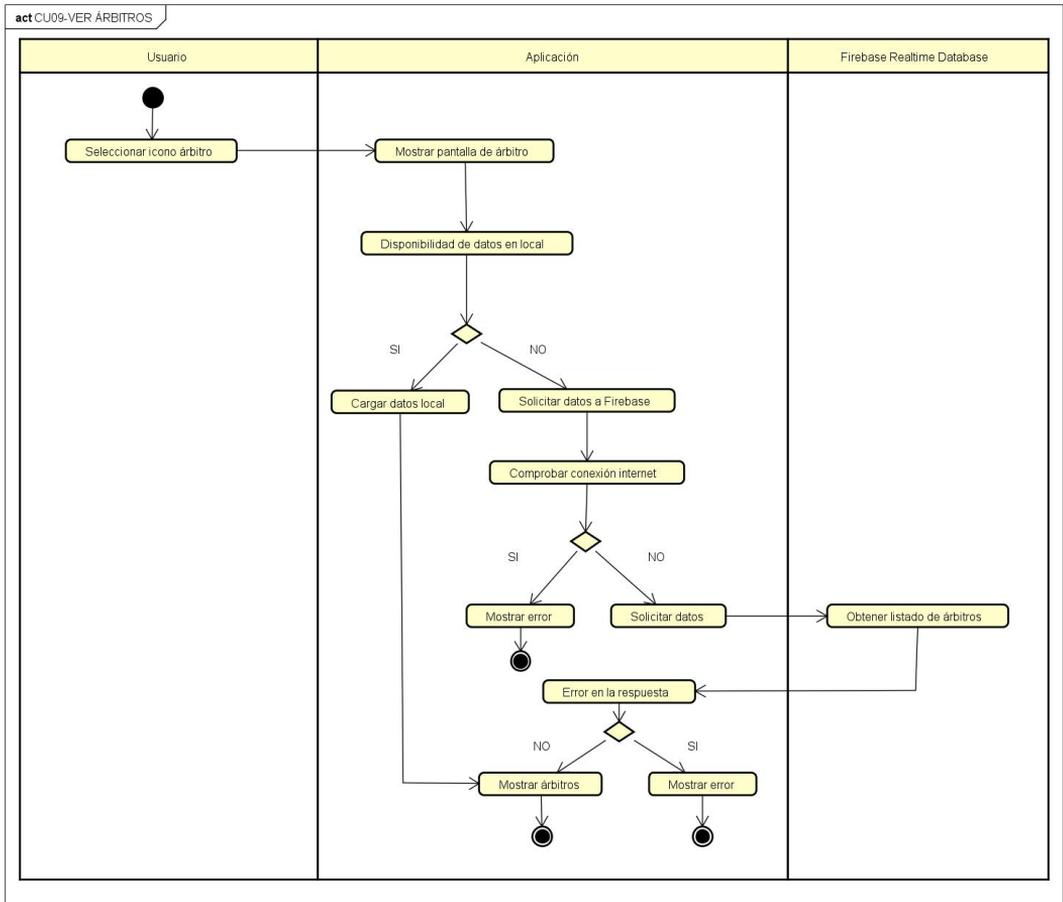
9.2.9. Pantalla de árbitros

Una vez que se ha seleccionado liga y temporada y se ha cargado la primera actividad por defecto de esta selección, se puede acceder a esta pantalla a través de su icono correspondiente. La principal función de esta ventana es la de mostrar la lista de árbitros.

El propósito es que el usuario pueda ver la lista de árbitros de la liga y temporada seleccionada, con los datos de estos, como puede ser el nombre.

Para el desarrollo de estas características se ha optado por la implementación de una actividad con una lista de árbitros que contiene el nombre de los árbitros y una imagen asociada.

Figura 9.19: CU09- Consultar árbitros



En esta actividad se requiere de un acceso al servidor que corresponde a la obtención de los datos de árbitros, con sus nombres y partidos arbitrados. Todo este proceso se realiza a través de la herramienta **Realtime database**. Además, se implementa la funcionalidad de esta herramienta de almacenar los datos en caché, para que posteriores entradas a esta pantalla no tengan que acceder al servidor.

Interfaz de usuario

Esta pantalla muestra la lista de árbitros de una liga. Para la implementación de esta interfaz se ha optado por una lista que contenga en cada una de las entradas el nombre de

los árbitros de la competición y una imagen para identificarlos.

Se busca la simplicidad de la pantalla y que muestre de la manera más sencilla el total de los árbitros que componen una liga.

Figura 9.20: Pantalla - Árbitros



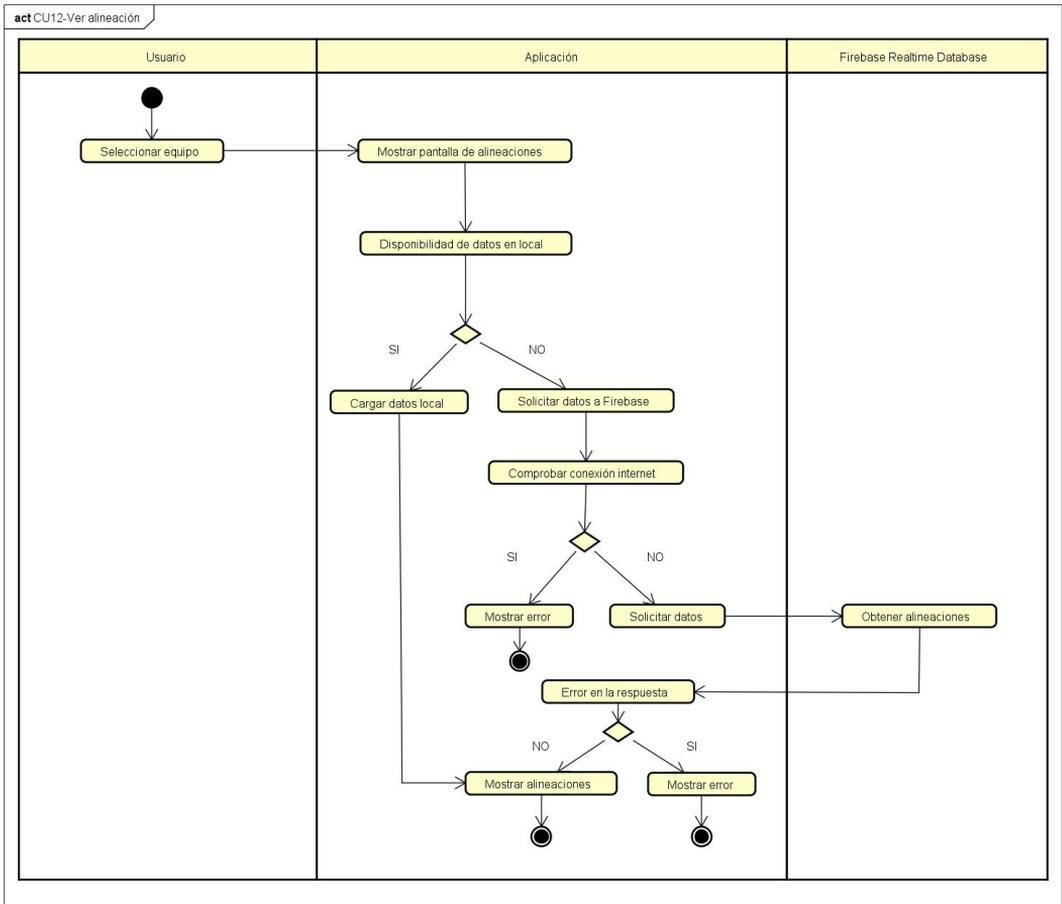
9.2.10. Pantalla de plantilla

Tras seleccionar uno de los equipos de la pantalla Equipos, se accede a esta pantalla plantilla. La principal función de esta ventana es la de mostrar la plantilla con las estadísticas de los jugadores del equipo seleccionado.

El propósito es que el usuario pueda ver la lista de jugadores que componen un equipo para la liga y temporada seleccionada, además de las estadísticas de cada uno de estos jugadores.

Para el desarrollo de estas características se ha optado por la implementación de una actividad con una tabla que contiene cada fila a un jugador con su foto, nombre y datos relevantes.

Figura 9.21: CU12- Consultar plantilla



En esta actividad se requiere de un acceso al servidor que corresponde a la obtención de los datos de los jugadores de una plantilla, con sus nombres, fotos y estadísticas. Todo este proceso se realiza a través de la herramienta **Realtime database**. En este caso también tenemos la opción de no acceder al servidor si los datos se encuentran almacenados ya previamente en local, en nuestro caso en la base de datos **Realm**.

Interfaz de usuario

Esta pantalla muestra la lista de jugadores que componen un equipo. Para la implementación de esta pantalla, se ha utilizado un modelo similar al seguido en la Pantalla Clasificación, con la creación de una tabla. En dicha tabla, cada fila corresponde a un jugador con sus datos de la temporada.

Para hacer que sea más cómodo para el usuario la visualización de los jugadores, se ha

9.2. LA APLICACIÓN ANDROID

incluido la foto de cada uno de ellos. Además, como ocurre con todas las pantallas, en la parte superior el usuario puede ver en todo momento el nombre de la liga que ha seleccionado y los datos que está visualizando. A mayores en esta ventana se observa el equipo que se ha seleccionado sobre el que se está visualizando la plantilla.

Por último, tiene un botón que nos da acceso a los partidos del equipo seleccionado. Se ha tratado al igual que en todas las pantallas, que el usuario pueda ver todos los datos relevantes de manera sencilla.

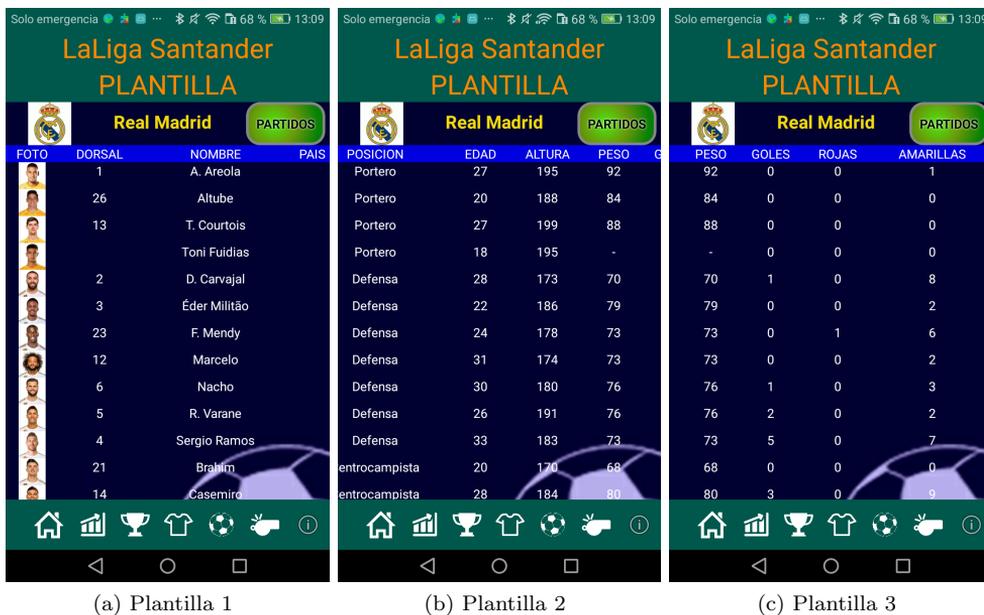


Figura 9.22: Pantalla - Plantilla

9.2.11. Pantalla de partidos equipo

Tras haber seleccionado uno de los equipos y haber cargado a plantilla de dicho equipo, si se pulsa el botón ver partidos, se accede a esta pantalla de partidos de un equipo. La principal función de esta ventana es la de mostrar la lista de partidos de un equipo para la temporada y liga seleccionada.

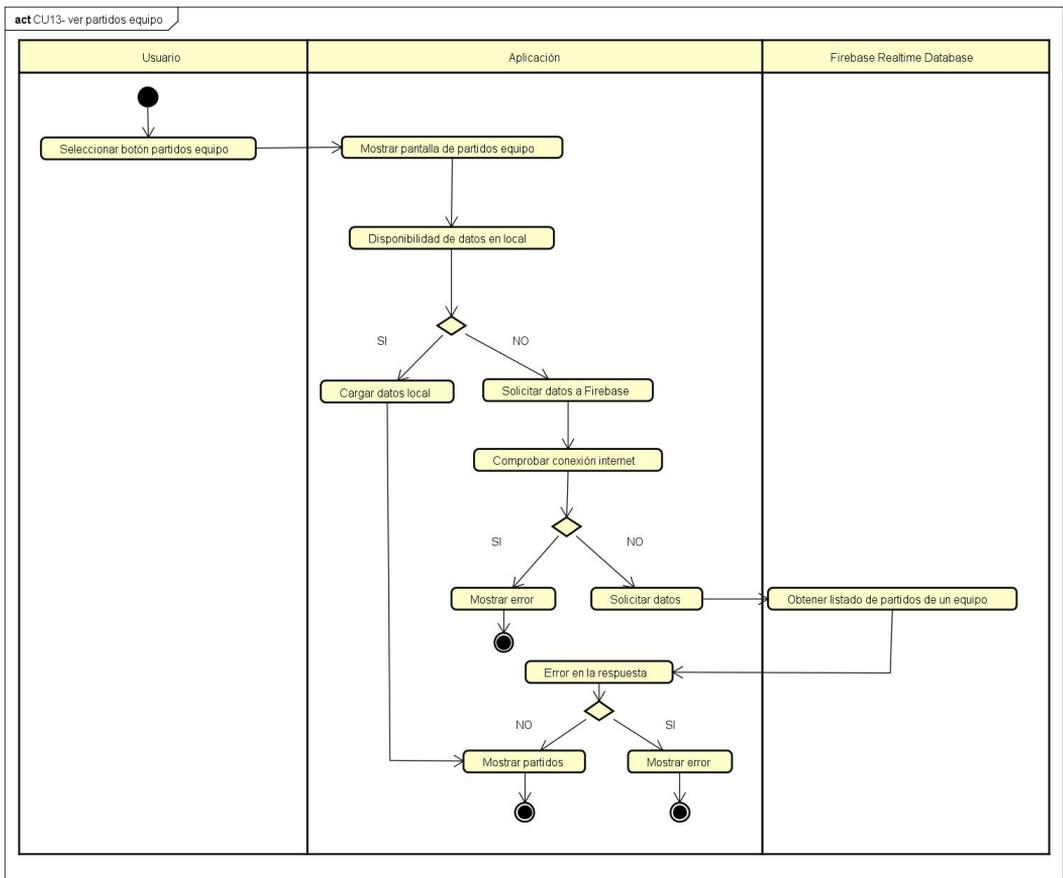
El propósito es que el usuario pueda ver la lista de partidos de un equipo para la temporada seleccionada, en la que además de los partidos de la liga seleccionada, pueda ver también los patidos de otras competiciones. Las dos funciones principales de esta pantalla son las siguientes:

- Visualizar partidos equipo
- Filtrar partidos equipo

Para el desarrollo de estas características se ha optado por la implementación de una lista en la que cada fila corresponde a un partido, con los dos equipos que lo disputan, la fecha y el resultado obtenido. En el caso de los partidos de liga, tendremos el escudo del equipo, mientras que en el resto de competiciones no será así.

Visualizar partidos equipo

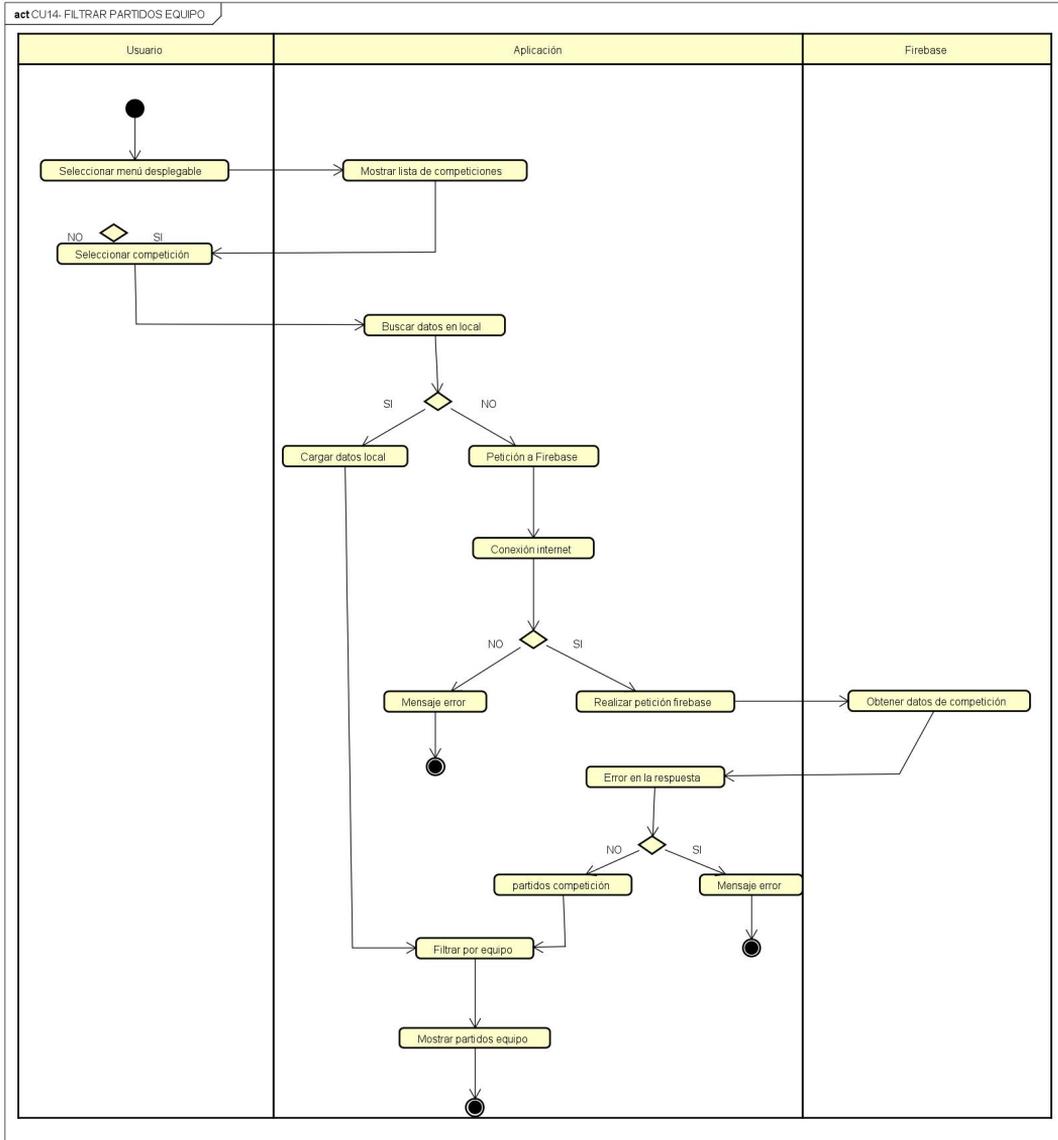
Figura 9.23: CU13- Consultar partidos equipo



En esta actividad se requiere de un acceso al servidor que corresponde a la obtención de los datos de los partidos del equipo seleccionado. Todo este proceso se realiza a través de la herramienta de Firebase **Realtime database**. En este caso también tenemos la opción de no acceder al servidor si los datos se encuentran almacenados ya previamente en local, en nuestro caso en la base de datos **Realm**.

Filtrar partidos equipo

Figura 9.24: CU14- Filtrar partidos equipo



En esta actividad se requiere de un acceso al servidor que corresponde a la obtención de los datos de los partidos del equipo seleccionado. Todo este proceso se realiza a través de la herramienta de Firebase **Realtime database**. En este caso también tenemos la opción de no acceder al servidor si los datos se encuentran almacenados en local, en nuestro caso en la base de datos **Realm**.

Interfaz de usuario

Esta pantalla muestra la lista de partidos de un equipo seleccionado. Se ha optado por una visualización de estos datos por competición. Esta competición puede ser modificada por el usuario en todo momento.

En cuanto a la visualización de los datos, se muestran en una lista en la que cada entrada corresponde a un partido, que contiene los equipos que los disputan con sus correspondientes escudos y resultado y fecha del partido. En el caso de competiciones que no corresponden con la liga, se muestra todo exactamente igual a excepción de los escudos de los equipos.

Como ocurre con las pantallas de clasificación y equipos, el usuario puede ver en la parte superior en todo momento el nombre de la liga que se ha seleccionado y los datos que se están visualizando.

Con esta visualización, se trata de simplificar al usuario la búsqueda de los partidos en los que está involucrado un equipo. Ya que no se sobrecarga en exceso la pantalla y no requiere de una búsqueda compleja.



Figura 9.25: Pantalla - Partidos Equipo

9.2.12. Pantalla de alineación

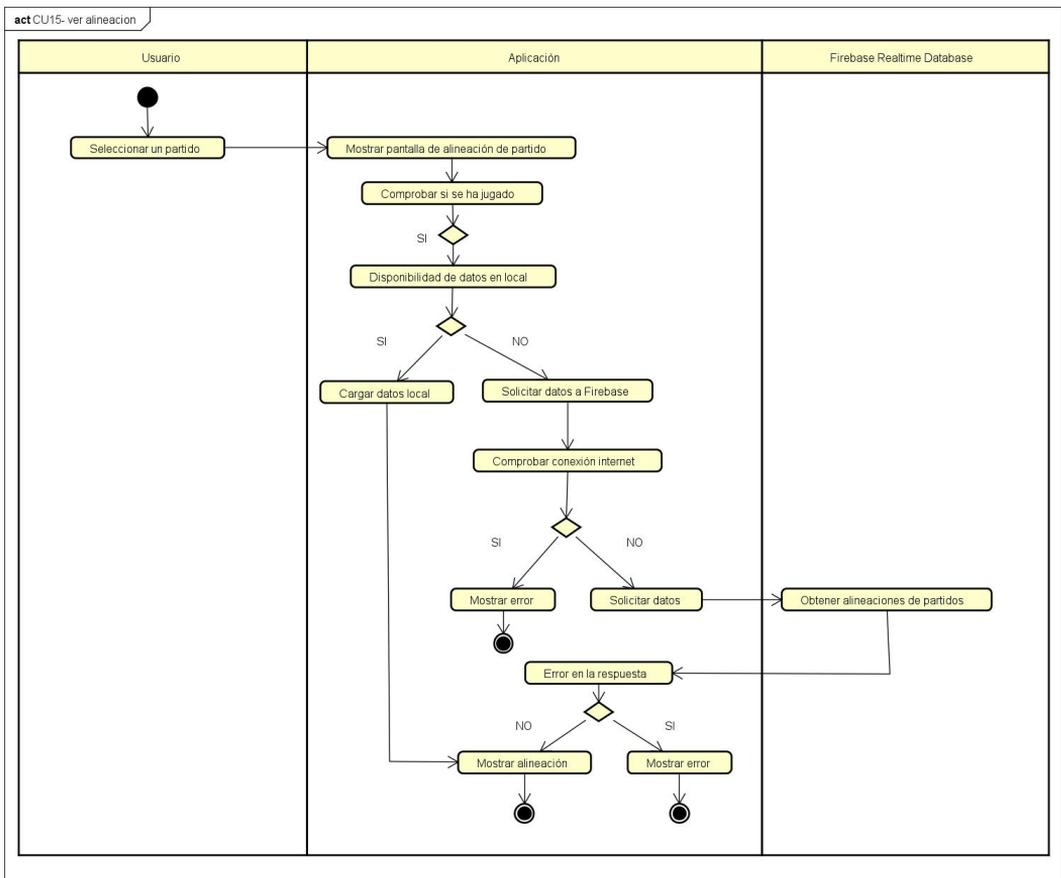
Una vez que se ha seleccionado uno de los partidos, se accede a esta pantalla alineación. La principal función de esta ventana es la de mostrar la alineación de ambos equipos del partido seleccionado.

9.2. LA APLICACIÓN ANDROID

El propósito es que el usuario pueda ver la alineación y resultado de los equipos del partido seleccionado y todos los acontecimientos ocurridos en este partido, como son: cambios, goles, asistencias, amarillas y rojas.

Para el desarrollo de estas características se ha optado por la implementación de una actividad con un par de listas, una por cada equipo, que contiene los jugadores titulares y suplentes de cada equipo. Además hay otra lista, que contiene los goleadores, asistentes, lesionado y jugadores que reciben tarjetas en el partido.

Figura 9.26: CU15- Consultar alineación



En esta actividad no se requiere de un acceso al servidor, ya que se ha realizado la carga de datos previamente. Estos datos se encuentran cargados en la base de datos en local **Realm**. Por tanto, la obtención de estos datos se realiza a través de esta base de datos en local.

Interfaz de usuario

Esta pantalla se encarga de mostrar la alineación de un partido. En esta pantalla vemos la lista de jugadores titulares y suplentes de cada equipo y junto a estos aparece el minuto de cambio de cada uno de ellos, con el correspondiente icono.

A continuación, debajo de la lista de titulares y suplentes, aparecen todos los acontecimientos que se dan en un partido como son los goleadores, asistentes, jugadores que reciben una tarjeta y los lesionados. El modelo implementado consiste en una lista en la que aparece el nombre del jugador con el acontecimiento que ha ocurrido.

Además, en todo momento el usuario, como ocurre en otras pantallas, puede ver en la parte superior la liga seleccionada y los datos que está visualizando. Por otro lado, en la parte superior se muestra el resultado del partido.

Se ha tratado de buscar una implementación, que haga que la visualización sea sencilla para los usuarios. Además, el incluir iconos hace que sea más intuitiva y el usuario pueda identificar fácilmente los eventos que se producen en un partido.

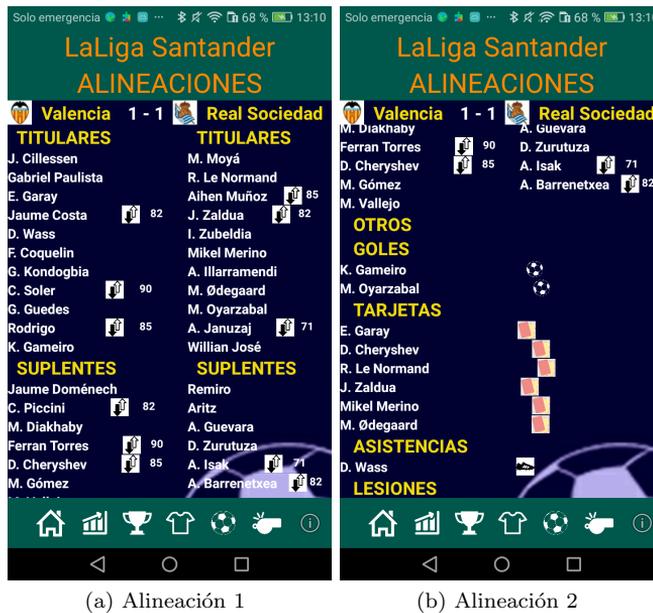


Figura 9.27: Pantalla - Alineación

9.2.13. Pantalla de pronóstico

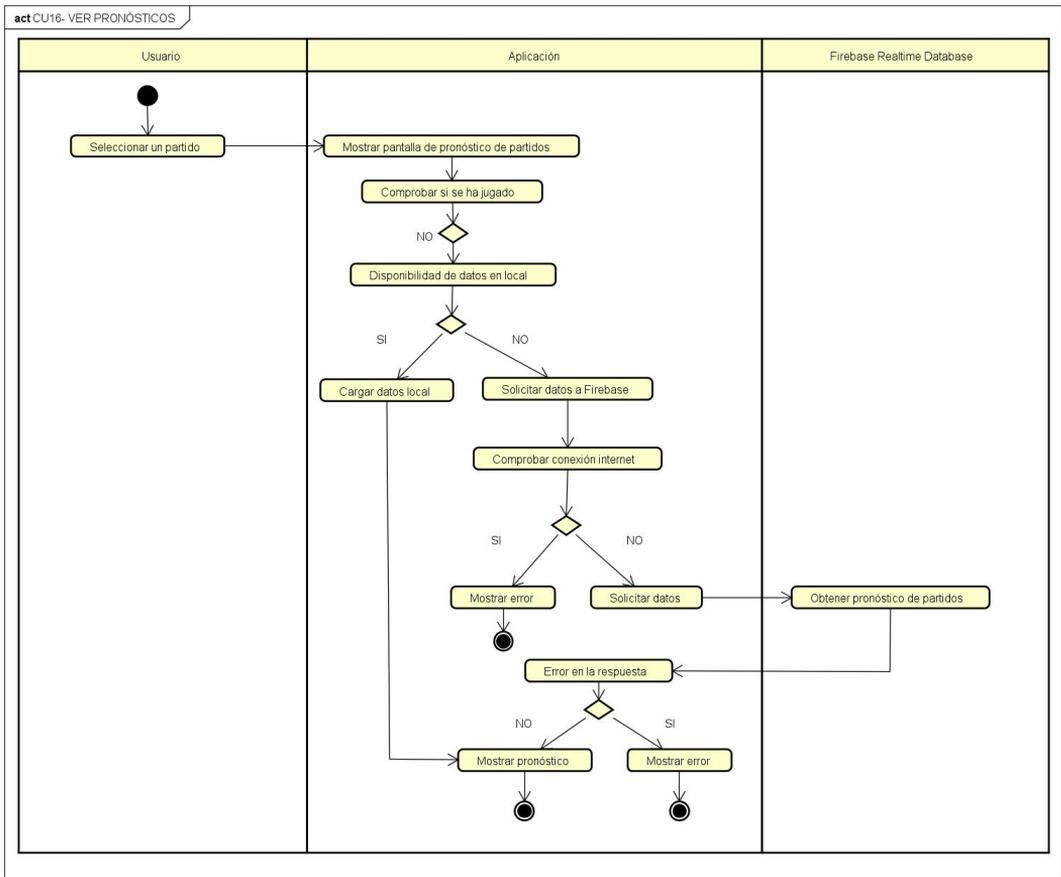
Una vez se ha seleccionado uno de los partidos, si este partido aún no se ha disputado, se accede a esta pantalla pronóstico. La principal función de esta ventana es la de mostrar los pronósticos basados en resultados pasados de los equipos que disputan dicho partido.

9.2. LA APLICACIÓN ANDROID

El propósito es que el usuario pueda ver el pronóstico de goles y resultado de los equipos del partido seleccionado. Además, dichos pronósticos atenderán a partidos pasados y al conjunto de partidos ya disputados en la temporada.

Para el desarrollo de estas características se ha optado por la implementación de una actividad que contiene una serie de gráficas y porcentajes de los valores pronosticados.

Figura 9.28: CU16- Consultar pronósticos



En esta actividad se requiere de un acceso al servidor que corresponde a la obtención de los datos de los pronósticos del partido seleccionado. Todo este proceso se realiza a través de la herramienta de Firebase **Realtime database**. En este caso también tenemos la opción de no acceder al servidor si los datos se encuentran almacenados en local, en nuestro caso en la base de datos **Realm**.

Interfaz de usuario

Esta pantalla muestra los pronósticos de un partido que aún no se ha disputado. Para ello se van a mostrar 4 pronósticos:

- Victoria/Empate/Derrota respecto partido anterior.
- Victoria/Empate/Derrota respecto al total de la temporada.
- Goles promedio respecto partido anterior.
- Goles promedio respecto al total de la temporada.

La visualización de Victoria/Empate/Derrota es similar. Se divide para cada equipo en 3 posibilidades, que además se pone un fondo a cada una de ellas para que sea más sencillo de ser identificado. En este campo se muestra la probabilidad de que ocurra cada una de las opciones posibles.

En cuanto a los Goles promedio, ambos también siguen la misma visualización. En este caso se dividen en 2, uno para cada equipo. Se muestra a través de una gráfica de menos a más los goles estimados para el partido.

Como ocurre con todas las pantallas, en la parte superior podemos observar el nombre de la liga seleccionada y la información de los datos que se están visualizando. Además, tras seleccionar el partido, el usuario puede ver en esta ventana en la parte superior el nombre de los dos equipos que se enfrentan.

Por último, se ha añadido una leyenda para que aquellos usuarios que no sepan en un primer momento a que se refieren las siglas V/E/D, puedan conocerlo fácilmente.

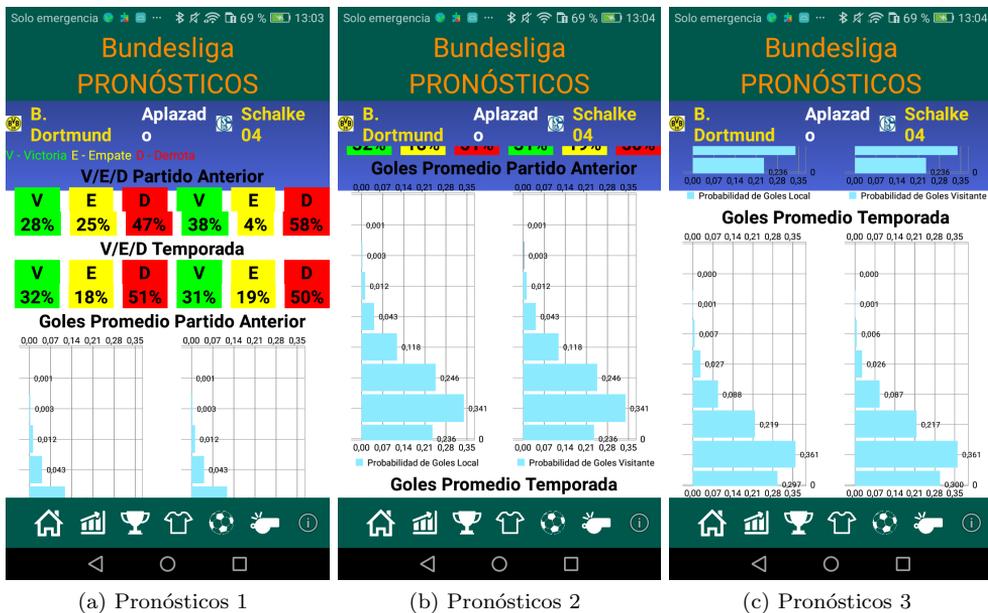


Figura 9.29: Pantalla - Pronósticos

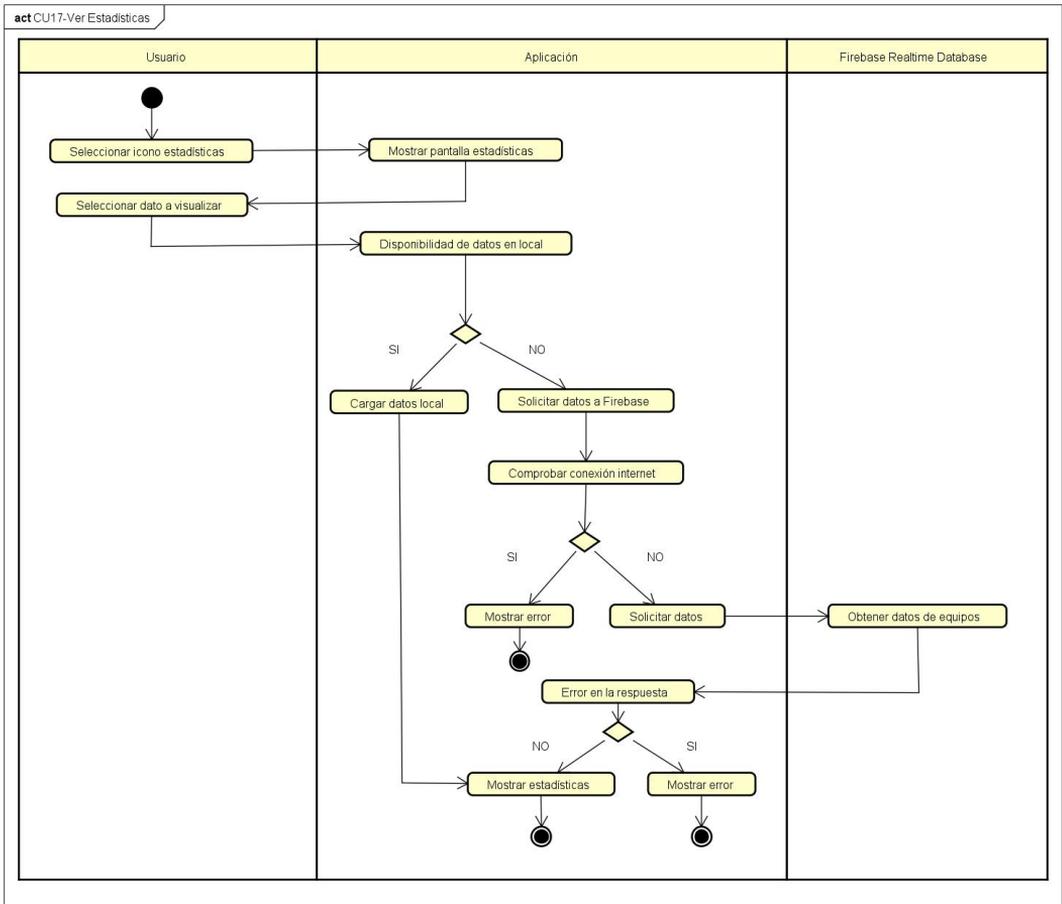
9.2.14. Pantalla de estadísticas

Una vez que se ha seleccionado la liga y temporada, se carga por defecto la pantalla de clasificación. Para acceder a las estadísticas de la liga y temporada seleccionada tendremos que seleccionar el icono de estadísticas que nos llevará a un dashboard con los datos relevantes de la liga. La principal función de estas ventanas es la de mostrar las estadísticas más relevantes de los equipos de la liga y temporada seleccionada, como son los goles totales, amarillas, rojas etc.

El propósito es que el usuario pueda ver que equipos son los más goleadores y menos goleadores rápidamente en unas gráficas que contengan estos datos. Además, también podrá ver que equipos son los más asistentes, o los que más rojas y amarillas reciben en partidos.

Para el desarrollo de estas características se ha optado por la implementación de una actividad que contiene una serie de gráficas con los datos de los equipos y un dashboard a través del que se acceden a estos datos.

Figura 9.30: CU17- Ver estadísticas



En esta actividad se requiere de un acceso al servidor que corresponde a la obtención de los datos de los equipos de la liga y temporada seleccionada. Todo este proceso se realiza a través de la herramienta de Firebase **Realtime database**. En este caso también tenemos la opción de no acceder al servidor si los datos se encuentran almacenados en local, en nuestro caso en la base de datos **Realm**.

Interfaz de usuario

Esta pantalla se encarga de mostrar las estadísticas de los equipos de la liga seleccionada. Para su implementación se ha optado por la creación de un dashboard, en la que se puede observar el logo de la liga seleccionada y los campos o datos de los que se disponen para la visualización. En este caso, estos datos son: goles, amarillas, rojas, asistencias.

Tras seleccionar uno de los campos, se actualiza la pantalla y se muestra una gráfica que

9.2. LA APLICACIÓN ANDROID

contiene todos los equipos de la liga seleccionada y los datos de cada uno de ellos que se ha seleccionado. Cada equipo corresponde con una barra del diagrama de barras. En la parte superior se sigue apreciando la liga seleccionada y los datos que se han seleccionado para la visualización.

Este modelo de dashboard y gráficas hace que sea muy sencillo para un usuario ver rápidamente por ejemplo, qué equipo es el más goleador de la liga o el que más amarillas recibe.

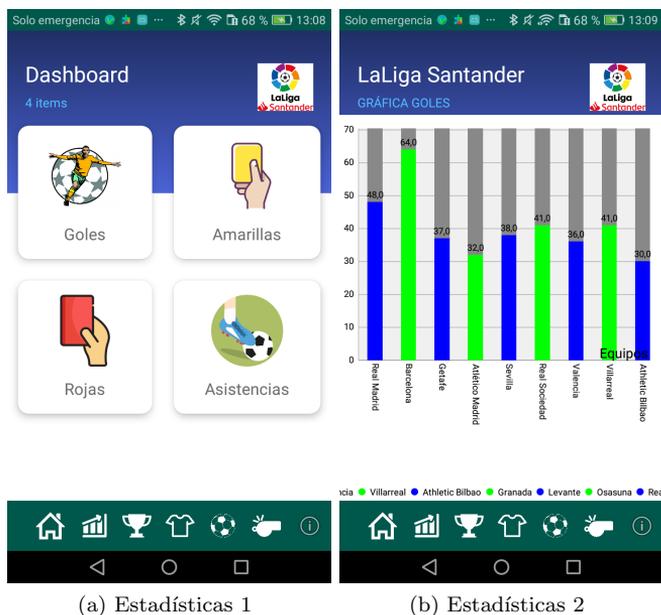


Figura 9.31: Pantalla - Estadísticas

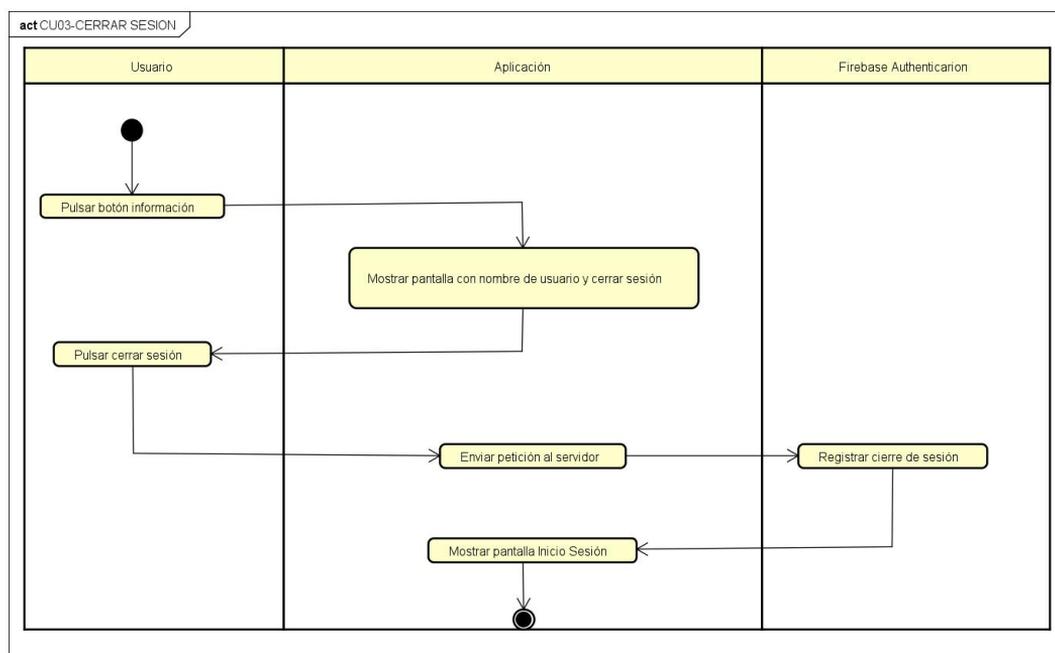
9.2.15. Pantalla cerrar sesión

Si se selecciona el botón de información se acceder a la pantalla de cerrar sesión y visualización del nombre del usuario. La principal función de esta ventana es la de mostrar el nombre de usuario conectado y permitir cerrar sesión.

El propósito es que el usuario pueda cerrar sesión de la aplicación y volver a la pantalla de inicio de sesión. Además, el usuario podrá ver su nombre de usuario con el que se ha registrado.

Para el desarrollo de estas características se ha optado por la implementación de una actividad que contenga el nombre de usuario rescatado de Firebase, y un botón que permita al usuario cerrar sesión.

Figura 9.32: CU03- Cerrar sesión



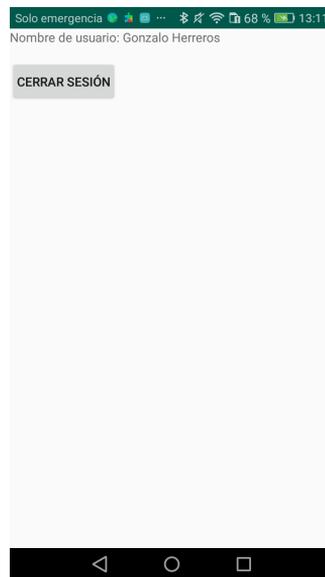
Se requiere de un acceso al servidor. Este acceso tiene que ver con la notificación de cierre de sesión del usuario registrado de la aplicación. Todo este proceso se realiza con la herramienta **Authentication**.

Interfaz de usuario

Para el cierre de sesión se ha utilizado la interfaz que proporciona por defecto Firebase para esta tarea en concreto. Los usuarios podrán ver su nombre con el que se han registrado y un botón para cerrar sesión.

El objetivo ha sido el de buscar la manera más sencilla de que el usuario pudiese cerrar sesión de la aplicación y nada mejor que una interfaz ya creada que tan buenos resultados da.

Figura 9.33: Pantalla - Cerrar sesión



9.2.16. Adapter

En todas las ventanas en las que los datos se disponen en listas, se ha implementado adaptadores para cada una de estas listas. Esto adaptadores nos permite, por ejemplo, en el caso de las ligas que asignemos a cada fila el nombre del equipo y el escudo correspondiente.

La pantallas que han utilizado este tipo de adaptadores son las siguientes:

- Pantalla ligas
- Pantalla temporadas
- Pantalla equipos
- Pantalla Partido
- Pantalla Alineacion
- Pantalla Arbitro
- Pantalla Partidos Equipo

9.2.17. Tabla

En el caso de las pantallas de Clasificación y de Plantilla, los datos se disponen en tablas, en la que cada fila corresponde a equipo o jugador. Además consta de una cabecera. Por eso,

se ha optado por la implementación de este tipo de clases, que nos permite crear la tabla con la cabecera, añadir los datos correspondientes a cada fila y calcular el tamaño que debe ocupar cada columna.

9.2.18. Barra de herramientas

Se han implementado 2 barras de herramientas en esta aplicación. Por un lado, la barra que aparece en las pantallas antes de que se seleccione la liga y temporada. Y por otro lado, la barra que aparece en las pantallas una vez seleccionada la liga y temporada.

La primera de estas barras de herramientas es muy simple. Consta únicamente de un icono que nos dará acceso a la visualización del nombre del usuario registrado y la posibilidad de cerrar sesión. Este icono es una *i* de información.

Figura 9.34: Barra de herramientas 1



La segunda contiene bastantes iconos. Se ha tratado de que estos iconos sean representativos e intuitivos para el usuario. Además del icono de información mencionado anteriormente, se ha incluido 6 más:

- Casa: Este icono nos permite volver al inicio de la aplicación, para que el usuario vuelva a poder seleccionar la liga y temporada que desea.
- Gráfica: Con este icono accedemos a las estadísticas de los equipos de la liga seleccionada. Nos permite ir al dashboard que contiene la información de todos los equipos, con las gráficas correspondientes.
- Copa: a través de este icono accedemos a la clasificación de la liga y temporada seleccionada. Aunque es la pantalla que se carga por defecto tras la selección de la liga y temporada, si cambiamos a otra, se podrá acceder rápidamente a esta primera a través de este icono.
- Camiseta: con este icono tendremos acceso a la lista de equipos que componen la liga y temporada seleccionada.
- Balón: a través de este icono podremos acceder a la lista de partidos que se han disputado y faltan por disputar de la temporada y liga seleccionada.
- Silbato: con este icono tendremos acceso a la lista de árbitros de la liga seleccionada.

Figura 9.35: Barra de herramientas 2



9.2.19. Objetos de almacenamiento

Tenemos dos tipos de objetos de almacenamiento: los que corresponden a los datos de la base de datos Firebase y los que corresponden a los datos de la base de datos en local Realm.

Objetos Realtime Database

Todos los objetos tienen sus correspondientes getters and setters de sus atributos y el constructor correspondiente para la creación correcta del objeto con todos sus atributos. El nombre de los atributos son exactamente iguales que el nombre que tienen en la base de datos, ya que Firebase exige este requisito para poder realizar la descarga completa de los datos en la aplicación.

- **AlineacionPojo**: objeto encargado de almacenar los datos de las alineaciones de los partidos. Sus atributos son los siguientes: `alineacion_temporada`, `alineacion_jornada`, `alineacion_equipo`, `alineacion_jugador`, `alineacion_gol`, `alineacion_amarilla`, `alineacion_roja`, `alineacion_estado`, `alineacion_cambio`, `alineacion_asistencia`, `alineacion_lesion`.
- **ArbitroPojo**: objeto encargado de almacenar los datos de los árbitros de las diferentes ligas. Sus atributos son los siguientes: `arbitros_name`, `arbitros_partido`.
- **ChampionsPojo**: objeto encargado de almacenar los datos correspondientes con los partidos de Champions. Sus atributos son los siguientes: `champions_fecha`, `champions_grupo`, `champions_local`, `champions_visitante`, `champions_resultado`, `champions_temporada`.
- **ClasificacionPojo**: objeto encargado de almacenar los datos de la clasificación de las ligas. Sus atributos son los siguientes: `clasificacion_goles_favor`, `clasificacion_goles_contra`, `clasificacion_jornada`, `clasificacion_empatados`, `clasificacion_equipo`, `clasificacion_ganados`, `clasificacion_partidos_jugados`, `clasificacion_perdidos`, `clasificacion_posicion`, `clasificacion_puntos`, `clasificacion_temporada`.
- **CopaPojo**: objeto encargado de almacenar los datos de los partidos de Copa de las diferentes ligas. Sus atributos son los siguientes: `copa_fecha`, `copa_local`, `copa_visitante`, `copa_resultado`, `copa_temporada`.
- **EquipoPojo**: objeto encargado de almacenar los datos de los equipos que componen las diferentes ligas. Sus atributos son los siguientes: `equipos_entrenador`, `equipos_escudo`, `equipos_estadio`, `equipos_name`, `equipos_ubicacion`, `equipos_temporada`.
- **GolesEstPojo**: objeto encargado de almacenar los datos referidos a los pronósticos de goles de los equipos. Sus atributos son los siguientes: `equipo`, `jornada`, `temporada`, `exp_lambda`, y `lambda`.
- **LigaPojo**: objeto encargado de almacenar los datos de las ligas. Sus atributos son los siguientes: `liga_equipos`, `liga_foto`, `liga_nombre`.

- **PartidosPojo**: objeto encargado de almacenar los datos de los partidos de las diferentes ligas. Sus atributos son los siguientes: `partidos_fecha`, `partidos_equipo_local`, `partidos_equipos_visitante`, `partidos_resultado`, `partidos_jornada`, `partidos_foto_local`, `partidos_foto_visitante`, `partidos_temporada`.
- **PlantillaPojo**: objeto encargado de almacenar los datos de las plantillas de los equipos. Sus atributos son los siguientes: `plantilla_equipo`, `plantilla_name`, `plantilla_edad`, `plantilla_foto`, `plantilla_pais`, `plantilla_goles`, `plantilla_rojas`, `plantilla_amarillas`, `plantilla_dorsal`, `plantilla_altura`, `plantilla_peso`, `plantilla_posicion`, `plantilla_temporada`.
- **ResultadosEstPojo**: objeto encargado de almacenar los datos referidos a los pronósticos de resultados de los partidos. Sus atributos son los siguientes: `equipo`, `jornada`, `temporada`, `puntos_y`, `cut1_y`, `cut2_y`.
- **UefaPojo**: objeto encargado de almacenar los datos de los partidos de la Uefa Europa League. Sus atributos son los siguientes: `uefa_fecha`, `uefa_grupo`, `uefa_local`, `uefa_visitante`, `uefa_resultado`, `uefa_temporada`.

Objetos Realm

Al igual que ocurre con los objetos de Realtime Database, estos también tienen sus correspondientes getters and setters para los atributos. En este caso tendremos menos objetos de almacenamiento, ya que en todos aquellos casos posibles se ha tratado de implementar la opción de Firebase con almacenamiento local.

A continuación se muestran los objetos implementados para la base de datos Realm, todos estos contienen los mismos atributos que los de Realtime Database, incluyendo a mayores un identificador único y el nombre de la liga:

- **Alineacion**: objeto que almacena los datos de las alineaciones de un partido. Sus atributos son los siguientes: `id`, `liga`, `alineacion_temporada`, `alineacion_jornada`, `alineacion_equipo`, `alineacion_jugador`, `alineacion_gol`, `alineacion_amarilla`, `alineacion_roja`, `alineacion_estado`, `alineacion_cambio`, `alineacion_asistencia`, `alineacion_lesion`.
- **Clasificacion**: objeto que almacena los datos de la clasificación de las diferentes ligas. Sus atributos son los siguientes: `id`, `liga`, `clasificacion_goles_favor`, `clasificacion_goles_contra`, `clasificacion_jornada`, `clasificacion_empatados`, `clasificacion_equipo`, `clasificacion_ganados`, `clasificacion_partidos_jugados`, `clasificacion_perdidos`, `clasificacion_posicion`, `clasificacion_puntos`, `clasificacion_temporada`.
- **Partidos**: objeto que almacena los datos de los partidos de las diferentes ligas. Sus atributos son los siguientes: `id`, `liga`, `partidos_fecha`, `partidos_equipo_local`, `partidos_equipos_visitante`, `partidos_resultado`, `partidos_jornada`, `partidos_foto_local`, `partidos_foto_visitante`, `partidos_temporada`.
- **Plantilla**: objeto que almacena los datos de las plantillas de los equipos. Sus atributos son los siguientes: `id`, `liga`, `plantilla_equipo`, `plantilla_name`, `plantilla_edad`, `plantilla_foto`, `plantilla_pais`, `plantilla_goles`, `plantilla_rojas`, `plantilla_amarillas`, `plantilla_dorsal`, `plantilla_altura`, `plantilla_peso`, `plantilla_posicion`, `plantilla_temporada`.

9.3. Programas de apoyo

Los programas que han servido de apoyo para el desarrollo de la aplicación, que ya se comentaron junto con las herramientas utilizadas, son una serie de ejecutables Python que se encargan de obtener los datos necesarios para la aplicación.

Básicamente podemos distinguir 2 tipos de programas:

- Programas encargados de realizar web scraping sobre la fuente de datos. Tenemos a su vez diferentes tipos agrupados por ligas, para obtener los datos de clasificaciones, partidos, alineaciones y plantillas. A diferencia de las funciones de Cloud Functions, que descargan únicamente los datos de la temporada actual, estos programas son los encargados de descargar los datos de las últimas cuatro temporadas. Se ha utilizado la librería Beautiful Soup para poder realizar la descarga de contenido de la página web.
- Programas encargados de obtener los datos utilizados en el modelo de rotación empleado. Una vez tenemos los datos de las ligas, estos programas se encargan de calcular los datos requeridos para ser luego empleados en el modelo de rotación. Es por esto que su función es la de recorrer todos los archivos de las ligas que disponemos, y calcular las variables como pueden ser: cambios de un equipo en un partido, cambios respecto a otra jornada etc.

Capítulo 10

Pruebas y Análisis Predicciones

10.1. Introducción

En todo proyecto software la realización de pruebas es fundamental para comprobar el correcto funcionamiento de la aplicación y la robustez del código.

Estas pruebas nos permiten detectar errores a medida que se va desarrollando el proyecto y poder solucionarlos en etapas tempranas.

Las pruebas realizadas en este proyecto son pruebas puramente manuales y de caja negra. Los dispositivos utilizados son los mencionados en el capítulo de Herramientas Tecnológicas.

Además, se han realizado otro tipo de pruebas. Estas pruebas consisten en comprobar la precisión y exactitud de los datos pronosticados en los partidos, comparando estos mismos con el resultado finalmente obtenido tras el partido. De este modo, podremos ver la precisión de predicción y determinar si el método empleado es válido.

10.2. Casos de prueba

CP1	Iniciar sesión
Descripción	El usuario inicia sesión en la aplicación
Resultado esperado	El usuario accede a la aplicación con una cuenta de Google y accede a la página principal
Resultado obtenido	Correcto

Cuadro 10.1: Caso de prueba: Iniciar sesión

10.2. CASOS DE PRUEBA

CP2	Seleccionar liga y temporada
Descripción	El usuario selecciona liga y temporada
Resultado esperado	El usuario tras seleccionar liga y temporada visualiza los datos de la liga y temporada seleccionada
Resultado obtenido	Correcto

Cuadro 10.2: Caso de prueba: Seleccionar liga y temporada

CP3	Filtrar clasificación
Descripción	El usuario quiere ver los resultados de la clasificación de la jornada 18 de La Liga en la temporada 2019/2020
Resultado esperado	Aparecen los datos de la clasificación de La Liga Santander de la temporada 2019/2020 de la jornada 18
Resultado obtenido	Correcto

Cuadro 10.3: Caso de prueba: Filtrar clasificación

CP4	Ver estadísticas de goles de equipos
Descripción	El usuario desea ver los datos de goles de los equipos de la Premier de la temporada 2019/2020
Resultado esperado	Gráfica con los datos de los goles de los equipos de la Premier de la temporada 2019/2020
Resultado obtenido	Correcto

Cuadro 10.4: Caso de prueba: Ver estadísticas de goles de equipos

CP5	Ver estadísticas de asistencias de equipos
Descripción	El usuario desea ver los datos de asistencias de los equipos de la Premier de la temporada 2019/2020
Resultado esperado	Gráfica con los datos de las asistencias de los equipos de la Premier de la temporada 2019/2020
Resultado obtenido	Correcto

Cuadro 10.5: Caso de prueba: Ver estadísticas de asistencias de equipos

CP6	Ver estadísticas de amarillas de equipos
Descripción	El usuario desea ver los datos de amarillas de los equipos de la Premier de la temporada 2019/2020
Resultado esperado	Gráfica con los datos de las amarillas de los equipos de la Premier de la temporada 2019/2020
Resultado obtenido	Correcto

Cuadro 10.6: Caso de prueba: Ver estadísticas de amarillas de equipos

CP7	Ver estadísticas de rojas de equipos
Descripción	El usuario desea ver los datos de rojas de los equipos de la Premier de la temporada 2019/2020
Resultado esperado	Gráfica con los datos de las rojas de los equipos de la Premier de la temporada 2019/2020
Resultado obtenido	Correcto

Cuadro 10.7: Caso de prueba: Ver estadísticas de rojas de equipos

CP8	Ver equipos de la Bundesliga
Descripción	El usuario desea ver los equipos que componen la Bundesliga la temporada 2018/2019
Resultado esperado	Lista de equipos que componen la Bundesliga la temporada 2018/2019
Resultado obtenido	Correcto

Cuadro 10.8: Caso de prueba: Ver equipos de la Bundesliga

CP9	Ver plantilla del Real Madrid 2019/2020
Descripción	El usuario desea ver la plantilla del Real Madrid de la temporada 2019/2020
Resultado esperado	Tabla con los jugadores que componen la plantilla del Real Madrid de la temporada 2019/2020
Resultado obtenido	Correcto

Cuadro 10.9: Caso de prueba: Ver plantilla del Real Madrid 2019/2020

CP10	Ver partidos Real Madrid 2019/2020
Descripción	El usuario desea ver los partidos de todas las competiciones del Real Madrid de la temporada 2019/2020
Resultado esperado	Lista de partidos del Real Madrid ordenados por competición que se puede filtrar
Resultado obtenido	Correcto

Cuadro 10.10: Caso de prueba: Ver partidos Real Madrid 2019/2020

CP11	Ver partidos de la Serie A 2018/2019
Descripción	El usuario desea ver la lista de partidos de la Serie A de la temporada 2018/2019
Resultado esperado	Lista de partidos de la Serie A de la temporada 2018/2019 ordenados por jornada
Resultado obtenido	Correcto

Cuadro 10.11: Caso de prueba: Ver partidos Serie A 2018/2019

10.3. COMPARATIVA PREDICCIONES VS RESULTADO REAL

CP12	Ver alineación Celta vs Real Madrid 2019/2020 Jornada 1
Descripción	El usuario desea ver la alineación y eventos del partido Celta-Real Madrid de la Liga en la Jornada 1 de la temporada 2019/2020
Resultado esperado	Alineación del partido Celta-Real Madrid y eventos ocurridos en este mismo
Resultado obtenido	Correcto

Cuadro 10.12: Caso de prueba: Ver alineación Celta vs Real Madrid 2019/2020 Jornada 1

CP13	Ver pronóstico Sevilla vs Betis Jornada 28 2019/2020
Descripción	El usuario desea ver el pronóstico para el partido Sevilla-Betis de la jornada 28 de la temporada 2019/2020 de la Liga
Resultado esperado	Pronóstico de resultado basado en partido anterior y partidos anteriores, al igual que de goles
Resultado obtenido	Correcto

Cuadro 10.13: Caso de prueba: Ver pronóstico Sevilla vs Betis Jornada 28 2019/2020

CP14	Ver árbitros de la Premier
Descripción	El usuario desea ver la lista de árbitros de la Premier
Resultado esperado	Lista de árbitros de la Premier
Resultado obtenido	Correcto

Cuadro 10.14: Caso de prueba: Ver árbitros de la Premier

CP15	Cerrar sesión
Descripción	El usuario desea cerrar sesión
Resultado esperado	Vuelta a la página de inicio de sesión
Resultado obtenido	Correcto

Cuadro 10.15: Caso de prueba: Cerrar sesión

10.3. Comparativa predicciones vs resultado real

En esta sección se va a proceder a realizar una comparativa entre los valores pronosticados y el resultado tras la finalización del encuentro.

Esta comparativa se va a realizar sobre los partidos de La Liga de la Jornada 28, tras la vuelta del parón provocado por el Covid-19. Este parón puede provocar un error aún más acentuado en los pronósticos, ya que estos tenían en cuenta la rotación de los equipos hasta la fecha antes del parón. Otro factor a tener en cuenta es el de los equipos como el Real

Madrid o Barcelona. Estos equipos cuentan con una serie de jugadores capaces de solventar el partido en apenas minutos o jugadas aisladas, lo que puede provocar que los pronósticos sobre estos equipos no se ajusten a la realidad.

10.3.1. Jueves 11/06/2020 Sevilla 2-0 Betis

El resultado del partido tras la finalización de este mismo fue de 2-0 a favor del Sevilla. Según la metodología empleada, el Betis partía como favorito pre-partido en cuanto a la probabilidad de victoria, aunque el Sevilla tenía más posibilidades de sacar puntos del partido a raíz de la suma de probabilidades de victoria y empate tanto del partido anterior como de la temporada. Por tanto, el pronóstico falló en cuanto a la decisión de quién tenía más probabilidad de ganar, pero no falló a la hora de decir quien tenía más posibilidades de sacar puntos.

En cuanto a los goles, la probabilidad de que el Betis meta 0 goles era mayor que la del Sevilla, aunque era 1 gol de media lo más probable que ocurriese. Esto mismo ocurre con el Sevilla, que en el partido metió 2 goles, y la probabilidad de que metiese 2 goles era mayor que la del Betis aunque era 1 gol de media lo más probable que ocurriese. Por tanto, la predicción de goles para ambos no acierta, pero si que es verdad que el modelo predecía que el Sevilla es más propenso a meter 2 goles y que el Betis a meter 0 goles.



Figura 10.1: Jueves 11/06/2020 Jornada 28 Sevilla Betis

10.3.2. Viernes 12/06/2020 Granada 2-1 Getafe

El resultado del partido tras la finalización de este mismo fue de 2-1 a favor del Granada. Según la metodología empleada, el Getafe partía como favorito pre-partido en cuanto a la probabilidad de victoria, aunque era el Granada el que tenía más posibilidades de sacar puntos del partido a raíz de la suma de probabilidades de victoria y empate, sobre todo respecto al anterior partido. El pronóstico falló en cuanto a la decisión de quién era más probable que ganase, pero no en cuanto a quién tenía más probabilidad de sacar puntos.

En cuanto a los goles, la probabilidad de que el Getafe metiese 1 gol era la más alta. Por lo que la aplicación acertó. Sin embargo el Granada, tenía una probabilidad menor de meter 2 goles frente al Getafe respecto a la jornada anterior, pero una probabilidad mayor respecto al global de la temporada. Aún así, lo más probable es que el Granada metiese entre 0-1 gol y finalmente marcó 2.

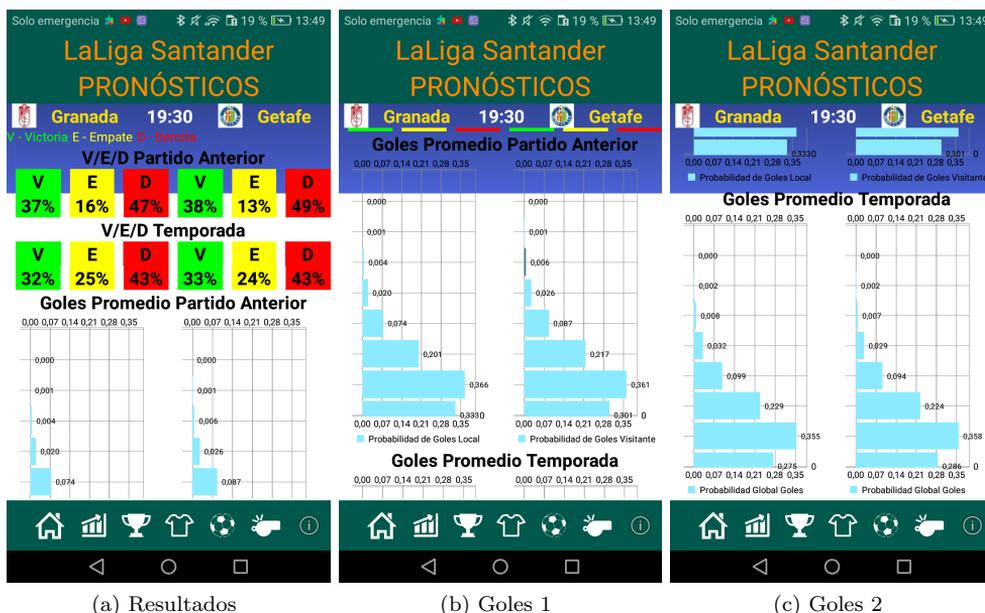


Figura 10.2: Viernes 12/06/2020 Jornada 28 Granada Getafe

10.3.3. Viernes 12/06/2020 Valencia 1-1 Levante

El resultado del partido tras la finalización de este mismo fue de 1-1. Según la metodología empleada, el Levante partía como favorito pre-partido, mientras que el Valencia como favorito respecto a la temporada global. Una situación muy igualada, ya que esto mismo ocurría en cuanto a la probabilidad de llevarse puntos de ambos, en una ganaba el Levante y en otra el Valencia. Si bien es cierto que la probabilidad de empate respecto al partido anterior era

muy baja, respecto a la temporada global era bastante alta por parte de ambos equipos, por lo que el pronóstico no iba mal encaminado.

En cuanto a los goles, la probabilidad de que hubiese 1 gol por parte de ambos equipos respecto a la jornada anterior como a la temporada, era la más alta de todas las probabilidades. Por tanto, la aplicación acertó cuáles eran la cantidad de goles más probables del partido.



Figura 10.3: Viernes 12/06/2020 Jornada 28 Valencia Levante

10.3.4. Sábado 13/06/2020 Espanyol 2-0 Alavés

El resultado del partido tras la finalización de este mismo fue de 2-0 a favor del Espanyol. La probabilidad de victoria del Espanyol respecto a la jornada anterior como al global de la temporada era mayor que la del Alavés. Sin embargo, era el Alavés el equipos que más probabilidad tenía de sacar puntos en el partido. Hay que tener en cuenta también, que el partido se vió influenciado por una roja temprana al portero del Alavés.

En cuanto a los goles, la probabilidad de que el Espanyol metiese 2 goles era un 22 %, algo menor que la del Alavés para esta misma cantidad de goles. Sin embargo, ocurre al contrario con 0 goles, la probabilidad del Espanyol de marcar esta cantidad era superior que la del Alavés. Por tanto, se puede decir que la aplicación no estimó bien los resultados, pero hay que tener en cuenta la expulsión que condicionó el partido.

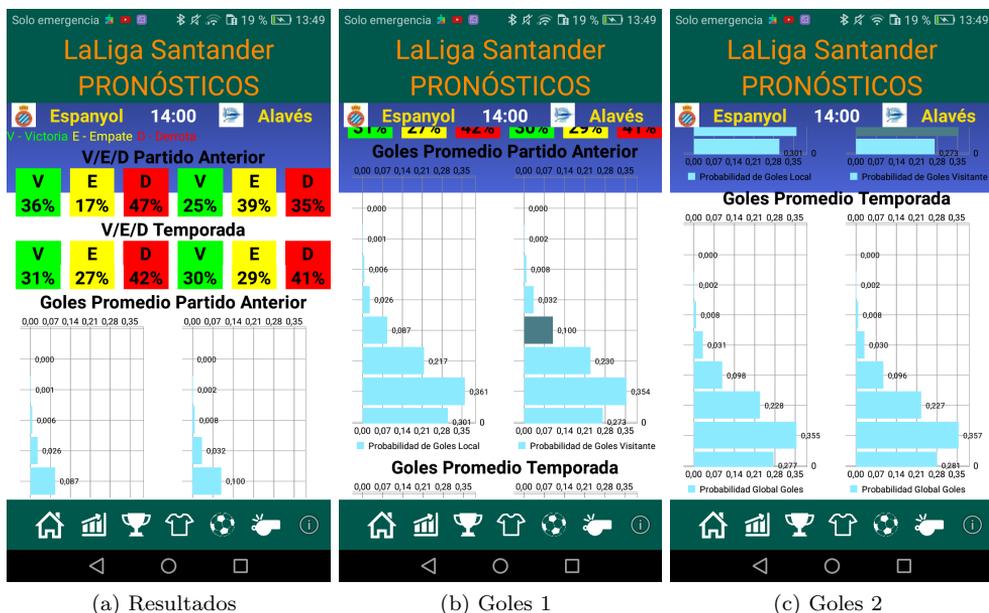


Figura 10.4: Sábado 13/06/2020 Jornada 28 Espanyol Alavés

10.3.5. Sábado 13/06/2020 Celta 0-1 Villarreal

El resultado del partido tras la finalización de este mismo fue de 0-1 a favor del Villarreal. La probabilidad de victoria del Villarreal respecto al partido anterior era muy superior respecto a la del Celta de Vigo. Hay que tener en cuenta que respecto al global de la temporada, ambos equipos mostraban la misma probabilidad de sacar puntos en el partido.

En cuanto a los goles, la probabilidad de que el Villarreal metiese 1 gol respecto al partido anterior, era ligeramente superior a la del Celta. Y esto mismo ocurre con la probabilidad de que el Celta metiese 0 goles respecto a la temporada global. Por tanto, se suponía que iba a ser un partido igualado con todos los datos aportados por la aplicación como así fue finalmente.



Figura 10.5: Sábado 13/06/2020 Jornada 28 Celta Villarreal

10.3.6. Sábado 13/06/2020 Leganés 1-2 Valladolid

El resultado del partido tras la finalización de este mismo fue de 1-2 a favor del Valladolid. El Leganés partía como favorito pre-partido, pero era el Real Valladolid el que tenía más posibilidades de sacar puntos en el partido.

En cuanto a los goles, la probabilidad de que el Valladolid metiese 2 goles era superior a la del Leganés. Esto mismo ocurre con la cantidad de 0 goles, en la que probabilidad del Leganés era superior a la del Valladolid. Por tanto, la aplicación parece dar una estimación bastante acertada del resultado del partido.



Figura 10.6: Sábado 13/06/2020 Jornada 28 Leganés Valladolid

10.3.7. Sábado 13/06/2020 Mallorca 0-4 Barcelona

El resultado del partido tras la finalización de este mismo fue de 0-4 a favor del Barcelona. Era el Barcelona el que partía de favoritito pre-partido, sin mucho margen de diferencia frente al Mallorca. Pero, sin embargo, era el Mallorca el equipo que más posibilidades tenía de sacar puntos en el partido.

En cuanto a los goles, la probabilidad de que el Barcelona metiese 4 goles era más baja que la del Mallorca, por lo que la estimación de la aplicación era totalmente errónea. Lo mismo ocurre con la probabilidad de meter 0 goles, dónde era el Barcelona el que más probabilidad tenía de meterlos. Un partido en el que no refleja bien la aplicación lo ocurrido, en este caso hay que tener en cuenta el equipo del que tratamos como es el Barcelona con jugadores capaces de resolver el partido en apenas minutos.



Figura 10.7: Sábado 13/06/2020 Jornada 28 Mallorca Barcelona

10.3.8. Domingo 14/06/2020 Athletic 1-1 Atlético Madrid

El resultado del partido tras la finalización de este mismo fue de 1-1. El Atlético de Madrid era el equipo que partía como favorito pre-partido para llevarse la victoria. No obstante, la probabilidad de empate por parte de ambos equipos, y más concretamente por parte del Athletic era muy alta.

En cuanto a los goles, en ambos casos coincide que la probabilidad de meter 1 gol es la más alta de todas. En este caso parece que la aplicación hace una gran estimación del partido.

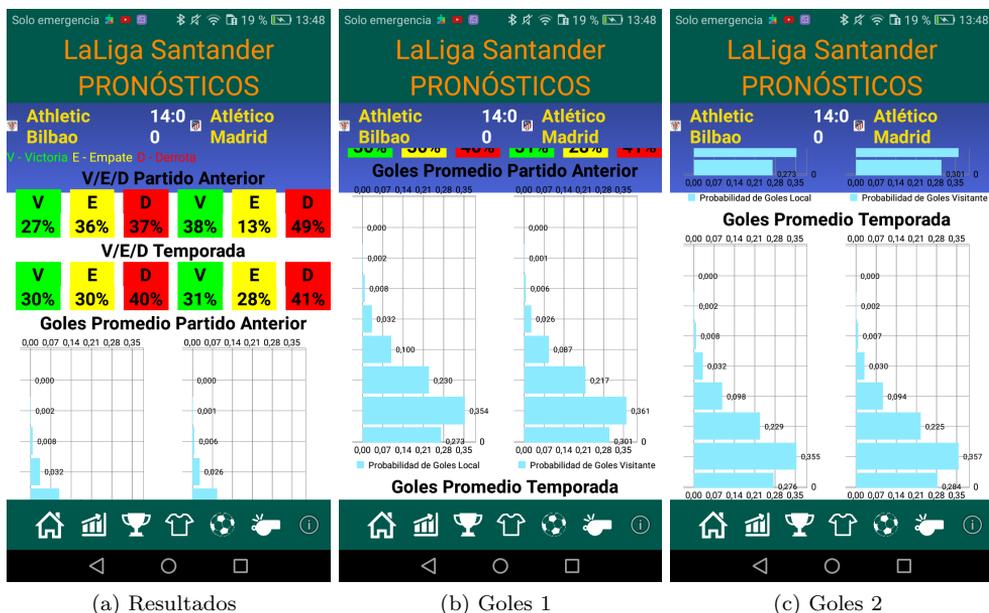


Figura 10.8: Domingo 14/06/2020 Jornada 28 Athletic Atlético Madrid

10.3.9. Domingo 14/06/2020 Real Madrid 3-1 Eibar

El resultado del partido tras la finalización de este mismo fue de 3-1 a favor del Real Madrid. El Real Madrid era el equipo que partía como favorito pre-partido, aunque era el Eibar el que tenía más probabilidades de sacar puntos respecto al partido anterior.

En cuanto a los goles, la probabilidad de meter 3 goles estaba muy igualada por parte de ambos equipos, pero parece era demasiado baja, en torno al 10%. Sin embargo, la probabilidad de que el Eibar metiese 1 gol era la más alta. Ocurre lo mismo que con el Barcelona, el Madrid cuenta con una serie de jugadores capaces de finiquitar el partido en pocos minutos.



Figura 10.9: Domingo 14/06/2020 Jornada 28 Real Madrid Eibar

10.3.10. Domingo 14/06/2020 Real Sociedad 1-1 Osasuna

El resultado del partido tras la finalización de este mismo fue de 1-1. Era la Real Sociedad el equipo que partía como favorito pre-partido, aunque el Osasuna tenía una alta probabilidad de sacar puntos en el encuentro. La probabilidad de que se diese un empate por parte del Osasuna era muy alta y así fue, se dió finalmente el empate.

En cuanto a los goles, para ambos equipos la probabilidad de meter 1 gol en el partido era la más alta. Por tanto, se puede decir que la aplicación se aproximó bastante bien al resultado final.

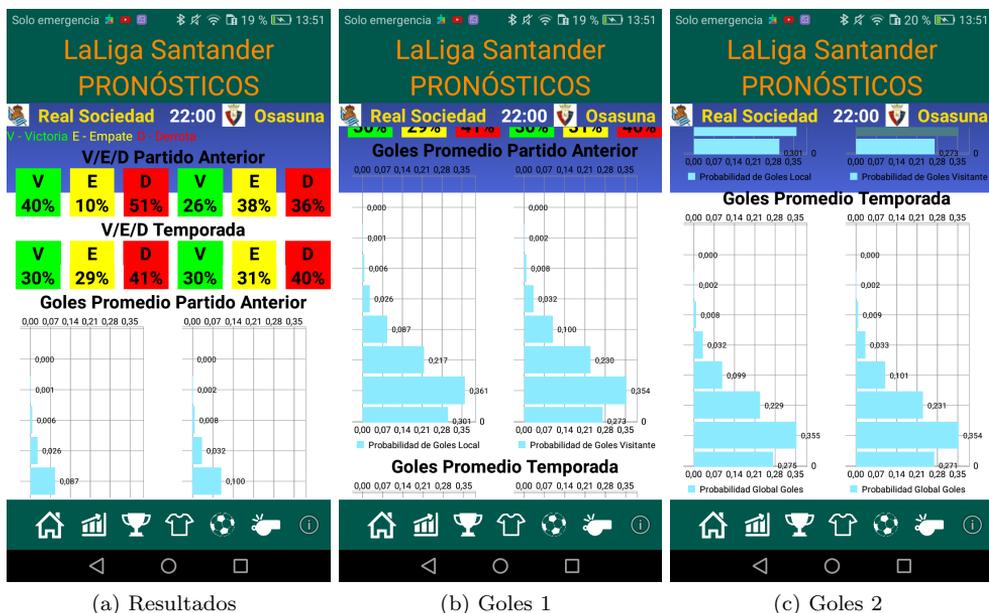


Figura 10.10: Domingo 14/06/2020 Jornada 28 Real Madrid Eibar

10.4. Comparativa resultados resumen

En este apartado vamos a realizar lo mismo que en el anterior pero de forma resumida para todas las ligas.

El análisis lo vamos a realizar sobre el pronóstico de resultado de derrota, empate y victoria de los equipos. Esto se debe a que considero que los datos obtenidos de los goles no son demasiado relevantes con los datos que tenemos. Sin embargo, si atendemos a la probabilidad de sacar puntos o no en un partido por parte de un equipo, los datos sí que se aproximan algo más a la realidad.

Para ello, hemos creado una tabla con los pronósticos de los equipos tras el parón provocado por el Covid-19, hasta la última jornada disputada antes del 14 de Julio de 2020. Esta tabla contiene los siguientes datos:

- Jornada
- Equipo
- %Derrota
- %Empate
- %Victoria

- Resultado
- Goles equipo
- Aproximación

Lo interesante a parte de las probabilidades que estima a cada partido, es el campo aproximación. En este campo se determina cuánto se acerca el pronóstico a la realidad. Se ha seguido el mismo modelo que en el seguimiento individualizado de partidos, en el que como la probabilidad de derrota siempre es demasiado grande, lo interesante es analizar si el equipo va a sacar puntos o no. Por eso, para las aproximaciones aquellas probabilidades de derrota que superen el 50 % y el equipo gane o empate se considerarán malas, las que se encuentren entre 40 %-50 % serán medio y las que estén por debajo del 40 % serán buenas. Lo mismo ocurre si el equipo pierde y la probabilidad derrota es de menos de 40 % se considera mala, entre 40 %-50 % medio y mas de 50 % buena.

Atendiendo a este criterio, tenemos las siguientes tablas para las diferentes ligas.

10.4.1. La Liga Santander

En el caso de la Liga Santander es curioso el caso del Getafe, en el que debido a la baja rotación de jugadores la mayoría de partidos son pronosticados de forma errónea. Es la liga que más se aproxima a los pronósticos siguiendo el criterio establecido.

JORNADA	EQUIPO	%DERROTA	%EMPATE	%VICTORIA	RESULTADO	GOLES	APROXIMACIÓN
Jornada 28	Barcelona	0,359768931	0,27525782	0,36497325	0 - 4	4	BUENA
Jornada 28	Real Madrid	0,61809764	0,22439651	0,15750585	3 - 1	3	MALA
Jornada 28	Sevilla	0,582398048	0,23679794	0,18080401	2 - 0	2	MALA
Jornada 28	Real Sociedad	0,427258211	0,27152855	0,30121324	1 - 1	1	MEDIO
Jornada 28	Getafe	0,61809764	0,22439651	0,15750585	2 - 1	1	BUENA
Jornada 28	Atlético Madrid	0,505838432	0,25806292	0,23609865	1 - 1	1	MEDIO
Jornada 28	Valencia	0,505838432	0,25806292	0,23609865	1 - 1	1	MEDIO
Jornada 28	Villarreal	0,351586339	0,27515389	0,37325977	0 - 1	1	BUENA
Jornada 28	Granada	0,488315016	0,26184046	0,24984452	2 - 1	2	MEDIO
Jornada 28	Athletic Bilbao	0,479559649	0,26356685	0,2568735	1 - 1	1	MEDIO
Jornada 28	Osasuna	0,427258211	0,27152855	0,30121324	1 - 1	1	MEDIO
Jornada 28	Levante	0,351586339	0,27515389	0,37325977	1 - 1	1	MEDIO
Jornada 28	Real Betis	0,626445231	0,22128006	0,1522747	2 - 0	0	BUENA
Jornada 28	Real Valladolid	0,497076019	0,260005	0,24291898	1 - 2	2	MEDIO
Jornada 28	Alavés	0,488315016	0,26184046	0,24984452	2 - 0	0	MEDIO
Jornada 28	Eibar	0,642960125	0,21487772	0,14216216	3 - 1	1	BUENA
Jornada 28	Celta de Vigo	0,488315016	0,26184046	0,24984452	0 - 1	0	MEDIO
Jornada 28	Real Mallorca	0,359768931	0,27525782	0,36497325	0 - 4	0	MALA
Jornada 28	Leganés	0,728507729	0,17682988	0,09466239	1 - 2	1	BUENA
Jornada 28	Espanyol	0,497076019	0,260005	0,24291898	2 - 0	2	MEDIO

Cuadro 10.16: Resultados La Liga Jornada 28

10.4. COMPARATIVA RESULTADOS RESUMEN

JORNADA	EQUIPO	%DERROTA	%EMPATE	%VICTORIA	RESULTADO	GOLES	APROXIMACIÓN
Jornada 29	Barcelona	0,505838432	0,25806292	0,23609865	2 - 0	2	MEDIO
Jornada 29	Real Madrid	0,351586339	0,27515389	0,37325977	3 - 0	3	MEDIO
Jornada 29	Sevilla	0,359768931	0,27525782	0,36497325	1 - 1	1	BUENA
Jornada 29	Atlético Madrid	0,368016311	0,27523437	0,35674931	0 - 5	5	BUENA
Jornada 29	Getafe	0,818990933	0,12794023	0,05306883	0 - 0	0	MALA
Jornada 29	Real Sociedad	0,592738144	0,23336244	0,17389941	2 - 0	0	BUENA
Jornada 29	Villarreal	0,488315016	0,26184046	0,24984452	1 - 0	1	MEDIO
Jornada 29	Valencia	0,368016311	0,27523437	0,35674931	3 - 0	0	MALA
Jornada 29	Granada	0,505838432	0,25806292	0,23609865	2 - 2	2	MEDIO
Jornada 29	Athletic Bilbao	0,351586339	0,27515389	0,37325977	2 - 2	2	BUENA
Jornada 29	Levante	0,63473391	0,21810589	0,1471602	1 - 1	1	MALA
Jornada 29	Alavés	0,3931118	0,27440097	0,33248723	2 - 0	2	BUENA
Jornada 29	Osasuna	0,592738144	0,23336244	0,17389941	0 - 5	0	BUENA
Jornada 29	Real Betis	0,651120407	0,21159932	0,13728027	2 - 2	2	MALA
Jornada 29	Real Valladolid	0,351586339	0,27515389	0,37325977	0 - 0	0	MEDIO
Jornada 29	Eibar	0,368016311	0,27523437	0,35674931	2 - 2	2	BUENA
Jornada 29	Celta de Vigo	0,505838432	0,25806292	0,23609865	0 - 0	0	MEDIO
Jornada 29	Real Mallorca	0,376324984	0,27508358	0,34859143	1 - 0	0	MALA
Jornada 29	Espanyol	0,359768931	0,27525782	0,36497325	0 - 0	0	MEDIO
Jornada 29	Leganés	0,514598028	0,25601681	0,22938516	2 - 0	0	BUENA
Jornada 30	Real Madrid	0,70464744	0,18825046	0,1071021	1 - 2	2	MALA
Jornada 30	Barcelona	0,376324984	0,27508358	0,34859143	0 - 0	0	MEDIO
Jornada 30	Atlético Madrid	0,3931118	0,27440097	0,33248723	1 - 0	1	MEDIO
Jornada 30	Sevilla	0,359768931	0,27525782	0,36497325	0 - 0	0	BUENA
Jornada 30	Getafe	0,719630402	0,18115105	0,09921855	1 - 1	1	MALA
Jornada 30	Villarreal	0,523350586	0,25386938	0,22278004	0 - 1	1	MEDIO
Jornada 30	Real Sociedad	0,514598028	0,25601681	0,22938516	1 - 2	1	BUENA
Jornada 30	Valencia	0,368016311	0,27523437	0,35674931	2 - 0	2	BUENA
Jornada 30	Athletic Bilbao	0,488315016	0,26184046	0,24984452	1 - 0	1	MEDIO
Jornada 30	Granada	0,626445231	0,22128006	0,1522747	0 - 1	0	BUENA
Jornada 30	Levante	0,376324984	0,27508358	0,34859143	1 - 3	3	BUENA
Jornada 30	Osasuna	0,514598028	0,25601681	0,22938516	2 - 0	0	BUENA
Jornada 30	Alavés	0,505838432	0,25806292	0,23609865	6 - 0	0	BUENA
Jornada 30	Real Betis	0,497076019	0,260005	0,24291898	1 - 0	0	MEDIO
Jornada 30	Real Valladolid	0,540817752	0,24928197	0,20990028	1 - 0	0	BUENA
Jornada 30	Celta de Vigo	0,565174852	0,24223086	0,19259429	6 - 0	6	MALA
Jornada 30	Eibar	0,384691368	0,27480565	0,34050298	1 - 1	1	BUENO
Jornada 30	Real Mallorca	0,359768931	0,27525782	0,36497325	1 - 1	1	BUENA
Jornada 30	Leganés	0,514598028	0,25601681	0,22938516	1 - 1	1	MEDIO
Jornada 30	Espanyol	0,61809764	0,22439651	0,15750585	1 - 3	1	BUENA
Jornada 31	Real Madrid	0,368016311	0,27523437	0,35674931	2 - 0	2	BUENA
Jornada 31	Barcelona	0,351586339	0,27515389	0,37325977	1 - 0	1	BUENA
Jornada 31	Atlético Madrid	0,523350586	0,25386938	0,22278004	0 - 1	1	MEDIO
Jornada 31	Sevilla	0,514598028	0,25601681	0,22938516	2 - 2	2	MEDIO
Jornada 31	Getafe	0,61809764	0,22439651	0,15750585	1 - 1	1	MALA
Jornada 31	Villarreal	0,384691368	0,27480565	0,34050298	2 - 2	2	BUENA
Jornada 31	Real Sociedad	0,63473391	0,21810589	0,1471602	0 - 1	0	BUENA
Jornada 31	Valencia	0,497076019	0,260005	0,24291898	1 - 0	0	BUENA
Jornada 31	Granada	0,505838432	0,25806292	0,23609865	0 - 0	0	MEDIO
Jornada 31	Athletic Bilbao	0,514598028	0,25601681	0,22938516	1 - 0	0	BUENA
Jornada 31	Osasuna	0,401582542	0,2738701	0,32454735	0 - 1	1	BUENA
Jornada 31	Levante	0,514598028	0,25601681	0,22938516	0 - 1	0	BUENA
Jornada 31	Real Betis	0,689306336	0,19526597	0,1154277	1 - 0	1	MALA
Jornada 31	Alavés	0,523350586	0,25386938	0,22278004	0 - 1	0	BUENA
Jornada 31	Real Valladolid	0,410099785	0,27321378	0,31668644	1 - 1	1	MEDIO
Jornada 31	Celta de Vigo	0,359768931	0,27525782	0,36497325	0 - 1	1	BUENA
Jornada 31	Eibar	0,384691368	0,27480565	0,34050298	1 - 0	1	BUENA
Jornada 31	Real Mallorca	0,359768931	0,27525782	0,36497325	2 - 0	0	MEDIO
Jornada 31	Leganés	0,590952872	0,23396481	0,17508232	0 - 0	0	MALA
Jornada 31	Espanyol	0,514598028	0,25601681	0,22938516	1 - 0	0	BUENA

Cuadro 10.17: Resultados La Liga Jornadas 29 a 31

CAPÍTULO 10. PRUEBAS Y ANÁLISIS PREDICCIONES

JORNADA	EQUIPO	%DERROTA	%EMPATE	%VICTORIA	RESULTADO	GOLES	APROXIMACIÓN
Jornada 32	Real Madrid	0,368016311	0,27523437	0,35674931	0 - 1	1	BUENA
Jornada 32	Barcelona	0,497076019	0,260005	0,24291898	2 - 2	2	MALA
Jornada 32	Atlético Madrid	0,376324984	0,27508358	0,34859143	2 - 1	2	BUENA
Jornada 32	Sevilla	0,376324984	0,27508358	0,34859143	1 - 1	1	BUENA
Jornada 32	Getafe	0,601240347	0,23044136	0,1683183	2 - 1	2	MALA
Jornada 32	Villarreal	0,343471942	0,27492272	0,38160534	2 - 0	2	BUENA
Jornada 32	Real Sociedad	0,626445231	0,22128006	0,1522747	2 - 1	1	BUENA
Jornada 32	Valencia	0,582398048	0,23679794	0,18080401	2 - 0	0	BUENA
Jornada 32	Athletic Bilbao	0,384691368	0,27480565	0,34050298	3 - 1	3	BUENA
Jornada 32	Granada	0,514598028	0,25601681	0,22938516	1 - 2	1	MEDIO
Jornada 32	Osasuna	0,376324984	0,27508358	0,34859143	2 - 1	2	BUENA
Jornada 32	Levante	0,384691368	0,27480565	0,34050298	4 - 2	4	BUENA
Jornada 32	Real Betis	0,63473391	0,21810589	0,1471602	4 - 2	2	BUENA
Jornada 32	Real Valladolid	0,410099785	0,27321378	0,31668644	1 - 1	1	MEDIO
Jornada 32	Eibar	0,514598028	0,25601681	0,22938516	1 - 2	2	MALA
Jornada 32	Alavés	0,540817752	0,24928197	0,20990028	2 - 1	1	BUENA
Jornada 32	Celta de Vigo	0,514598028	0,25601681	0,22938516	2 - 2	2	MALA
Jornada 32	Real Mallorca	0,351586339	0,27515389	0,37325977	3 - 1	1	MALA
Jornada 32	Leganés	0,514598028	0,25601681	0,22938516	2 - 1	1	BUENA
Jornada 32	Espanyol	0,642960125	0,21487772	0,14216216	0 - 1	0	BUENA
Jornada 33	Real Madrid	0,582398048	0,23679794	0,18080401	1 - 0	1	MALA
Jornada 33	Barcelona	0,351586339	0,27515389	0,37325977	2 - 2	2	BUENA
Jornada 33	Atlético Madrid	0,376324984	0,27508358	0,34859143	2 - 2	2	BUENA
Jornada 33	Sevilla	0,514598028	0,25601681	0,22938516	0 - 3	3	MALA
Jornada 33	Villarreal	0,384691368	0,27480565	0,34050298	0 - 2	2	BUENA
Jornada 33	Getafe	0,609694774	0,2274515	0,16285373	1 - 0	0	BUENA
Jornada 33	Real Sociedad	0,590952872	0,23396481	0,17508232	2 - 1	2	MALA
Jornada 33	Athletic Bilbao	0,343471942	0,27492272	0,38160534	0 - 2	2	BUENA
Jornada 33	Granada	0,3931118	0,27440097	0,33248723	0 - 2	2	BUENA
Jornada 33	Valencia	0,497076019	0,260005	0,24291898	0 - 2	0	BUENA
Jornada 33	Osasuna	0,376324984	0,27508358	0,34859143	0 - 2	2	BUENA
Jornada 33	Levante	0,626445231	0,22128006	0,1522747	0 - 0	0	MALA
Jornada 33	Real Betis	0,505838432	0,25806292	0,23609865	0 - 2	0	BUENA
Jornada 33	Real Valladolid	0,376324984	0,27508358	0,34859143	0 - 0	0	BUENA
Jornada 33	Alavés	0,675172384	0,20150053	0,12332709	0 - 2	0	BUENA
Jornada 33	Eibar	0,514598028	0,25601681	0,22938516	0 - 2	0	BUENA
Jornada 33	Celta de Vigo	0,599464589	0,23105858	0,16947684	5 - 1	1	BUENA
Jornada 33	Real Mallorca	0,442862763	0,26958786	0,28754938	5 - 1	5	MEDIO
Jornada 33	Leganés	0,6163433	0,22504115	0,15861555	0 - 3	0	BUENA
Jornada 33	Espanyol	0,479559649	0,26356685	0,2568735	2 - 1	1	MEDIO
Jornada 34	Real Madrid	0,376324984	0,27508358	0,34859143	0 - 1	1	BUENA
Jornada 34	Barcelona	0,609694774	0,2274515	0,16285373	1 - 4	4	MALA
Jornada 34	Atlético Madrid	0,514598028	0,25601681	0,22938516	3 - 0	3	MALA
Jornada 34	Sevilla	0,642960125	0,21487772	0,14216216	1 - 0	1	MALA
Jornada 34	Villarreal	0,468985261	0,26550558	0,26550916	1 - 4	1	MEDIO
Jornada 34	Getafe	0,601240347	0,23044136	0,1683183	0 - 0	0	MALA
Jornada 34	Real Sociedad	0,514598028	0,25601681	0,22938516	1 - 1	1	MALA
Jornada 34	Athletic Bilbao	0,556514498	0,24482381	0,1986617	0 - 1	0	BUENA
Jornada 34	Valencia	0,523350586	0,25386938	0,22278004	2 - 2	2	MALA
Jornada 34	Granada	0,763661279	0,15888403	0,07745469	2 - 2	2	MALA
Jornada 34	Osasuna	0,624702763	0,22193726	0,15335997	0 - 0	0	MALA
Jornada 34	Levante	0,497076019	0,260005	0,24291898	1 - 1	1	MEDIO
Jornada 34	Real Valladolid	0,401582542	0,2738701	0,32454735	1 - 0	1	BUENA
Jornada 34	Real Betis	0,505838432	0,25806292	0,23609865	1 - 1	1	MEDIO
Jornada 34	Alavés	0,590952872	0,23396481	0,17508232	1 - 0	0	BUENA
Jornada 34	Eibar	0,3931118	0,27440097	0,33248723	1 - 0	0	MALA
Jornada 34	Celta de Vigo	0,488315016	0,26184046	0,24984452	1 - 1	1	MEDIO
Jornada 34	Real Mallorca	0,368016311	0,27523437	0,35674931	3 - 0	0	MALA
Jornada 34	Leganés	0,599464589	0,23105858	0,16947684	0 - 1	1	MALA
Jornada 34	Espanyol	0,626445231	0,22128006	0,1522747	0 - 1	0	BUENA

Cuadro 10.18: Resultados La Liga Jornadas 32 a 34

10.4. COMPARATIVA RESULTADOS RESUMEN

JORNADA	EQUIPO	%DERROTA	%EMPATE	%VICTORIA	RESULTADO	GOLES	APROXIMACIÓN
Jornada 35	Real Madrid	0,368016311	0,27523437	0,35674931	2 - 0	2	BUENA
Jornada 35	Barcelona	0,470814133	0,26518185	0,26400401	1 - 0	1	MEDIO
Jornada 35	Atlético Madrid	0,497076019	0,260005	0,24291898	1 - 1	1	MEDIO
Jornada 35	Sevilla	0,3931118	0,27440097	0,33248723	1 - 2	2	BUENA
Jornada 35	Villarreal	0,351586339	0,27515389	0,37325977	1 - 3	3	BUENA
Jornada 35	Getafe	0,479559649	0,26356685	0,2568735	1 - 3	1	MEDIO
Jornada 35	Real Sociedad	0,488315016	0,26184046	0,24984452	2 - 3	2	MEDIO
Jornada 35	Valencia	0,651120407	0,21159932	0,13728027	2 - 1	2	MALA
Jornada 35	Granada	0,479559649	0,26356685	0,2568735	2 - 3	3	MEDIO
Jornada 35	Athletic Bilbao	0,70464744	0,18825046	0,1071021	1 - 2	1	BUENA
Jornada 35	Osasuna	0,523350586	0,25386938	0,22278004	3 - 0	0	BUENA
Jornada 35	Levante	0,384691368	0,27480565	0,34050298	2 - 0	0	MALA
Jornada 35	Real Betis	0,505838432	0,25806292	0,23609865	3 - 0	3	MEDIO
Jornada 35	Real Valladolid	0,401582542	0,2738701	0,32454735	2 - 1	1	MEDIO
Jornada 35	Eibar	0,514598028	0,25601681	0,22938516	0 - 0	0	MALA
Jornada 35	Celta de Vigo	0,46025727	0,26698297	0,27275976	1 - 1	1	MEDIO
Jornada 35	Alavés	0,590952872	0,23396481	0,17508232	2 - 0	0	BUENA
Jornada 35	Real Mallorca	0,359768931	0,27525782	0,36497325	2 - 0	2	BUENA
Jornada 35	Leganés	0,462082671	0,26668328	0,27123405	0 - 0	0	MEDIO
Jornada 35	Espanyol	0,497076019	0,260005	0,24291898	1 - 0	0	BUENA

Cuadro 10.19: Resultados La Liga Jornada 35

10.4.2. Premier League

En cuanto a la Premier se observa que el porcentaje de derrota es mayor que el que se estima en La Liga. Esto puede deberse a que se producen menos rotaciones, o que los estimadores utilizados no se ajustan tanto como ocurre en La Liga.

JORNADA	EQUIPO	%DERROTA	%EMPATE	%VICTORIA	RESULTADO	GOLES	APROXIMACIÓN
Jornada 30	Liverpool	0,58346464	0,20425967	0,21227569	0 - 0	0	MALA
Jornada 30	Man. City	0,51865815	0,2184878	0,26285406	5 - 0	5	MALA
Jornada 30	Leicester	0,42354883	0,23001577	0,34643539	1 - 1	1	MEDIO
Jornada 30	Chelsea	0,45607847	0,22740665	0,31651488	1 - 2	2	MEDIO
Jornada 30	Man. Utd	0,52139717	0,21798622	0,26061661	1 - 1	1	MALA
Jornada 30	Wolves	0,52139717	0,21798622	0,26061661	0 - 2	2	MALA
Jornada 30	Sheffield United	0,42354883	0,23001577	0,34643539	3 - 0	0	MEDIO
Jornada 30	Tottenham	0,45607847	0,22740665	0,31651488	1 - 1	1	MEDIO
Jornada 30	Crystal Palace	0,45607847	0,22740665	0,31651488	0 - 2	2	MEDIO
Jornada 30	Arsenal	0,55102851	0,21198983	0,23698166	2 - 1	1	BUENA
Jornada 30	Burnley	0,42354883	0,23001577	0,34643539	5 - 0	0	MEDIO
Jornada 30	Everton	0,42354883	0,23001577	0,34643539	0 - 0	0	MEDIO
Jornada 30	Newcastle	0,45607847	0,22740665	0,31651488	3 - 0	3	MEDIO
Jornada 30	Southampton	0,48849446	0,22340454	0,28810099	0 - 3	3	MEDIO
Jornada 30	Brighton Hove A.	0,45607847	0,22740665	0,31651488	2 - 1	2	MEDIO
Jornada 30	Watford	0,58614492	0,20356767	0,21028741	1 - 1	1	MALA
Jornada 30	West Ham	0,48849446	0,22340454	0,28810099	0 - 2	0	MEDIO
Jornada 30	AFC Bournemouth	0,48575341	0,22379523	0,29045136	0 - 2	0	MEDIO
Jornada 30	Aston Villa	0,42354883	0,23001577	0,34643539	1 - 2	1	MEDIO
Jornada 30	Norwich City	0,42354883	0,23001577	0,34643539	0 - 3	0	MEDIO

Cuadro 10.20: Resultados Premier League Jornada 30

CAPÍTULO 10. PRUEBAS Y ANÁLISIS PREDICCIONES

JORNADA	EQUIPO	%DERROTA	%EMPATE	%VICTORIA	RESULTADO	GOLES	APROXIMACIÓN
Jornada 31	Liverpool	0,55374731	0,21138811	0,23486458	4 - 0	4	MALA
Jornada 31	Man. City	0,55374731	0,21138811	0,23486458	2 - 1	1	BUENA
Jornada 31	Leicester	0,45607847	0,22740665	0,31651488	0 - 0	0	MEDIO
Jornada 31	Chelsea	0,45607847	0,22740665	0,31651488	2 - 1	2	MEDIO
Jornada 31	Man. Utd	0,45607847	0,22740665	0,31651488	3 - 0	3	MEDIO
Jornada 31	Wolves	0,45607847	0,22740665	0,31651488	1 - 0	1	MEDIO
Jornada 31	Tottenham	0,45607847	0,22740665	0,31651488	2 - 0	2	MEDIO
Jornada 31	Sheffield United	0,42354883	0,23001577	0,34643539	3 - 0	0	MEDIO
Jornada 31	Arsenal	0,48849446	0,22340454	0,28810099	0 - 2	2	MEDIO
Jornada 31	Crystal Palace	0,48575341	0,22379523	0,29045136	4 - 0	0	MEDIO
Jornada 31	Burnley	0,45607847	0,22740665	0,31651488	1 - 0	1	MEDIO
Jornada 31	Everton	0,45607847	0,22740665	0,31651488	0 - 1	1	MEDIO
Jornada 31	Newcastle	0,51865815	0,2184878	0,26285406	1 - 1	1	MALA
Jornada 31	Southampton	0,52139717	0,21798622	0,26061661	0 - 2	0	BUENA
Jornada 31	Brighton Hove A.	0,45607847	0,22740665	0,31651488	0 - 0	0	MEDIO
Jornada 31	Watford	0,52139717	0,21798622	0,26061661	1 - 0	0	BUENA
Jornada 31	West Ham	0,42354883	0,23001577	0,34643539	2 - 0	0	MEDIO
Jornada 31	AFC Bournemouth	0,48849446	0,22340454	0,28810099	1 - 0	0	MEDIO
Jornada 31	Aston Villa	0,52139717	0,21798622	0,26061661	1 - 1	1	MALA
Jornada 31	Norwich City	0,52139717	0,21798622	0,26061661	0 - 1	0	BUENA
Jornada 32	Liverpool	0,58614492	0,20356767	0,21028741	4 - 0	0	BUENA
Jornada 32	Man. City	0,55374731	0,21138811	0,23486458	4 - 0	4	MALA
Jornada 32	Leicester	0,45607847	0,22740665	0,31651488	2 - 1	1	MEDIO
Jornada 32	Chelsea	0,45607847	0,22740665	0,31651488	3 - 2	2	MEDIO
Jornada 32	Man. Utd	0,52139717	0,21798622	0,26061661	0 - 3	3	MALA
Jornada 32	Wolves	0,45607847	0,22740665	0,31651488	0 - 1	1	MEDIO
Jornada 32	Sheffield United	0,42354883	0,23001577	0,34643539	3 - 1	3	MEDIO
Jornada 32	Arsenal	0,64607446	0,18603352	0,16789202	4 - 0	4	MALA
Jornada 32	Tottenham	0,45607847	0,22740665	0,31651488	3 - 1	1	MEDIO
Jornada 32	Burnley	0,48575341	0,22379523	0,29045136	0 - 1	1	MEDIO
Jornada 32	Everton	0,51865815	0,2184878	0,26285406	2 - 1	2	MALA
Jornada 32	Crystal Palace	0,45607847	0,22740665	0,31651488	0 - 1	0	MEDIO
Jornada 32	Newcastle	0,58346464	0,20425967	0,21227569	1 - 4	4	MALA
Jornada 32	Southampton	0,42354883	0,23001577	0,34643539	1 - 3	3	MEDIO
Jornada 32	Brighton Hove A.	0,45607847	0,22740665	0,31651488	0 - 3	0	MEDIO
Jornada 32	West Ham	0,42354883	0,23001577	0,34643539	3 - 2	3	MEDIO
Jornada 32	Watford	0,58614492	0,20356767	0,21028741	1 - 3	1	BUENA
Jornada 32	Aston Villa	0,64607446	0,18603352	0,16789202	0 - 1	0	BUENA
Jornada 32	AFC Bournemouth	0,42354883	0,23001577	0,34643539	1 - 4	1	MEDIO
Jornada 32	Norwich City	0,42354883	0,23001577	0,34643539	4 - 0	0	MEDIO
Jornada 32	Liverpool	0,52139717	0,21798622	0,26061661	2 - 0	2	MALA
Jornada 33	Man. City	0,42354883	0,23001577	0,34643539	1 - 0	0	MEDIO
Jornada 33	Leicester	0,52139717	0,21798622	0,26061661	3 - 0	3	MALA
Jornada 33	Chelsea	0,48575341	0,22379523	0,29045136	3 - 0	3	MEDIO
Jornada 33	Man. Utd	0,52139717	0,21798622	0,26061661	5 - 2	5	MALA
Jornada 33	Wolves	0,52139717	0,21798622	0,26061661	0 - 2	0	BUENA
Jornada 33	Arsenal	0,64862767	0,1852003	0,16617203	0 - 2	2	MALA
Jornada 33	Tottenham	0,45607847	0,22740665	0,31651488	1 - 0	1	MEDIO
Jornada 33	Sheffield United	0,58614492	0,20356767	0,21028741	1 - 1	1	MALA
Jornada 33	Burnley	0,55102851	0,21198983	0,23698166	1 - 1	1	MALA
Jornada 33	Everton	0,64607446	0,18603352	0,16789202	1 - 0	0	BUENA
Jornada 33	Newcastle	0,42354883	0,23001577	0,34643539	2 - 2	2	MEDIO
Jornada 33	Southampton	0,42354883	0,23001577	0,34643539	1 - 0	1	MEDIO
Jornada 33	Crystal Palace	0,58614492	0,20356767	0,21028741	3 - 0	0	BUENA
Jornada 33	Brighton Hove A.	0,45607847	0,22740665	0,31651488	0 - 1	1	MEDIO
Jornada 33	West Ham	0,45607847	0,22740665	0,31651488	2 - 2	2	MEDIO
Jornada 33	Watford	0,52139717	0,21798622	0,26061661	3 - 0	0	BUENA
Jornada 33	Aston Villa	0,42354883	0,23001577	0,34643539	2 - 0	0	MEDIO
Jornada 33	AFC Bournemouth	0,48849446	0,22340454	0,28810099	5 - 2	2	MEDIO
Jornada 33	Norwich City	0,45607847	0,22740665	0,31651488	0 - 1	0	MEDIO

Cuadro 10.21: Resultados Premier League Jornadas 31 a 33

10.4. COMPARATIVA RESULTADOS RESUMEN

JORNADA	EQUIPO	%DERROTA	%EMPATE	%VICTORIA	RESULTADO	GOLES	APROXIMACIÓN
Jornada 34	Liverpool	0,58346464	0,20425967	0,21227569	1 - 3	3	MALA
Jornada 34	Man. City	0,52139717	0,21798622	0,26061661	5 - 0	5	MALA
Jornada 34	Chelsea	0,42354883	0,23001577	0,34643539	2 - 3	3	MEDIO
Jornada 34	Leicester	0,48849446	0,22340454	0,28810099	1 - 1	1	MEDIO
Jornada 34	Man. Utd	0,52139717	0,21798622	0,26061661	0 - 3	3	MALA
Jornada 34	Wolves	0,45607847	0,22740665	0,31651488	1 - 0	0	MEDIO
Jornada 34	Sheffield United	0,42354883	0,23001577	0,34643539	1 - 0	1	MEDIO
Jornada 34	Arsenal	0,48849446	0,22340454	0,28810099	1 - 1	1	MEDIO
Jornada 34	Tottenham	0,45607847	0,22740665	0,31651488	0 - 0	0	MEDIO
Jornada 34	Burnley	0,45607847	0,22740665	0,31651488	0 - 1	1	MEDIO
Jornada 34	Everton	0,48575341	0,22379523	0,29045136	1 - 1	1	MEDIO
Jornada 34	Southampton	0,45607847	0,22740665	0,31651488	1 - 1	1	MEDIO
Jornada 34	Newcastle	0,48849446	0,22340454	0,28810099	5 - 0	0	MEDIO
Jornada 34	Crystal Palace	0,58346464	0,20425967	0,21227569	2 - 3	2	BUENA
Jornada 34	Brighton Hove A.	0,45607847	0,22740665	0,31651488	1 - 3	1	MEDIO
Jornada 34	West Ham	0,45607847	0,22740665	0,31651488	0 - 1	0	MEDIO
Jornada 34	Watford	0,45607847	0,22740665	0,31651488	2 - 1	2	MEDIO
Jornada 34	AFC Bournemouth	0,58346464	0,20425967	0,21227569	0 - 0	0	MALA
Jornada 34	Aston Villa	0,45607847	0,22740665	0,31651488	0 - 3	0	MEDIO
Jornada 34	Norwich City	0,45607847	0,22740665	0,31651488	2 - 1	1	MEDIO

Cuadro 10.22: Resultados Premier League Jornada 34

10.4.3. Bundesliga

La Bundesliga tras el parón no predecía de manera correcta. Esto puede deberse a que había muchas cosas aún en juego como títulos y descensos, lo que hace que los entrenadores en ciertos partidos se vean obligados a realizar menos cambios por falta de revulsivos en el banquillo. A medida que pasaban las jornadas la estimación iba siendo cada vez más precisa.

JORNADA	EQUIPO	%DERROTA	%EMPATE	%VICTORIA	RESULTADO	GOLES	APROXIMACIÓN
Jornada 27	Bayern München	0,48317697	0,23263003	0,28419301	5 - 2	5	MEDIO
Jornada 27	B. Dortmund	0,65058414	0,19064194	0,15877392	0 - 2	2	MALA
Jornada 27	RB Leipzig	0,55713826	0,21813584	0,22472589	0 - 5	5	MALA
Jornada 27	B. Leverkusen	0,48317697	0,23263003	0,28419301	1 - 3	3	MEDIO
Jornada 27	Monchengladbach	0,45617515	0,23618001	0,30764485	1 - 3	1	MEDIO
Jornada 27	Wolfsburg	0,46921667	0,23458721	0,29619612	0 - 2	0	MEDIO
Jornada 27	SC Freiburg	0,4285019	0,23878081	0,33271729	0 - 1	0	MEDIO
Jornada 27	Schalke 04	0,50227783	0,22954042	0,26818175	0 - 3	0	BUENA
Jornada 27	Hoffenheim	0,44230333	0,23761832	0,32007836	1 - 1	1	MEDIO
Jornada 27	Köln	0,59244315	0,20890483	0,19865202	2 - 2	2	MALA
Jornada 27	Hertha BSC	0,44230333	0,23761832	0,32007836	4 - 0	4	MEDIO
Jornada 27	FC Augsburg	0,4285019	0,23878081	0,33271729	0 - 3	3	MEDIO
Jornada 27	Union Berlin	0,45529412	0,23627927	0,30842661	4 - 0	0	MEDIO
Jornada 27	Eintracht	0,45617515	0,23618001	0,30764485	5 - 2	2	MEDIO
Jornada 27	Mainz 05	0,49715792	0,23041455	0,27242753	0 - 5	0	MEDIO
Jornada 27	Fortuna	0,45617515	0,23618001	0,30764485	2 - 2	2	MEDIO
Jornada 27	Werder Bremen	0,62429587	0,19936185	0,17634229	0 - 1	1	MALA
Jornada 27	Paderborn	0,49715792	0,23041455	0,27242753	1 - 1	1	MEDIO

Cuadro 10.23: Resultados Bundesliga Jornada 27

CAPÍTULO 10. PRUEBAS Y ANÁLISIS PREDICCIONES

JORNADA	EQUIPO	%DERROTA	%EMPATE	%VICTORIA	RESULTADO	GOLES	APROXIMACIÓN
Jornada 28	Bayern München	0,49715792	0,23041455	0,27242753	0 - 1	1	MEDIO
Jornada 28	B. Dortmund	0,5982771	0,20724203	0,19448087	0 - 1	0	BUENA
Jornada 28	RB Leipzig	0,4285019	0,23878081	0,33271729	2 - 2	2	MEDIO
Jornada 28	Monchengladbach	0,45617515	0,23618001	0,30764485	0 - 0	0	MEDIO
Jornada 28	B. Leverkusen	0,53817074	0,22249261	0,23933665	1 - 4	1	BUENA
Jornada 28	Wolfsburg	0,48317697	0,23263003	0,28419301	1 - 4	4	MEDIO
Jornada 28	Hoffenheim	0,41478737	0,23966335	0,34554927	3 - 1	3	MEDIO
Jornada 28	SC Freiburg	0,4285019	0,23878081	0,33271729	3 - 3	3	MEDIO
Jornada 28	Schalke 04	0,4285019	0,23878081	0,33271729	2 - 1	1	MEDIO
Jornada 28	Hertha BSC	0,5982771	0,20724203	0,19448087	2 - 2	2	MALA
Jornada 28	Köln	0,610923	0,20350625	0,18557075	3 - 1	1	BUENA
Jornada 28	FC Augsburg	0,55206638	0,21934274	0,22859087	0 - 0	0	MALA
Jornada 28	Union Berlin	0,40117594	0,24026282	0,35856124	1 - 1	1	BUENA
Jornada 28	Eintracht	0,45617515	0,23618001	0,30764485	3 - 3	3	MEDIO
Jornada 28	Mainz 05	0,40117594	0,24026282	0,35856124	1 - 1	1	BUENA
Jornada 28	Fortuna	0,45617515	0,23618001	0,30764485	2 - 1	2	MEDIO
Jornada 28	Werder Bremen	0,4285019	0,23878081	0,33271729	0 - 0	0	MEDIO
Jornada 28	Paderborn	0,48317697	0,23263003	0,28419301	0 - 0	0	MEDIO
Jornada 29	Bayern München	0,55206638	0,21934274	0,22859087	5 - 0	5	MALA
Jornada 29	B. Dortmund	0,53817074	0,22249261	0,23933665	1 - 6	6	MALA
Jornada 29	RB Leipzig	0,4285019	0,23878081	0,33271729	2 - 4	4	MEDIO
Jornada 29	Monchengladbach	0,45617515	0,23618001	0,30764485	4 - 1	4	MEDIO
Jornada 29	B. Leverkusen	0,51537346	0,2271539	0,25747264	0 - 1	1	MALA
Jornada 29	Wolfsburg	0,45617515	0,23618001	0,30764485	1 - 2	1	MEDIO
Jornada 29	Hoffenheim	0,46921667	0,23458721	0,29619612	0 - 1	1	MEDIO
Jornada 29	SC Freiburg	0,59741741	0,20748948	0,19509311	0 - 1	0	BUENA
Jornada 29	Hertha BSC	0,4285019	0,23878081	0,33271729	2 - 0	2	MEDIO
Jornada 29	Schalke 04	0,51025619	0,22811208	0,26163172	0 - 1	0	BUENA
Jornada 29	Köln	0,54326396	0,22136489	0,23537115	2 - 4	2	BUENA
Jornada 29	Eintracht	0,45617515	0,23618001	0,30764485	1 - 2	2	MEDIO
Jornada 29	FC Augsburg	0,42762986	0,23884509	0,33352504	2 - 0	0	MEDIO
Jornada 29	Union Berlin	0,62429587	0,19936185	0,17634229	4 - 1	1	BUENA
Jornada 29	Mainz 05	0,49715792	0,23041455	0,27242753	0 - 1	0	MEDIO
Jornada 29	Fortuna	0,45617515	0,23618001	0,30764485	5 - 0	0	MEDIO
Jornada 29	Werder Bremen	0,50227783	0,22954042	0,26818175	0 - 1	1	MALA
Jornada 29	Paderborn	0,4285019	0,23878081	0,33271729	1 - 6	1	MEDIO
Jornada 30	Bayern München	0,49715792	0,23041455	0,27242753	2 - 4	4	MEDIO
Jornada 30	B. Dortmund	0,49715792	0,23041455	0,27242753	1 - 0	1	MEDIO
Jornada 30	RB Leipzig	0,4285019	0,23878081	0,33271729	1 - 1	1	MEDIO
Jornada 30	Monchengladbach	0,45617515	0,23618001	0,30764485	1 - 0	0	MEDIO
Jornada 30	B. Leverkusen	0,40117594	0,24026282	0,35856124	2 - 4	2	MEDIO
Jornada 30	Wolfsburg	0,49715792	0,23041455	0,27242753	0 - 1	1	MEDIO
Jornada 30	Hoffenheim	0,57094285	0,21469799	0,21435916	2 - 2	2	MALA
Jornada 30	SC Freiburg	0,49715792	0,23041455	0,27242753	1 - 0	1	MEDIO
Jornada 30	Hertha BSC	0,54414512	0,22116663	0,23468825	1 - 0	0	BUENA
Jornada 30	Schalke 04	0,57094285	0,21469799	0,21435916	1 - 1	1	MALA
Jornada 30	Eintracht	0,45617515	0,23618001	0,30764485	0 - 2	0	MEDIO
Jornada 30	Köln	0,48317697	0,23263003	0,28419301	1 - 1	1	MEDIO
Jornada 30	FC Augsburg	0,38768341	0,24057707	0,37173952	1 - 1	1	BUENA
Jornada 30	Union Berlin	0,40117594	0,24026282	0,35856124	1 - 1	1	BUENA
Jornada 30	Mainz 05	0,38768341	0,24057707	0,37173952	0 - 2	2	BUENA
Jornada 30	Fortuna	0,45617515	0,23618001	0,30764485	2 - 2	2	MEDIO
Jornada 30	Werder Bremen	0,40117594	0,24026282	0,35856124	0 - 1	0	MEDIO
Jornada 30	Paderborn	0,46921667	0,23458721	0,29619612	1 - 1	1	MEDIO
Jornada 31	Bayern München	0,45529412	0,23627927	0,30842661	2 - 1	2	MEDIO
Jornada 31	B. Dortmund	0,44230333	0,23761832	0,32007836	0 - 1	1	MEDIO
Jornada 31	RB Leipzig	0,41478737	0,23966335	0,34554927	0 - 2	2	MEDIO
Jornada 31	B. Leverkusen	0,40117594	0,24026282	0,35856124	1 - 1	1	BUENA
Jornada 31	Monchengladbach	0,45617515	0,23618001	0,30764485	2 - 1	1	MEDIO
Jornada 31	Wolfsburg	0,4285019	0,23878081	0,33271729	2 - 2	2	MEDIO
Jornada 31	Hoffenheim	0,41478737	0,23966335	0,34554927	0 - 2	0	MEDIO
Jornada 31	SC Freiburg	0,55206638	0,21934274	0,22859087	2 - 2	2	MALA
Jornada 31	Schalke 04	0,40117594	0,24026282	0,35856124	1 - 1	1	BUENA
Jornada 31	Eintracht	0,45617515	0,23618001	0,30764485	1 - 4	4	MEDIO
Jornada 31	Hertha BSC	0,50227783	0,22954042	0,26818175	1 - 4	1	BUENA
Jornada 31	Köln	0,53817074	0,22249261	0,23933665	1 - 2	1	BUENA
Jornada 31	FC Augsburg	0,49715792	0,23041455	0,27242753	0 - 1	1	MEDIO
Jornada 31	Union Berlin	0,46921667	0,23458721	0,29619612	1 - 2	2	MEDIO
Jornada 31	Mainz 05	0,5982771	0,20724203	0,19448087	0 - 1	0	BUENA
Jornada 31	Fortuna	0,45617515	0,23618001	0,30764485	0 - 1	0	MEDIO
Jornada 31	Werder Bremen	0,49715792	0,23041455	0,27242753	1 - 5	5	MEDIO
Jornada 31	Paderborn	0,46921667	0,23458721	0,29619612	1 - 5	1	MEDIO

Cuadro 10.24: Resultados Bundesliga Jornadas 28 a 31

10.5. SERIE A

JORNADA	EQUIPO	%DERROTA	%EMPATE	%VICTORIA	RESULTADO	GOLES	APROXIMACIÓN
Jornada 32	Bayern München	0,40117594	0,24026282	0,35856124	0 - 1	1	BUENA
Jornada 32	B. Dortmund	0,55206638	0,21934274	0,22859087	0 - 2	0	BUENA
Jornada 32	RB Leipzig	0,4285019	0,23878081	0,33271729	2 - 2	2	MEDIO
Jornada 32	B. Leverkusen	0,54326396	0,22136489	0,23537115	3 - 1	3	MALA
Jornada 32	Monchengladbach	0,45617515	0,23618001	0,30764485	3 - 0	3	MEDIO
Jornada 32	Wolfsburg	0,46921667	0,23458721	0,29619612	3 - 0	0	MEDIO
Jornada 32	Hoffenheim	0,41478737	0,23966335	0,34554927	1 - 3	3	MEDIO
Jornada 32	SC Freiburg	0,51114237	0,2279485	0,26090914	2 - 1	2	MALA
Jornada 32	Eintracht	0,45617515	0,23618001	0,30764485	2 - 1	2	MEDIO
Jornada 32	Schalke 04	0,55206638	0,21934274	0,22859087	2 - 1	1	BUENA
Jornada 32	Hertha BSC	0,48317697	0,23263003	0,28419301	2 - 1	1	MEDIO
Jornada 32	Union Berlin	0,44230333	0,23761832	0,32007836	1 - 0	1	MEDIO
Jornada 32	Köln	0,45529412	0,23627927	0,30842661	3 - 1	1	MEDIO
Jornada 32	FC Augsburg	0,53728821	0,22268484	0,24002694	1 - 3	1	BUENA
Jornada 32	Mainz 05	0,42762986	0,23884509	0,33352504	0 - 2	2	MEDIO
Jornada 32	Fortuna	0,45617515	0,23618001	0,30764485	2 - 2	2	MEDIO
Jornada 32	Werder Bremen	0,53817074	0,22249261	0,23933665	0 - 1	0	BUENA
Jornada 32	Paderborn	0,5293367	0,22437431	0,24628899	1 - 0	0	BUENA
Jornada 33	Bayern München	0,38768341	0,24057707	0,37173952	3 - 1	3	BUENA
Jornada 33	B. Dortmund	0,53817074	0,22249261	0,23933665	0 - 2	2	MALA
Jornada 33	RB Leipzig	0,54326396	0,22136489	0,23537115	0 - 2	0	BUENA
Jornada 33	Monchengladbach	0,45617515	0,23618001	0,30764485	1 - 3	3	MEDIO
Jornada 33	B. Leverkusen	0,49715792	0,23041455	0,27242753	2 - 0	0	MEDIO
Jornada 33	Wolfsburg	0,41478737	0,23966335	0,34554927	1 - 4	4	MEDIO
Jornada 33	Hoffenheim	0,45529412	0,23627927	0,30842661	4 - 0	4	MEDIO
Jornada 33	SC Freiburg	0,48317697	0,23263003	0,28419301	3 - 1	1	MEDIO
Jornada 33	Eintracht	0,45617515	0,23618001	0,30764485	1 - 1	1	MEDIO
Jornada 33	Hertha BSC	0,57094285	0,21469799	0,21435916	2 - 0	2	MALA
Jornada 33	Schalke 04	0,51025619	0,22811208	0,26163172	1 - 4	1	BUENA
Jornada 33	Union Berlin	0,45529412	0,23627927	0,30842661	4 - 0	0	MEDIO
Jornada 33	Mainz 05	0,51625926	0,22698473	0,25675602	3 - 1	3	MALA
Jornada 33	Köln	0,45529412	0,23627927	0,30842661	1 - 1	1	MEDIO
Jornada 33	FC Augsburg	0,37432517	0,24060499	0,38506984	1 - 1	1	BUENA
Jornada 33	Fortuna	0,45617515	0,23618001	0,30764485	1 - 1	1	MEDIO
Jornada 33	Werder Bremen	0,67537016	0,1817348	0,14289504	3 - 1	1	BUENA
Jornada 33	Paderborn	0,44142627	0,23770024	0,3208735	1 - 3	1	MEDIO
Jornada 34	Bayern München	0,48229131	0,23276182	0,28494687	0 - 4	4	MEDIO
Jornada 34	B. Dortmund	0,60599349	0,2049838	0,18902271	0 - 4	0	BUENA
Jornada 34	RB Leipzig	0,38768341	0,24057707	0,37173952	1 - 2	2	BUENA
Jornada 34	Monchengladbach	0,45617515	0,23618001	0,30764485	2 - 1	2	MEDIO
Jornada 34	B. Leverkusen	0,48229131	0,23276182	0,28494687	1 - 0	1	MEDIO
Jornada 34	Hoffenheim	0,57094285	0,21469799	0,21435916	0 - 4	4	MALA
Jornada 34	Wolfsburg	0,55206638	0,21934274	0,22859087	0 - 4	0	BUENA
Jornada 34	SC Freiburg	0,48317697	0,23263003	0,28419301	4 - 0	4	MEDIO
Jornada 34	Eintracht	0,45617515	0,23618001	0,30764485	3 - 2	3	MEDIO
Jornada 34	Hertha BSC	0,48317697	0,23263003	0,28419301	2 - 1	1	MEDIO
Jornada 34	Union Berlin	0,38768341	0,24057707	0,37173952	3 - 0	3	BUENA
Jornada 34	Schalke 04	0,52422833	0,22541904	0,25035263	4 - 0	0	BUENA
Jornada 34	Mainz 05	0,62429587	0,19936185	0,17634229	1 - 0	0	BUENA
Jornada 34	Köln	0,48317697	0,23263003	0,28419301	6 - 1	1	MEDIO
Jornada 34	FC Augsburg	0,40117594	0,24026282	0,35856124	1 - 2	1	MEDIO
Jornada 34	Werder Bremen	0,46921667	0,23458721	0,29619612	6 - 1	6	MEDIO
Jornada 34	Fortuna	0,45617515	0,23618001	0,30764485	3 - 0	0	MEDIO
Jornada 34	Paderborn	0,52422833	0,22541904	0,25035263	3 - 2	2	BUENA

Cuadro 10.25: Resultados Bundesliga Jornadas 32 a 34

10.5. Serie A

La Serie A parece que sigue la tendencia que ocurrió en la Bundesliga antes de su finalización. A medida que pasan las jornadas, la rotación de los equipos es mayor y hace que el modelo se vaya aproximando cada vez más a la realidad.

CAPÍTULO 10. PRUEBAS Y ANÁLISIS PREDICCIONES

JORNADA	EQUIPOS	%DERROTA	%EMPATE	%VICTORIA	RESULTADO	GOLES	APROXIMACIÓN
Jornada 27	Juventus	0,44643193	0,22935011	0,32421796	0 - 2	2	MEDIO
Jornada 27	Lazio	0,51589277	0,2199121	0,26419513	3 - 2	2	BUENA
Jornada 27	Inter	0,42911208	0,23071169	0,34017623	3 - 3	3	MEDIO
Jornada 27	Atalanta	0,48114181	0,22540665	0,29345155	3 - 2	3	MEDIO
Jornada 27	Roma	0,41212794	0,23163782	0,35623423	2 - 1	2	MEDIO
Jornada 27	Napoli	0,48114181	0,22540665	0,29345155	0 - 2	2	MEDIO
Jornada 27	Parma	0,49846455	0,22285588	0,27867956	1 - 4	4	MEDIO
Jornada 27	Milan	0,58677784	0,20421802	0,20900414	1 - 4	4	MALA
Jornada 27	Hellas Verona	0,44653365	0,22934089	0,32412546	0 - 2	0	MEDIO
Jornada 27	Cagliari	0,60351123	0,19967672	0,19681205	0 - 1	1	MALA
Jornada 27	Bologna	0,44653365	0,22934089	0,32412546	0 - 2	0	MEDIO
Jornada 27	Sassuolo	0,48103927	0,22542061	0,29354012	3 - 3	3	MEDIO
Jornada 27	Fiorentina	0,46375237	0,22758076	0,30866686	1 - 1	1	MEDIO
Jornada 27	Torino	0,4638546	0,22756913	0,30857627	1 - 0	1	MEDIO
Jornada 27	Udinese	0,49846455	0,22285588	0,27867956	1 - 0	0	MEDIO
Jornada 27	Sampdoria	0,4985672	0,22283964	0,27859316	2 - 1	1	MEDIO
Jornada 27	Genoa	0,51589277	0,2199121	0,26419513	1 - 4	1	BUENA
Jornada 27	Lecce	0,53523318	0,21621342	0,24855341	1 - 4	1	BUENA
Jornada 27	SPAL	0,44643193	0,22935011	0,32421796	0 - 1	0	MEDIO
Jornada 27	Brescia	0,44643193	0,22935011	0,32421796	1 - 1	1	MEDIO
Jornada 28	Juventus	0,49866985	0,22282339	0,27850676	4 - 0	4	MEDIO
Jornada 28	Lazio	0,49846455	0,22285588	0,27867956	2 - 1	2	MEDIO
Jornada 28	Inter	0,44633021	0,22935931	0,32431048	1 - 2	2	MEDIO
Jornada 28	Atalanta	0,49846455	0,22285588	0,27867956	2 - 3	3	MEDIO
Jornada 28	Roma	0,41222809	0,23163358	0,35613833	2 - 0	0	MEDIO
Jornada 28	Napoli	0,42911208	0,23071169	0,34017623	3 - 1	3	MEDIO
Jornada 28	Milan	0,5160979	0,21987524	0,26402687	2 - 0	2	MALA
Jornada 28	Parma	0,5157902	0,21993052	0,26427929	1 - 2	1	BUENA
Jornada 28	Hellas Verona	0,46375237	0,22758076	0,30866686	3 - 3	3	MEDIO
Jornada 28	Cagliari	0,48093674	0,22543456	0,2936287	4 - 2	4	MEDIO
Jornada 28	Bologna	0,4638546	0,22756913	0,30857627	1 - 2	2	MEDIO
Jornada 28	Sassuolo	0,42911208	0,23071169	0,34017623	3 - 3	3	MEDIO
Jornada 28	Fiorentina	0,46365015	0,22759238	0,30875747	2 - 1	1	MEDIO
Jornada 28	Torino	0,53329066	0,21660511	0,25010423	4 - 2	2	BUENA
Jornada 28	Udinese	0,46365015	0,22759238	0,30875747	2 - 3	2	MEDIO
Jornada 28	Genoa	0,44633021	0,22935931	0,32431048	2 - 2	2	MEDIO
Jornada 28	Sampdoria	0,49836191	0,22287211	0,27876599	1 - 2	1	MEDIO
Jornada 28	Lecce	0,46375237	0,22758076	0,30866686	4 - 0	0	MEDIO
Jornada 28	Brescia	0,51599533	0,21989368	0,26411099	2 - 2	2	MALA
Jornada 28	SPAL	0,4292131	0,23070495	0,34008194	3 - 1	1	MEDIO

Cuadro 10.26: Resultados Serie A Jornadas 27 a 28

10.5. SERIE A

JORNADA	EQUIPOS	%DERROTA	%EMPATE	%VICTORIA	RESULTADO	GOLES	APROXIMACIÓN
Jornada 29	Juventus	0,49866985	0,22282339	0,27850676	1 - 3	3	MEDIO
Jornada 29	Lazio	0,53329066	0,21660511	0,25010423	1 - 2	2	MALA
Jornada 29	Inter	0,44643193	0,22935011	0,32421796	6 - 0	6	MEDIO
Jornada 29	Atalanta	0,53318837	0,21662561	0,25018602	2 - 0	2	MALA
Jornada 29	Roma	0,4120278	0,23164206	0,35633014	0 - 2	0	MEDIO
Jornada 29	Napoli	0,42931413	0,23069821	0,33998766	2 - 0	0	MEDIO
Jornada 29	Milan	0,49846455	0,22285588	0,27867956	2 - 2	2	MEDIO
Jornada 29	Hellas Verona	0,44633021	0,22935931	0,32431048	3 - 2	3	MEDIO
Jornada 29	Cagliari	0,65303814	0,18444179	0,16252007	1 - 1	1	MALA
Jornada 29	Parma	0,44643193	0,22935011	0,32421796	3 - 2	2	MEDIO
Jornada 29	Bologna	0,4985672	0,22283964	0,27859316	1 - 1	1	MEDIO
Jornada 29	Sassuolo	0,39520775	0,23214355	0,3726487	1 - 3	3	BUENA
Jornada 29	Fiorentina	0,51589277	0,2199121	0,26419513	1 - 3	1	BUENA
Jornada 29	Udinese	0,46365015	0,22759238	0,30875747	0 - 2	2	MEDIO
Jornada 29	Torino	0,5157902	0,21993052	0,26427929	1 - 2	1	BUENA
Jornada 29	Sampdoria	0,4292131	0,23070495	0,34008194	1 - 2	2	MEDIO
Jornada 29	Genoa	0,44643193	0,22935011	0,32421796	1 - 3	1	MEDIO
Jornada 29	Lecce	0,48103927	0,22542061	0,29354012	1 - 2	1	MEDIO
Jornada 29	SPAL	0,39520775	0,23214355	0,3726487	2 - 2	2	BUENA
Jornada 29	Brescia	0,4985672	0,22283964	0,27859316	6 - 0	0	MEDIO
Jornada 30	Juventus	0,49866985	0,22282339	0,27850676	4 - 1	4	MEDIO
Jornada 30	Lazio	0,51589277	0,2199121	0,26419513	0 - 3	0	BUENA
Jornada 30	Inter	0,44653365	0,22934089	0,32412546	1 - 2	1	MEDIO
Jornada 30	Atalanta	0,42911208	0,23071169	0,34017623	0 - 1	1	MEDIO
Jornada 30	Roma	0,46548992	0,22738125	0,30712883	2 - 1	1	MEDIO
Jornada 30	Napoli	0,46375237	0,22758076	0,30866686	2 - 1	2	MEDIO
Jornada 30	Milan	0,5524568	0,21254604	0,23499716	0 - 3	3	MALA
Jornada 30	Hellas Verona	0,5524568	0,21254604	0,23499716	2 - 0	0	BUENA
Jornada 30	Bologna	0,48114181	0,22540665	0,29345155	1 - 2	2	MEDIO
Jornada 30	Sassuolo	0,44633021	0,22935931	0,32431048	4 - 2	4	MEDIO
Jornada 30	Cagliari	0,49846455	0,22285588	0,27867956	0 - 1	0	MEDIO
Jornada 30	Parma	0,44643193	0,22935011	0,32421796	1 - 2	1	MEDIO
Jornada 30	Fiorentina	0,55235504	0,21256873	0,23507623	1 - 2	2	MALA
Jornada 30	Sampdoria	0,4638546	0,22756913	0,30857627	3 - 0	3	MEDIO
Jornada 30	Udinese	0,44643193	0,22935011	0,32421796	2 - 2	2	MEDIO
Jornada 30	Torino	0,53318837	0,21662561	0,25018602	4 - 1	1	BUENA
Jornada 30	Genoa	0,44643193	0,22935011	0,32421796	2 - 2	2	MEDIO
Jornada 30	Lecce	0,42931413	0,23069821	0,33998766	4 - 2	2	MEDIO
Jornada 30	Brescia	0,46375237	0,22758076	0,30866686	2 - 0	2	MEDIO
Jornada 30	SPAL	0,44643193	0,22935011	0,32421796	3 - 0	0	MEDIO
Jornada 31	Juventus	0,4638546	0,22756913	0,30857627	4 - 2	2	MEDIO
Jornada 31	Lazio	0,51589277	0,2199121	0,26419513	2 - 1	1	BUENA
Jornada 31	Atalanta	0,4120278	0,23164206	0,35633014	2 - 0	2	MEDIO
Jornada 31	Inter	0,44653365	0,22934089	0,32412546	2 - 2	2	MEDIO
Jornada 31	Roma	0,48114181	0,22540665	0,29345155	2 - 1	2	MEDIO
Jornada 31	Napoli	0,41222809	0,23163358	0,35613833	1 - 2	2	MEDIO
Jornada 31	Milan	0,51589277	0,2199121	0,26419513	4 - 2	4	MALA
Jornada 31	Sassuolo	0,4292131	0,23070495	0,34008194	1 - 2	2	MEDIO
Jornada 31	Hellas Verona	0,46365015	0,22759238	0,30875747	2 - 2	2	MEDIO
Jornada 31	Bologna	0,44653365	0,22934089	0,32412546	1 - 2	1	MEDIO
Jornada 31	Cagliari	0,4638546	0,22756913	0,30857627	0 - 0	0	MEDIO
Jornada 31	Parma	0,44653365	0,22934089	0,32412546	2 - 1	1	MEDIO
Jornada 31	Fiorentina	0,41212794	0,23163782	0,35623423	0 - 0	0	MEDIO
Jornada 31	Udinese	0,46365015	0,22759238	0,30875747	0 - 3	3	MEDIO
Jornada 31	Torino	0,48103927	0,22542061	0,29354012	3 - 1	3	MEDIO
Jornada 31	Sampdoria	0,48114181	0,22540665	0,29345155	2 - 0	0	MEDIO
Jornada 31	Lecce	0,4638546	0,22756913	0,30857627	2 - 1	2	MEDIO
Jornada 31	Genoa	0,46375237	0,22758076	0,30866686	1 - 2	1	MEDIO
Jornada 31	Brescia	0,5160979	0,21987524	0,26402687	3 - 1	1	BUENA
Jornada 31	SPAL	0,42931413	0,23069821	0,33998766	0 - 3	0	MEDIO

Cuadro 10.27: Resultados Serie A Jornadas 29 a 31

Capítulo 11

Conclusiones y Líneas futuras

En este capítulo se expondrán los motivos por los que se considera que se han alcanzado los objetivos marcados al comienzo del trabajo y se indicarán las mejoras que podrían realizarse en un futuro.

11.1. Conclusiones

Uno de los objetivos de este TFG era la capacidad de atender las necesidades y peticiones del cliente para poder alcanzar los objetivos requeridos. Durante este proyecto, se ha experimentado este proceso de extracción de información y datos a través de sucesivas reuniones y, la dificultad que puede suponer el no tener la información correcta o los cambios de esta misma a lo largo del proyecto. Durante las diferentes reuniones la información que se necesitaba para la realización del pronóstico era diferente, siempre siguiendo la misma línea, pero realizando pequeñas modificaciones. Pese a esto, todos los datos requeridos fueron incluidos en la aplicación y se añadieron algunos datos a mayores de los requisitos inicialmente establecidos. Por lo que considero que los objetivos marcados en este aspecto se han cumplido.

El desarrollo de aplicaciones móviles me despertaba gran interés, ya que tras haber podido realizar una aplicación previa al desarrollo del proyecto en la asignatura de Sistemas Móviles, alcancé unos conocimientos básicos que fueron puestos en prácticas durante el proyecto. Durante las diferentes versiones de este mismo he ampliado y mejorado estos conocimientos previos de los que ya disponía, llegando a alcanzar y estudiar aspectos completamente nuevos. Aún así, hay muchas cosas aún por aprender y mejorar de cara al futuro.

Sobre el servidor en Firebase, fue algo totalmente novedoso. Hasta el momento siempre habíamos utilizado bases de datos relacionales y la utilización de una base de datos no relacional y con la capacidad de utilizar una interfaz gráfica simplificó mucho el trabajo. Desarrollar una aplicación que use recursos de una tecnología tan reciente ha sido de gran ayuda para conocer y aprender a gestionar estos servicios. Gracias a las referencias bibliográficas utilizadas,

como es el libro *Firebase: Trabajar en la nube*[25], he podido comprender con mayor facilidad el uso de esta herramienta. Uno de los problemas que se han planteado durante el uso de esta herramienta, ha sido la implementación de funciones con Cloud Functions, debido a la falta de información de creación de funciones que se ejecuten automáticamente. La mayoría de información encontrada respecto a este tipo de funciones, se refiere a la actualización de datos cuando se producen eventos en la base de datos de lectura/escritura. Otro de los aspectos nuevos aprendidos es el lenguaje de programación Javascript y en concreto web scraping con Javascript. Tarea algo compleja ya que había que integrar esto en las propias funciones de Firebase. Finalmente tras una intensa investigación, pruebas y trabajo se consiguieron todos estos objetivos, pero al igual que ocurre con la aplicación quedan muchas cosas por aprender.

Otro de los aspectos importantes, era la obtención de los datos necesarios y la extracción de estos mismo. Se utilizó Python, que previamente era conocido, pero al igual que ocurre con Javascript tuve que aprender cómo realizar web scraping con este lenguaje de programación. En este caso fue mucho más sencillo debido a la información encontrada en la web. Como ocurre en los casos anteriores, aún queda mucho por aprender, pero tras el estudio de la herramienta y en concreto de esta técnica, considero que el nivel de aprendizaje es alto.

Por último, el objetivo final es la realización de un proyecto software completo. Un gran reto, ya que previamente no se había realizado algo similar, sino que se había realizado partes de un proyecto. Esto supone un desafío, ya que consta de muchas partes distintas, que sin dudas creo que se han completado con creces. Desde lo inicialmente comentado como son las reuniones con el cliente para obtener la información necesaria, a la planificación del proyecto y desarrollo e implementación de este mismo. Reto completado con creces, debido a la dedicación y trabajo sobre este mismo.

Por todo esto, considero que todos los objetivos marcados se han completado con creces y que el motivo por el que decidí elegir este TFG para alcanzar dichos conocimientos se han logrado.

11.2. Conclusiones resultados

Tras haber hecho un seguimiento de las 4 ligas tras el parón provocado por el Covid-19, podemos sacar las siguientes conclusiones de los resultados obtenidos:

- El fútbol como cualquier otro deporte es muy difícil de predecir. Como hemos visto hay casos en los que algunos equipos, como pueden ser Real Madrid o Barcelona, su porcentaje de derrota es muy alto siguiendo el modelo empleado. Sin embargo, la realidad nos muestra como estos equipos a lo largo de la liga no pierden más del 15% de sus partidos. Además, el fútbol no entiende de estadísticas, hay partidos dónde un equipo puede dominar en todos los aspectos del juego, que un simple ataque del equipo contrario puede suponer la derrota de este primero.
- Gracias a la situación vivida en estos últimos meses, hemos podido ver en plenitud cómo puede afectar la rotación de los jugadores a los equipos. Todas las ligas se reanudaron con 2 partidos a la semana por cada equipo, lo que supone la necesidad de rotar a los

jugadores del equipo en los diferentes partidos. De este modo vemos algo que ya hemos comentado anteriormente, cómo tras el parón el modelo no estima correctamente, pero a medida que pasan las jornadas son más precisas las predicciones. La precisión se debe por tanto a que los entrenadores se ven obligados a realizar rotaciones, y aquellos que no las realizan, sea el caso del Getafe, ven penalizados sus resultados.

11.3. Líneas futuras

En este apartado se comentarán todas aquellas ideas que pueden ser implementadas de cara al futuro desarrollo del proyecto.

Actualización en vivo

Ahora mismo la aplicación actualiza los datos tras la finalización de los partidos. Para proyectos futuros, estos datos podrían ser actualizados en vivo, durante el transcurso del partido. Obteniendo así las alineaciones 1 hora antes de que comience el partido, y los acontecimientos que ocurren durante el partido al mismo tiempo que este se produce.

Añadir nuevas ligas

La aplicación cuenta con 4 ligas: La liga, Premier League, Bundesliga y Serie A. Añadir nuevas ligas con sus datos correspondientes sería una buena idea para proyectos futuro y que así la aplicación tenga un mayor alcance, debido al interés de algunos países de estar al día de sus competiciones nacionales.

Añadir nuevos deportes

Durante este proyecto el pronóstico basado en la rotación de los equipos se realiza sobre el fútbol. Pero se podría en proyectos futuros, ver la influencia de la rotación y el pronóstico de resultados de equipos en otros deportes como pueden ser: Baloncesto, Rugby etc.

Incluir nuevos datos

Hasta ahora almacenamos datos como plantillas, alineaciones, equipos y los datos que corresponden a cada uno de estos. En proyectos futuros se podría incluir nuevos datos como pueden ser: número de remates a puerta de un jugador, número de faltas recibidas por un jugador... Estos datos pueden hacer que los modelos de rotación empleados puedan ser mejorados y por tanto ser aún más precisos.

Incluir diferentes modelos

Se utiliza un único modelo ahora para resultados y goles de cada liga. Podría verse la comparativa de diferentes modelos en líneas futuras de este proyecto. Con la adición de nuevos datos o con los ya existentes se pueden probar los diferentes modelos, para comprobar cuál estima mejor.

Nuevos pronósticos

Hasta ahora se pronostican datos como son los goles y el resultado que puede obtener un equipo en un partido. Pero podrían pronosticarse todo tipo de acontecimientos, como pueden ser el número de amarillas que puede recibir un equipo o el número de córners a favor de un equipo.

Cambiar base de datos

Firebase es un servidor de aplicaciones en la nube muy reciente por lo que su desarrollo está en constante evolución. No es un asunto menor debido a que todas las herramientas y sus funcionalidades pueden estar sujetas a cambios o incluso ser descartadas lo que obligaría a reestructurar toda la administración realizada. Por esto, trasladar todos los datos a una base de datos más consolidada puede ser una buena idea ya que no tendríamos que estar continuamente pendientes de los cambios que se producen.

Mejorar reglas herramientas Firebase

Actualmente, las reglas establecidas sobre cada una de las herramientas no son lo suficientemente robustas para evitar que los usuarios que consigan crackear la aplicación puedan introducir datos erróneos. Actualmente es la propia aplicación la que implementa las limitaciones de acceso a cada una de las base de datos asociadas y siempre espera obtener los resultados correctos por parte del servidor.

Actualización del servidor

Firebase es un servidor de aplicaciones en la nube muy reciente por lo que su desarrollo está en constante evolución. No es un asunto menor debido a que todas las herramientas y sus funcionalidades pueden estar sujetas a cambios o incluso ser descartadas lo que obligaría a reestructurar toda la administración realizada. Esto se ha observado durante el desarrollo del trabajo:

- Durante las actualizaciones que se realizaron sobre Cloud Functions en el mes de Mayo de 2020 que obligaron a rediseñar el código utilizado hasta entonces porque las funciones

anteriores dejaban de funcionar. producidos en la pantalla de administración web al cambiar de lugar o retirar y añadir nuevas funcionalidades.

Es por ello que, si el desarrollo se continua con este servidor, será necesario realizar constantes verificaciones de su estado para prevenir errores.

Incluir idiomas

La versión desarrollada de la aplicación sólo tiene disponible el español como idioma. Por ello, sería recomendable incluir otros idiomas en función de los parámetros del dispositivo para los diferentes usuarios. Para su inclusión es necesario crear una nueva carpeta el directorio res cuyo nombre sea values-idioma donde idioma será el código ISO 3166-1 alpha-2 del idioma deseado e incluir un archivo strings.xml con todas las nuevas cadenas.

Apéndice A

Manual de usuario

A.1. Introducción

El objetivo de este manual, es el de mostrar, mediante una serie de pasos, el funcionamiento de esta aplicación, con las diferentes opciones que ofrece.

La aplicación está destinada a servir de guía de a los usuarios acerca de los partidos de las 4 ligas almacenadas. Por esto, los usuarios objetivos son los interesados en estas ligas.

Cabe mencionar que las imágenes mostradas están tomadas a través de un dispositivo Huawei EMUI, y que es posible que el aspecto en otros dispositivos varíe, sobre todo dependiendo de las dimensiones de la pantalla. No obstante, el funcionamiento será el mismo.

A.2. Icono acceso e Inicio de sesión

Iniciamos la aplicación a través de su acceso directo, con su icono personalizado. Una vez seleccionada la aplicación, se carga la primera de las pantallas dónde se solicita al usuario que se identifique a través de uno de los dos métodos posibles.

El usuario se identifica y se accede al menú principal de la aplicación, dónde se muestra el autor de la aplicación y TFG.

A.2. ICONO ACCESO E INICIO DE SESIÓN

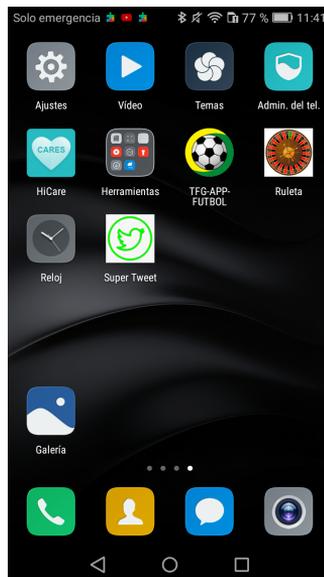
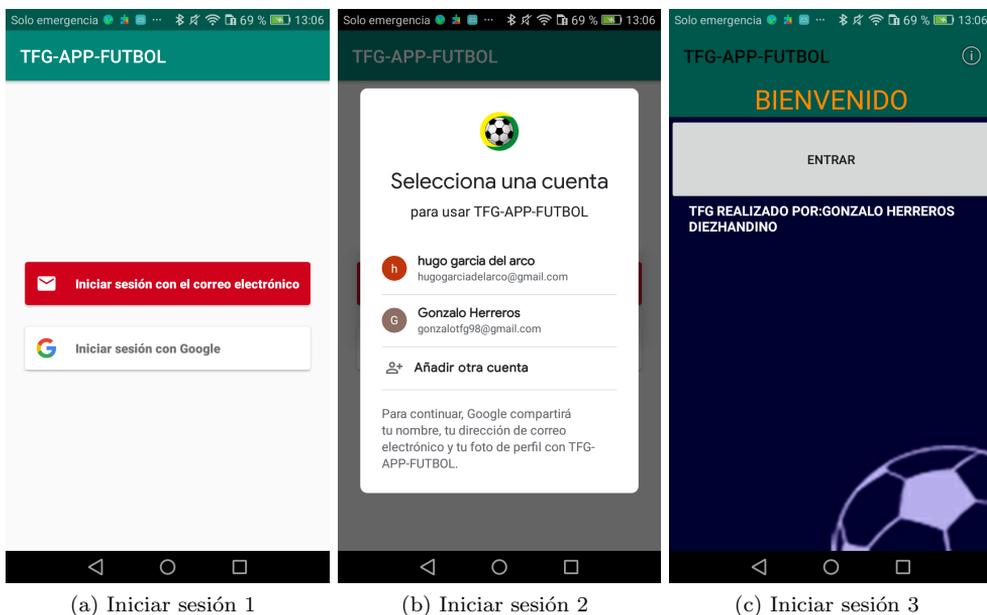


Figura A.1: Icono

Se puede iniciar sesión con una cuenta de Google.



(a) Iniciar sesión 1

(b) Iniciar sesión 2

(c) Iniciar sesión 3

Figura A.2: Iniciar sesión Google

O a través de un correo electrónico.



Figura A.3: Iniciar sesión correo

A.3. Liga y Temporada

Tras pulsar el botón entrar del menú principal, los usuarios deben seleccionar la liga y temporada de la que desean visualizar la información. Tras seleccionar estos dos datos, la aplicación mostrará una ventana de carga, en la que se produce la descarga de todas las alineaciones.

En nuestro ejemplo, se selecciona la Liga Santander de la temporada 2019/2020.

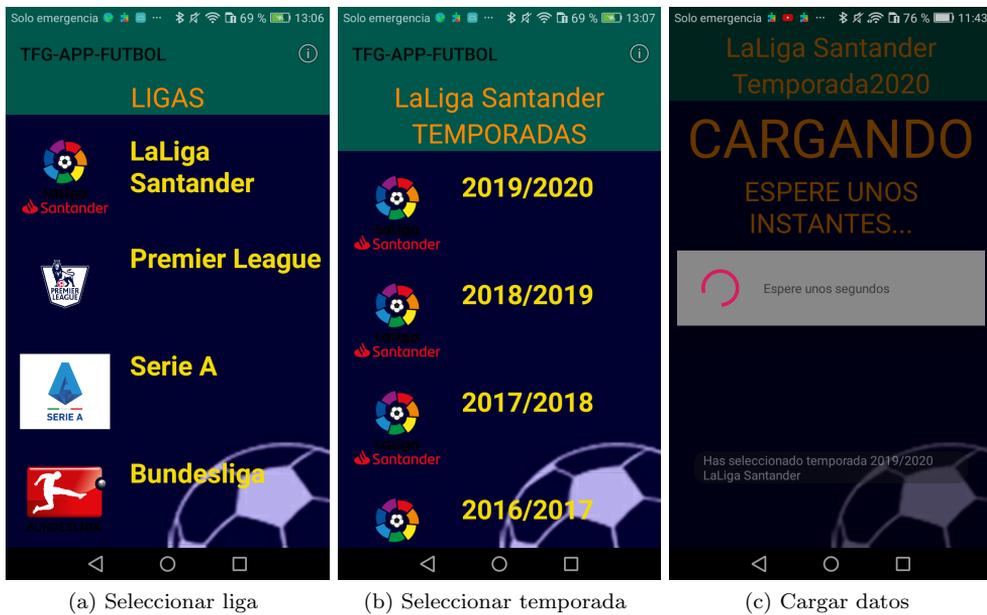


Figura A.4: Selección liga y temporada

A.4. Clasificación

La pantalla de carga por defecto, tras la selección de liga y temporada es la de clasificación. El usuario podrá ver la clasificación actualizada de la última jornada y filtrarla por jornada. Los usuarios podrán ver la totalidad de la tabla, moviendo la tabla hacia la derecha.

A esta misma pantalla, se podrá acceder a través del icono que es una copa.

En nuestro ejemplo, filtraremos la clasificación en la jornada 5.



(a) Ver clasificación

(b) Ver clasificación

Figura A.5: Ver clasificación



(a) Filtrar clasificación

(b) Filtrar clasificación

Figura A.6: Filtrar clasificación

A.5. Dashboard y Estadísticas

El usuario selecciona el icono de gráfica y accede a un dashboard, donde ve 4 apartados: goles, amarillas, rojas y asistencias. Se puede seleccionar uno de ellos como es asistencias y se muestra una gráfica. Que si se amplía se visualiza correctamente a que equipo corresponde cada barra.

En nuestro ejemplo, se selecciona asistencias y se amplía la imagen para ver a quién corresponde cada barra.

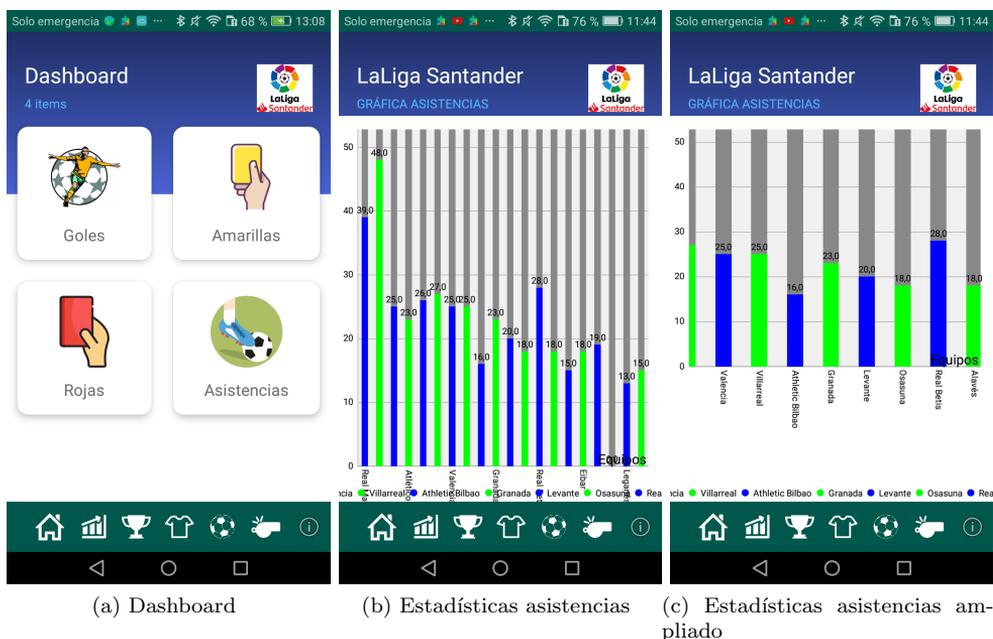


Figura A.7: Dashboard y Estadísticas

A.6. Equipos, Plantillas y Partidos de Equipo

Si se selecciona el icono que es una camiseta, se accede a la lista de equipos que componen la liga de la temporada seleccionada.



Figura A.8: Equipos

A su vez, si se selecciona uno de estos equipos, se accede a la visualización de la plantilla de dicho equipo la temporada seleccionada. En nuestro ejemplo, será la plantilla del Real Madrid. Al igual que ocurre con la clasificación, si se desplaza a la derecha la ventana se pueden visualizar todos los datos que componen la tabla. Y si se desplaza para abajo, podemos ver todos los jugadores que lo componen.

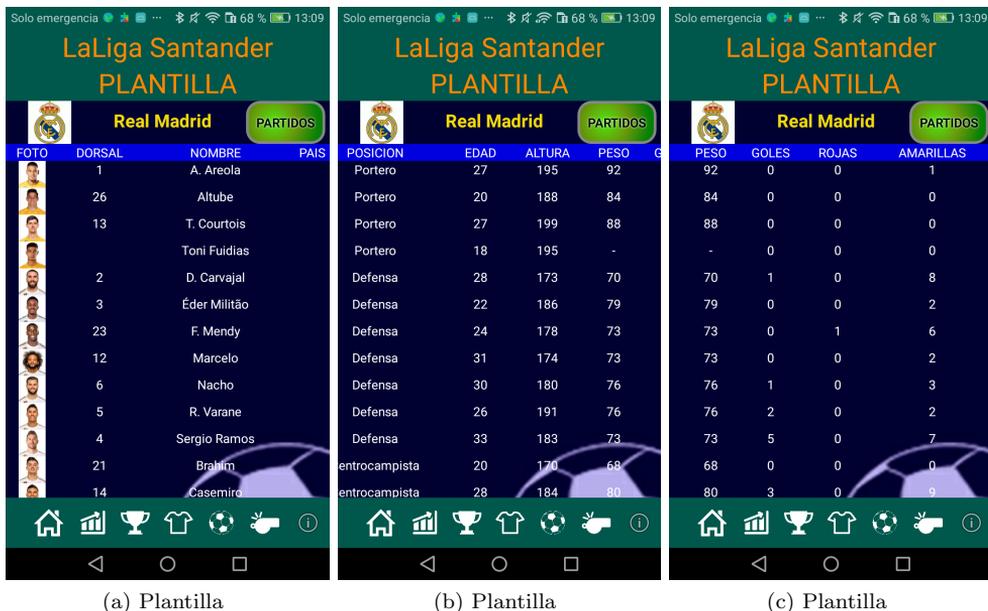


Figura A.9: Plantilla

Si se selecciona el botón de partidos de la ventana actual, accedemos a una ventana que contiene la lista de partidos de ese equipo dicha temporada. Se puede filtrar por diferentes competiciones y ver todos los partidos del equipo en las diferentes competiciones.

En nuestro ejemplo, continuaremos viendo los partidos del Real Madrid. La competiciones mostradas son: La Liga Santander, Champions League y Copa del Rey.



Figura A.10: Partido equipo

A.7. Partidos, Alineaciones y Pronósticos

Si se selecciona el icono del balón, se accede a una ventana que contiene la lista de partidos de la liga y temporada seleccionada. Por defecto, se cargan los partidos de la jornada 1, pero podemos filtrar por la jornada que deseemos.

A.7. PARTIDOS, ALINEACIONES Y PRONÓSTICOS



Figura A.11: Partidos

En nuestro ejemplo, filtramos por la jornada 12 y seleccionamos el partido Sevilla-Atlético de Madrid. Como es un partido que ya se ha disputado, podemos ver las alineaciones y los eventos del partido.



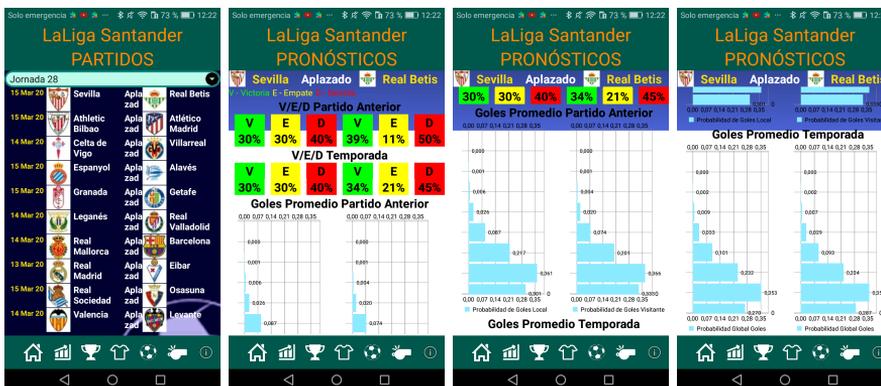
(a) Partido

(b) Alineación

(c) Eventos

Figura A.12: Partido disputado, Alineación y Eventos

Volvemos para atrás y ahora seleccionamos la jornada 28 que aún no se ha disputado. Y seleccionamos el partido Betis-Sevilla. Como es un partido aún si disputar, veremos los pronósticos para ese partido.



(a) Partido (b) Pronóstico resulta- (c) Pronóstico goles 1 (d) Pronóstico goles 2 do

Figura A.13: Partido y Pronósticos

A.8. Árbitros

Seleccionado el icono del silbato, accedemos a la lista de árbitros de la liga seleccionada.



Figura A.14: Árbitros

A.9. Volver a inicio

Seleccionando el icono de casa, volvemos a la ventana de selección de liga. Y en este caso, vamos a proceder a ver los datos de la Premier League de la temporada 2019/2020.



Figura A.15: Premier League

El resto de pasos es similar al ejemplo seguido con la Liga española.

A.10. Cerrar sesión

Seleccionando el icono de información, accedemos a una ventana que contiene el nombre del usuario registrado y botón que permite cerrar sesión. El cual nos devolvería a la primera pantalla accesible una vez entrada en la aplicación.

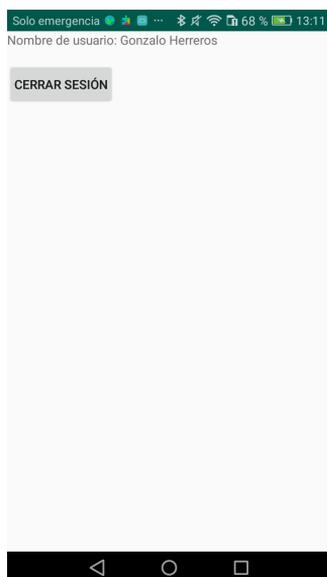


Figura A.16: Cerrar sesión

Apéndice B

Soporte digital

Una breve explicación del contenido de DatosTFGGonzaloHerrerosDiezhandino.zip:

- Carpeta Cloud Functions: contiene un ejecutable .js con todas las funciones utilizadas en Firebase para la actualización automática de los datos.
- Carpeta Python: contiene todos los programas empleados para la descarga de los datos de las ligas y los Excel extraídos con cada uno de ellos. Agrupados por carpetas, en función de los datos que descargamos. Interesante las carpetas llamadas DATOS-ALVARO y PRONOSTICO, dónde tenemos todos los datos de los pronósticos agrupados por liga.
- Carpeta Android: contiene el proyecto Android con todas las actividades y funciones.

Bibliografía

- [1] *Rotación interna*,
SITES.GOOGLE.COM.
Recuperado a 04/05/2020,
de <https://sites.google.com/site/rotaciondepersonalysusefectos/rotacion-de-personal/rotacion-interna>
- [2] *Rotación externa*,
SITES.GOOGLE.COM.
Recuperado a 04/05/2020,
de <https://sites.google.com/site/rotaciondepersonalysusefectos/rotacion-de-personal/rotacion-externa>
- [3] *Primer dispositivo móvil*,
WIKIPEDIA.ORG.
Recuperado a 02/05/2020,
de https://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_phone
- [4] *Adictos al móvil*,
ELPERIODICO.COM.
Recuperado a 02/05/2020,
de <https://www.elperiodico.com/es/extra/20190729/mas-de-81-millones-de-espanoles-se-considera-adicto-al-movil-7573644>
- [5] *No pueden vivir sin internet en el móvil 50 % españoles*,
XAKATAMOVIL.COM.
Recuperado a 02/05/2020,
de <https://www.xatakamovil.com/movil-y-sociedad/50-espanoles-no-podria-vivir-internet-movil-estudio-navegantes-red>
- [6] *Venta dispositivos móviles*,
ES.STATISTA.COM.
Recuperado a 02/05/2020,
de <https://es.statista.com/estadisticas/521664/remesas-mundiales-de-telefonos-inteligentes-por-proveedor/>
- [7] *Fútbol, deporte más seguido*,
ELPLURAL.COM.

Recuperado a 02/05/2020,
de https://www.elplural.com/sociedad/deportes-con-mas-seguidores-en-el-mundo_125954102

- [8] *La Liga, 100 millones de seguidores*,
ELPAIS.COM.
Recuperado a 02/05/2020,
de https://elpais.com/deportes/2020/01/08/es_laliga/1578493074_207365.html
- [9] *¿Qué hace que Android sea especial?*,
EL GRAN LIBRO DE ANDROID 7 EDICIÓN.
Recuperado a 02/05/2020
- [10] *5 mejores aplicaciones de apuestas*,
CINCONOTICIAS.COM.
Recuperado a 02/05/2020,
de <https://www.cinconoticias.com/5-mejores-aplicaciones-apuestas-dispositivos-moviles-ganar-mas-dinero/>
- [11] *Mis marcadores*,
XATAKAMOVIL.COM.
Recuperado a 02/05/2020,
de <https://www.xatakamovil.com/tag/mis-marcadores>
- [12] *Método de predicción de resultados*,
ELTIEMPO.COM.
Recuperado a 02/05/2020,
de <https://www.eltiempo.com/colombia/conozca-el-metodo-que-ayuda-a-predecir-resultados-de-futbol-199456>
- [13] *Qué es SCRUM*,
PROYECTOSAGILES.ORG.
Recuperado a 04/05/2020,
de <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>
- [14] *Intermediate linkages in the relationship between job satisfaction and employee turnover*,
MOBLEY, W. (1977). INTERMEDIATE LINKAGES IN THE RELATIONSHIP BETWEEN JOB SATISFACTION AND EMPLOYEE TURNOVER. JOURNAL OF APPLIED PSYCHOLOGY, 62, 237-240.
Recuperado 23/05/2020
- [15] *Organizational, work, and personal factors in employee turnover and absenteeism*,
PORTER, L. W., Y STEERS, R. M. (1973). ORGANIZATIONAL, WORK, AND PERSONAL FACTORS IN EMPLOYEE TURNOVER AND ABSENTEEISM. PSYCHOLOGICAL BULLETIN, 80(2), 151.
Recuperado 23/05/2020
- [16] *The study of turnover*,
PRICE, J. L. (1977). THE STUDY OF TURNOVER. AMES, IA: IOWA STATE PRESS.
Recuperado 23/05/2020

- [17] *Review and conceptual analysis of the employee turnover process*,
MOBLEY, W. H., GRIFFETH, R. H., HAND, H. H., Y MEGLINO, B. M. 1979. REVIEW AND CONCEPTUAL ANALYSIS OF THE EMPLOYEE TURNOVER PROCESS. PSYCHOLOGICAL BULLETIN, 86: 493-522.
Recuperado 23/05/2020
- [18] *Optimal and dysfunctional turnover: Toward an organizational level model.*,
ABELSON, MICHAEL A, & BARRY D BAYSINGER. 1984. "OPTIMAL AND DYSFUNCTIONAL TURNOVER: TOWARD AN ORGANIZATIONAL LEVEL MODEL." ACADEMY OF MANAGEMENT REVIEW 9 (2): 331-341.
Recuperado a 23/05/2020
- [19] *Football result prediction with Bayesian network in Spanish League-Barcelona team*,
OWRAMIPUR, F., ESKANDARIAN, P., Y MOZNEB, F. S. (2013). FOOTBALL RESULT PREDICTION WITH BAYESIAN NETWORK IN SPANISH LEAGUE-BARCELONA TEAM. INTERNATIONAL JOURNAL OF COMPUTER THEORY AND ENGINEERING, 5(5), 812.
Recuperado 23/05/2020
- [20] *Aplicación de Modelos de Regresión de Poisson Bivariados a los resultados de los partidos de la Liga Española de Fútbol*,
GARCÍA QUINTEIRO, E.M. (2014). APLICACIÓN DE MODELOS DE REGRESIÓN DE POISSON BIVARIADOS A LOS RESULTADOS DE LOS PARTIDOS DE LA LIGA ESPAÑOLA DE FÚTBOL. TRABAJO FIN DE MÁSTER, UNIVERSIDAD DE VIGO, 94 PP.
Recuperado 23/05/2020
- [21] *A machine learning framework for sport result prediction*,
BUNKER, R. P., & THABTAH, F. (2019). A MACHINE LEARNING FRAMEWORK FOR SPORT RESULT PREDICTION. APPLIED COMPUTING AND INFORMATICS, 15(1), 27-33.
Recuperado a 23/05/2020
- [22] *Does scale heterogeneity across individuals matter? An empirical assessment of alternative logit models*,
GREENE, W. H., Y HENSHER, D. A. (2010). DOES SCALE HETEROGENEITY ACROSS INDIVIDUALS MATTER? AN EMPIRICAL ASSESSMENT OF ALTERNATIVE LOGIT MODELS. TRANSPORTATION, 37(3), 413-428.
Recuperado 23/05/2020
- [23] *The Hausman test statistic can be negative even asymptotically*,
SCHREIBER, S. (2008). THE HAUSMAN TEST STATISTIC CAN BE NEGATIVE EVEN ASYMPTOTICALLY. JAHRBÜCHER FÜR NATIONALÖKONOMIE UND STATISTIK, 228(4), 394-405.
Recuperado 23/05/2020
- [24] *Android Studio*,
DEVELOPER.ANDROID.COM.
Recuperado a 04/05/2020,
de <https://developer.android.com/studio/intro>
- [25] *Firebase*,
FIREBASE: TRABAJAR EN LA NUBE.
Recuperado a 05/05/2020

- [26] *Web Scraping Python*,
LIKEGEEKS.COM.
Recuperado a 05/05/2020,
de <https://likegeeks.com/es/web-scraping-beautiful-soup-y-selenium/#Que-es-Web-Scraping-con-Python>
- [27] *Realm*,
[HTTPS://REALM.IO/](https://realm.io/).
Recuperado a 05/05/2020
- [28] *Documentación LaTeX*,
WWW.OVERLEAF.COM.
Recuperado a 05/05/2020,
de https://www.overleaf.com/learn/latex/Main_Page
- [29] *GitHub*,
[HTTPS://GITHUB.COM/](https://github.com/).
Recuperado a 06/05/2020
- [30] *ParseHub*,
[HTTPS://WWW.PARSEHUB.COM/](https://www.parsehub.com/).
Recuperado a 09/05/2020
- [31] *Picasso*,
SQUARE.GITHUB.IO.
Recuperado a 05/05/2020,
de <https://square.github.io/picasso/>
- [32] *Resultados Fútbol*,
[HTTPS://WWW.RESULTADOS-FUTBOL.COM/](https://www.resultados-futbol.com/).
Recuperado a 05/05/2020
- [33] *Ventajas Scrum*,
[HTTPS://PROYECTOSAGILES.ORG/](https://proyectosagiles.org/).
Recuperado a 06/05/2020,
de <https://proyectosagiles.org/beneficios-de-scrum/#gestion-riesgos>
- [34] *Roles Scrum*,
[HTTPS://INTEGRAIT.COM.MX/](https://integrait.com.mx/).
Recuperado a 06/05/2020,
de <https://integrait.com.mx/blog/roles-de-scrum/>
- [35] *Eventos Scrum*,
[HTTPS://WWW.SCRUMMANAGER.NET/](https://www.scrummanager.net/).
Recuperado a 06/05/2020,
de <https://www.scrummanager.net/bok/index.php?title=Eventos>
- [36] *Salario medio Ingeniero Informático*,
[HTTPS://WWW.INDEED.ES/](https://www.indeed.es/).
Recuperado a 09/05/2020,
de <https://www.indeed.es/salaries/ingeniero-inform%C3%A1tico-Salaries?period=monthly>

- [37] *Plan Blaze Firebase*,
HTTPS://FIREBASE.GOOGLE.COM/.
Recuperado a 09/05/2020,
de <https://firebase.google.com/pricing?hl=es-419>
- [38] *Android*,
EL GRAN LIBRO DE ANDROID.
Recuperado a 05/05/2020
- [39] *Método Delphi*,
ES.WIKIPEDIA.ORG.
Recuperado a 10/05/2020,
de https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9todo_Delphi
- [40] *Análisis SWOT*,
PMFARMA.ES.
Recuperado a 10/05/2020,
de <http://pmfarma.es/articulos/1253-analisis-swot.html>
- [41] *Diagrama de Ishikawa*,
ES.WIKIPEDIA.ORG.
Recuperado a 10/05/2020,
de https://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_Ishikawa
- [42] *Programar funciones Cloud Functions*,
FIREBASE.GOOGLE.COM.
Recuperado a 25/05/2020,
de <https://firebase.google.com/docs/functions/schedule-functions>