



UNIVERSIDAD DE OVIEDO



ASTURIAS
CAMPUS DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL
| AD FUTURUM |

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA WEB

TRABAJO FIN DE MÁSTER

**“Aplicación Android para soporte móvil
orientado a clubes de fútbol”**

AUTOR

Luis Javier Cases Fernández

**Tutores: B. Cristina Pelayo García-Bustelo
Cristian González García**

Los tutores autorizan la defensa del Trabajo Fin de Máster

Fdo. Dña. B. Cristina Pelayo García-Bustelo

Oviedo, 25 de mayo de 2016

Agradecimientos

Este apartado servirá para dar las gracias a todas aquellas personas que tuvieron algo que ver en la elaboración del proyecto, tanto de manera física como de manera emocional.

- En primer lugar, a mis padres y mi hermano, porque aunque no pudieran prestar una ayuda directa sobre el proyecto por no tener los conocimientos necesarios, hay que valorar que el estudiar el Máster en Ingeniería Web requiere cierto sacrificio y siempre que necesité apoyo lo obtuve.
- A Laura, por haber estado siempre a mi lado y haberme acompañado tanto en los buenos como en los malos momentos.
- Al director y el codirector de este proyecto, agradeciéndoles la ayuda prestada en todo lo referente a la realización del mismo cuando fue necesaria.
- A mis amigos en general y compañeros de facultad en particular por su ayuda cuando fue necesaria.
- A todas las demás personas que aportaron su grano de arena en la elaboración del proyecto, compañeros de trabajo incluso, por su ayuda en determinados momentos para solucionar diferentes aspectos técnicos referentes al desarrollo de la aplicación.
- Al Unión Popular de Langreo, club de fútbol de la 3ª División Española, por haberme proporcionado ideas de cara al objetivo final que persigue este proyecto.

Gracias.

Resumen

El objetivo principal de este proyecto es el de plasmar en él, en mayor o menor medida, ya bien de manera general o muy específica, todos los conocimientos aprendidos durante la realización del *Máster en Ingeniería Web*, además de potenciarlos.

Para ello, se ha desarrollado, basándonos en la arquitectura cliente-servidor (en la que los primeros consumen información proporcionada por el segundo) una aplicación relacionada con la temática deportiva en referencia al aprovechamiento de las nuevas tecnologías con el objetivo de optimizar la interacción de un usuario con un club de fútbol, pudiendo tener, en una sola aplicación, todo lo que consideramos importante como aficionados.

Se pueden distinguir 3 partes esenciales en las que se ha dividido el proyecto, que son las siguientes:

- **Aplicación Web:** Es el cliente a través del cual el club o clubes que quieran utilizar la aplicación, generan la información que podrá ser visualizada (consumida) por todos aquellos usuarios que tuvieran la aplicación Android instalada en sus dispositivos móviles.
- **Aplicación Android:** Es el cliente a través del cual se consume (visualiza), la información generada en tiempo real del club al que se sigue, cómo y cuándo deseemos.
- **Servicio Web:** Es el elemento esencial del proyecto, el encargado de almacenar toda la información recibida a través de la aplicación web y servir, a través de la aplicación móvil, la información requerida por los usuarios.

Se tratará de crear una aplicación de la manera más genérica posible -es decir, pudiendo ser adaptable a uno o varios clubes de fútbol así como de otros deportes como pudiera ser el baloncesto- en la que se mejore la interacción club-aficionado en todos los aspectos que se consideren importantes desde ambas partes, como por ejemplo la conexión entre ambos para la explotación de datos obtenidos mediante diferentes medios (Newsletter, información del club, resultados, notificaciones en directo a los usuarios...) todo ello intentando siempre mejorar lo ya existente, como son las páginas web propias de dichas entidades, pero buscando compatibilidad, no pretendiendo sustituir.

Para poder hacer un proyecto lo más eficiente y realista posible, se mantuvo contactos con un club semiprofesional durante toda la realización del mismo -especialmente en la realización de pruebas- a través del cual se ha podido ver, de una manera real, cuál sería el alcance de la propia herramienta una vez se hizo el estudio de qué necesitaban ellos y qué podríamos proporcionarles nosotros desde el punto de vista del desarrollador.

Palabras Clave

Android, aplicación web, aplicación móvil para clubes deportivos, servicio web, Smartphone, PHP.

Abstract

The aim behind this project is to capture on it, to a greater or lesser degree, generally or specifically, all the knowledge learned during the implementation of the *Master in Web Engineering* in addition to work to nurture and consolidate its concepts.

To this end, a sports-themed application has been developed based on client-server architecture (In which the first consume information provided by the second) referring to the use of new technologies by the football clubs in order to optimize the interaction with their fans, being able to have in a single application, all the stuff that these ones consider important.

We can distinguish three essential parts in which the project has been divided. These are the following:

- **Web Application:** Client through which the club or clubs who want to use the application, generate information that can be displayed (consumed) by all users who have the application installed on their Android mobile devices.
- **Android Application:** Client through which we consume (visualize), as I said in the previous paragraph, the information generated in real time, how and when we want.
- **Web Service:** The essential element of the project. It stores (through the web application) and provide (by user requests through the Android application) information automatically.

Focus will be on create an application in the most general possible way -the application shall be adaptable to several football clubs and clubs of other sports like basketball- in which fan-club interaction will be improved in all aspects considered important for both parts. An example of this could be the connection between them for the exploitation of data obtained by different means (Newsletter, club information, results, live notifications to users...) The aim is trying to improve what already exists (such entities own web pages) but looking for compatibility, not pretending to replace the stablished media.

In order to make the project as efficient and realistic as possible, contacts with a semi-professional club were maintained throughout its entire development -specially in the application test phase- leading us to evaluate, in a real way, the scope of the tool itself once the club report its needs and what we could provide from the point of view of the developer.

Keywords

Android, web application, mobile application to sports clubs, web services, Smartphone, PHP.

Índice General

CAPÍTULO 1. MEMORIA DEL PROYECTO.....	23
1.1 RESUMEN DE LA MOTIVACIÓN, OBJETIVOS Y ALCANCE DEL PROYECTO	23
1.1.1 <i>Motivación</i>	23
1.1.2 <i>Objetivos</i>	23
1.1.3 <i>Alcance</i>	24
1.2 RESUMEN DE TODOS LOS ASPECTOS	25
CAPÍTULO 2. INTRODUCCIÓN.....	27
2.1 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	27
2.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO	28
2.3 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN.....	29
2.4 ESTUDIO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	30
2.4.1 <i>Evaluación de Alternativas</i>	30
CAPÍTULO 3. ASPECTOS TEÓRICOS.....	37
3.1 CONCEPTOS GENERALES	37
3.1.1 <i>Arquitectura cliente-servidor</i>	37
3.1.2 <i>Servicio Web</i>	37
3.1.3 <i>Front-end</i>	38
3.1.4 <i>Back-end</i>	38
3.1.5 <i>Framework</i>	38
3.1.6 <i>Modelo-vista-controlador (MVC)</i>	39
3.1.7 <i>Smartphone</i>	39
3.2 CONCEPTOS TECNOLÓGICOS.....	40
3.2.1 <i>Android</i>	40
3.2.2 <i>Android SDK</i>	40
3.2.3 <i>PHP</i>	41
3.2.4 <i>JavaScript</i>	41
3.2.5 <i>HTML</i>	41
3.2.6 <i>CSS</i>	42
3.2.7 <i>AJAX</i>	42
3.2.8 <i>XML</i>	42
3.2.9 <i>Codelgniter</i>	43
3.2.10 <i>SQL</i>	43
3.3 HERRAMIENTAS.....	44
3.3.1 <i>Entorno de desarrollo integrado (IDE)</i>	44
3.3.2 <i>Servidor web</i>	44
3.3.3 <i>Bases de Datos</i>	45
3.3.4 <i>Enterprise Architect</i>	45
3.3.5 <i>Microsoft Project</i>	45
3.3.6 <i>Microsoft Visio</i>	46
3.3.7 <i>Balsamiq</i>	46
3.4 NOTACIONES Y METODOLOGÍAS.....	47
3.4.1 <i>UML</i>	47
3.4.2 <i>Métrica III</i>	47

CAPÍTULO 4. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO Y RESUMEN DE PRESUPUESTOS	49
4.1 PLANIFICACIÓN INICIAL	49
4.2 LISTADO DE TAREAS	57
4.3 PRESUPUESTO INICIAL	63
4.3.1 Identificación de costes	63
4.3.2 Presupuesto de la empresa	64
4.3.3 Presupuesto del cliente	65
CAPÍTULO 5. ANÁLISIS	67
5.1 DEFINICIÓN DEL SISTEMA	67
5.1.1 Determinación del Alcance del Sistema	67
5.2 REQUISITOS DEL SISTEMA	70
5.2.1 Obtención de los Requisitos del Sistema	70
5.2.2 Identificación de Actores del Sistema	73
5.2.3 Especificación de Casos de Uso	73
5.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS SUBSISTEMAS EN LA FASE DE ANÁLISIS	77
5.3.1 Descripción de los Subsistemas	77
5.3.2 Descripción de los Interfaces entre Subsistemas	77
5.4 DIAGRAMA DE CLASES PRELIMINAR DEL ANÁLISIS	79
5.4.1 Diagrama de Clases: Aplicación móvil	79
5.4.2 Diagrama de Clases: Servidor web	82
5.4.3 Diagrama de Clases: Aplicación web	83
5.5 ANÁLISIS DE CASOS DE USO Y ESCENARIOS	84
5.5.1 Casos de uso: Aplicación web	84
5.5.2 Casos de uso: Aplicación móvil	89
5.6 ANÁLISIS DE INTERFACES DE USUARIO	94
5.6.1 Descripción de la Interfaz (Aplicación web)	94
5.6.2 Descripción de la Interfaz (Aplicación Android)	98
5.6.3 Descripción del Comportamiento de la Interfaz	109
5.6.4 Diagrama de Navegabilidad	110
5.7 ESPECIFICACIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS	112
CAPÍTULO 6. DISEÑO DEL SISTEMA	113
6.1 ARQUITECTURA DEL SISTEMA	113
6.1.1 Diagramas de Paquetes	113
6.1.2 Diagramas de Componentes	114
6.1.3 Diagramas de Despliegue	115
6.2 DISEÑO DE CLASES	116
6.2.1 Diagrama de Clases: Aplicación móvil	116
6.2.2 Diagrama de Clases: Servidor web	120
6.2.3 Diagrama de Clases: Aplicación web	121
6.3 DIAGRAMAS DE INTERACCIÓN Y ESTADOS	122
6.3.1 Diagrama de interacción: Crear club asociado a usuario	122
6.3.1 Diagrama de interacción: Eliminar elemento	123
6.3.1 Diagrama de interacción: Crear partido y enviar notificación	124
6.3.1 Diagrama de interacción: Visualizar datos de un jugador	125
6.4 DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES	126
6.4.1 Casos de uso relacionados con el usuario	126
6.4.2 Casos de uso relacionados con la inserción de nuevos elementos: Aplicación web	127

6.4.3	Casos de uso relacionados con la modificación o eliminación de elementos existentes: <i>Aplicación web</i>	128
6.5	DISEÑO DE LA BASE DE DATOS	129
6.5.1	<i>Descripción del SGBD Usado</i>	129
6.5.2	<i>Integración del SGBD en Nuestro Sistema</i>	129
6.5.3	<i>Diagrama E-R</i>	131
6.6	DISEÑO DE LA INTERFAZ	132
6.6.1	<i>Descripción de la Interfaz (Aplicación web)</i>	132
6.6.2	<i>Descripción de la Interfaz (Aplicación Android)</i>	136
6.7	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL PLAN DE PRUEBAS	142
6.7.1	<i>Dispositivos</i>	142
6.7.2	<i>Pruebas Unitarias</i>	143
6.7.3	<i>Pruebas de Integración y del Sistema</i>	143
6.7.4	<i>Pruebas de Usabilidad y Accesibilidad</i>	143
6.7.5	<i>Pruebas de accesibilidad</i>	147
CAPÍTULO 7.	IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA	149
7.1	ESTÁNDARES Y NORMAS SEGUIDOS.....	149
7.2	PROCESO DE DESARROLLO EN ANDROID	149
7.3	LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN	151
7.3.1	<i>Java</i>	151
7.3.2	<i>XML</i>	152
7.3.3	<i>PHP</i>	153
7.3.4	<i>JavaScript</i>	153
7.3.5	<i>HTML y CSS</i>	153
7.3.6	<i>SQL</i>	153
7.4	HERRAMIENTAS Y PROGRAMAS USADOS PARA EL DESARROLLO.....	155
7.4.1	<i>Eclipse</i>	155
7.4.2	<i>Android SDK</i>	155
7.4.3	<i>NetBeans</i>	156
7.4.4	<i>Notepad ++</i>	156
7.4.5	<i>Gimp</i>	156
7.4.6	<i>Enterprise Architect</i>	156
7.4.7	<i>XAMPP</i>	156
7.4.8	<i>Internet Information Services (IIS)</i>	156
7.5	CREACIÓN DEL SISTEMA	158
7.5.1	<i>Problemas Encontrados</i>	158
7.6	DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS CLASES.....	159
CAPÍTULO 8.	DESARROLLO DE LAS PRUEBAS	161
8.1	PRUEBAS UNITARIAS	161
8.1.1	<i>Aplicación web</i>	161
8.1.2	<i>Aplicación móvil</i>	166
8.2	PRUEBAS DE INTEGRACIÓN Y DEL SISTEMA	169
8.3	PRUEBAS DE USABILIDAD Y ACCESIBILIDAD.....	172
8.3.1	<i>Pruebas de Usabilidad</i>	172
8.4	PRUEBAS DE ACCESIBILIDAD	180
CAPÍTULO 9.	MANUALES DEL SISTEMA	181
9.1	MANUAL DE INSTALACIÓN Y EJECUCIÓN	181
9.1.1	<i>Instalación de la aplicación móvil</i>	181

9.2	MANUAL DE USUARIO	186
9.2.1	<i>Aplicación web</i>	186
9.2.2	<i>Aplicación móvil</i>	194
9.3	MANUAL DEL PROGRAMADOR	201
9.3.1	<i>Servidor de desarrollo</i>	201
9.3.2	<i>Servidor de producción</i>	206
9.3.3	<i>Configuración de notificaciones PUSH en la arquitectura</i>	210
9.4	AÑADIR NUEVAS FUNCIONALIDADES A LA APLICACIÓN WEB Y/O AL SERVICIO WEB	212
9.5	AÑADIR NUEVAS FUNCIONALIDADES A LA APLICACIÓN MÓVIL	214
CAPÍTULO 10. CONCLUSIONES Y AMPLIACIONES		217
10.1	CONCLUSIONES	217
10.2	AMPLIACIONES	218
10.2.1	<i>Aplicación Web</i>	218
10.2.2	<i>Aplicación Android</i>	218
CAPÍTULO 11. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO FINAL		219
11.1	PLANIFICACIÓN FINAL	219
11.2	PRESUPUESTO FINAL	227
11.2.1	<i>Roles, tareas y tiempos</i>	227
11.2.2	<i>Presupuesto de la empresa</i>	233
11.3	TABLA RESUMEN DE PROCESOS PMBOK	234
11.4	GESTIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO	235
11.4.1	<i>Plan de gestión de riesgos</i>	235
11.4.1	<i>Registro de riesgos</i>	244
CAPÍTULO 12. ANEXO: ACTAS DE REUNIONES		261
12.1	ACTA 1	261
12.1.1	<i>Asunto</i>	261
12.1.2	<i>Fecha</i>	261
12.1.3	<i>Puntos a tratar</i>	261
12.1.4	<i>Lugar</i>	261
12.1.5	<i>Asistentes</i>	261
12.2	ACTA 2	262
12.2.1	<i>Asunto</i>	262
12.2.2	<i>Fecha</i>	262
12.2.3	<i>Puntos a tratar</i>	262
12.2.4	<i>Lugar</i>	262
12.2.5	<i>Asistentes</i>	262
12.3	ACTA 3	263
12.3.1	<i>Asunto</i>	263
12.3.2	<i>Fecha</i>	263
12/12/2014	263
12.3.3	<i>Puntos a tratar</i>	263
12.3.4	<i>Lugar</i>	263
12.3.5	<i>Asistentes</i>	263
12.4	ACTA 4	264
12.4.1	<i>Asunto</i>	264
12.4.2	<i>Fecha</i>	264
12.4.3	<i>Puntos a tratar</i>	264
12.4.4	<i>Lugar</i>	264

12.4.5	Asistentes	264
12.5	ACTA 5	265
12.5.1	Asunto	265
12.5.2	Fecha	265
12.5.3	Puntos a tratar	265
12.5.4	Lugar	265
12.5.5	Asistentes	265
12.6	ACTA 6	266
12.6.1	Asunto	266
12.6.2	Fecha	266
12.6.3	Puntos a tratar	266
12.6.4	Lugar	266
12.6.5	Asistentes	266
12.7	ACTA 7	267
12.7.1	Asunto	267
12.7.2	Fecha	267
12.7.3	Puntos a tratar	267
12.7.4	Lugar	267
12.7.5	Asistentes	267
CAPÍTULO 13.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	268
13.1	LIBROS Y ARTÍCULOS	268
13.2	REFERENCIAS EN INTERNET	269
CAPÍTULO 14.	APÉNDICES	270
14.1	GLOSARIO Y DICCIONARIO DE DATOS	270
14.2	ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS	270
14.3	CONTENIDO ENTREGADO EN FICHERO ADJUNTO	272
14.3.1	Contenidos	272
14.4	CÓDIGO FUENTE	273

Índice de Figuras

Ilustración 1: Comparativa Sistemas Operativos dispositivos móviles en el mundo (http://www.expansion.com/)	35
Ilustración 2: Planificación inicial TFM (1)	50
Ilustración 3: Planificación inicial TFM (2)	51
Ilustración 4: Planificación inicial TFM (3)	52
Ilustración 5: Planificación inicial TFM (4)	53
Ilustración 6: Planificación inicial TFM (5)	54
Ilustración 7: Planificación inicial TFM (6)	55
Ilustración 8: Planificación inicial TFM (7)	56
Ilustración 9: Componentes que forman parte de la arquitectura implementada	68
Ilustración 10: Diagrama de clases -> Paquete com.android.activities	79
Ilustración 11: Diagrama de clases -> Paquete com.android.adapter	80
Ilustración 12: Diagrama de clases -> Paquete com.android.gcm	80
Ilustración 13: Diagrama de clases -> Paquete com.android.imageslideshow.adapter	80
Ilustración 14: Diagrama de clases -> Paquete com.android.imageslideshow.bean	81
Ilustración 15: Diagrama de clases -> Paquete com.android.imageslideshow.utils	81
Ilustración 16: Diagrama de clases -> Paquete com.android.model	81
Ilustración 17: Diagrama de clases -> Paquete controllers	82
Ilustración 18: Diagrama de clases -> Paquete models	82
Ilustración 19: Diagrama de clases -> Paquete controllers	83
Ilustración 20: Diagrama de clases -> Paquete models	83
Ilustración 21: Pantalla de login de usuarios	94
Ilustración 22: Pantalla de registro	95
Ilustración 23: Pantalla genérica para múltiples opciones	95
Ilustración 24: Pantalla para añadir un nuevo partido	96
Ilustración 25: Pantalla para cambiar la contraseña	97
Ilustración 26: Pantalla para añadir un nuevo elemento	97
Ilustración 27: Ejemplo de mensaje de confirmación	98
Ilustración 28: Ejemplo de aviso	98
Ilustración 29: Pantalla de login	99
Ilustración 30: Pantalla de selección de club	100
Ilustración 31: Pantalla de inicio	101
Ilustración 32: Menú desplegado en la aplicación	102
Ilustración 33: Lista de noticias	103
Ilustración 34: Pantalla de visualización de noticia seleccionada	104
Ilustración 35: Pantalla de visualización de componentes de la plantilla	105
Ilustración 36: Pantalla de visualización de detalles para un componente determinado de la plantilla	106
Ilustración 37: Pantalla de visualización de partidos por temporada	107
Ilustración 38: Pantalla para cambio de contraseña de usuario	108
Ilustración 39: Botones de navegación en Android	109
Ilustración 40: Diagrama de navegabilidad de la aplicación web	111
Ilustración 41: Diagrama de navegabilidad de la aplicación móvil	111
Ilustración 42: Diagrama de paquetes del sistema	113
Ilustración 43: Diagrama de componentes del sistema	114

Ilustración 44: Diagrama de despliegue del sistema	115
Ilustración 45: Diagrama de clases -> Paquete com.android.activities (1)	116
Ilustración 46: Diagrama de clases -> Paquete com.android.activities (2)	117
Ilustración 47: Diagrama de clases -> Paquete com.android.adapter	117
Ilustración 48: Diagrama de clases -> Paquete com.android.gcm.....	117
Ilustración 49: Diagrama de clases -> Paquete com.android.imageslideshow.adapter	118
Ilustración 50: Diagrama de clases -> Paquete com.android.imageslideshow.bean	118
Ilustración 51: Diagrama de clases -> Paquete com.android.imageslideshow.utils	119
Ilustración 52: Diagrama de clases -> Paquete com.android.model	119
Ilustración 53: Diagrama de clases -> Paquete controllers	120
Ilustración 54: Diagrama de clases -> Paquete models.....	120
Ilustración 55: Diagrama de clases -> Paquete controllers	121
Ilustración 56: Diagrama de clases -> Paquete models.....	121
Ilustración 57: Diagrama de interacción -> Crear club asociado a usuario.....	122
Ilustración 58: Diagrama de interacción -> Eliminar elemento	123
Ilustración 59: Diagrama de interacción -> Crear partido y enviar notificación	124
Ilustración 60: Diagrama de interacción -> Visualizar datos de un jugador	125
Ilustración 61: Diagrama de actividad de casos de uso relacionados con el usuario.....	126
Ilustración 62: Diagrama de actividad de la inserción de nuevos elementos en la aplicación web	127
Ilustración 63: Diagrama de actividad relacionado con la modificación o eliminación de elementos existentes en la aplicación web	128
Ilustración 64: Diagrama Entidad-Relación	131
Ilustración 65: Diseño final de la pantalla de Login	132
Ilustración 66: Diseño final de la pantalla de Registro	133
Ilustración 67: Diseño final de la pantalla de listar jugadores de la plantilla	134
Ilustración 68: Diseño final de la pantalla de listar partidos del club	134
Ilustración 69: Diseño final de la pantalla de cambiar contraseña de usuario	135
Ilustración 70: Diseño final de la pantalla de insertar una nueva noticia	135
Ilustración 71: Diseño final de la pantalla de Login	136
Ilustración 72: Diseño final de la pantalla de seleccionar club	137
Ilustración 73: Diseño final de la pantalla de bienvenida	137
Ilustración 74: Diseño final del menú de la aplicación	138
Ilustración 75: Diseño final de la pantalla de noticias a visualizar	138
Ilustración 76: Diseño final de la pantalla de visualizar noticia seleccionada	139
Ilustración 77: Diseño final de la pantalla de jugadores de la plantilla	139
Ilustración 78: Diseño final de la pantalla de jugador seleccionado	140
Ilustración 79: Diseño final de la pantalla de visualización de partidos por temporada	140
Ilustración 80: Diseño final de la pantalla de cambio de contraseña	141
Ilustración 81: Características del terminal en el que se han realizado las pruebas.....	142
Ilustración 82: Características del terminal en el que se han realizado las pruebas.....	142
Ilustración 83: .APK de la aplicación en la carpeta downloads	181
Ilustración 84: Proceso de instalación de la .APK de la aplicación, paso 1	182
Ilustración 85: Proceso de instalación de la .APK de la aplicación, paso 2	182
Ilustración 86: Proceso de instalación de la .APK de la aplicación, paso 3	183
Ilustración 87: Proceso de instalación de la .APK de la aplicación, paso 4	183
Ilustración 88: Proceso de instalación de la .APK de la aplicación, paso 5	184
Ilustración 89: Proceso de instalación de la .APK de la aplicación, paso 6	184
Ilustración 90: Pantalla de registro de usuario (Aplicación web)	186
Ilustración 91: E-mail de confirmación de registro	186
Ilustración 92: Pantalla de login de usuario (Aplicación web)	187

Ilustración 93: Mensajes de error en Login (Aplicación web).....	187
Ilustración 94: Pantalla principal (Aplicación web)	188
Ilustración 95: Botón de cerrar sesión (Aplicación web)	188
Ilustración 96: Pantalla de gestión de club (Aplicación web)	188
Ilustración 97: Formulario de modificación de club existente (Aplicación web)	189
Ilustración 98: Pantalla de gestión de noticias (Aplicación web)	189
Ilustración 99: Pantalla de modificación de noticia (Aplicación web)	190
Ilustración 100: Pantalla de gestión de plantilla (Aplicación web).....	190
Ilustración 101: Pantalla de modificación de jugador de una plantilla (Aplicación web).....	191
Ilustración 102: Pantalla de gestión de partidos (Aplicación web).....	191
Ilustración 103: Pantalla de modificación de partido (Aplicación web)	192
Ilustración 104: Pantalla de envío de notificación (Aplicación web)	192
Ilustración 105: Pantalla de visualización de notificaciones de partido (Aplicación web)	193
Ilustración 106: Opción de menú para cambiar idioma (Aplicación web)	193
Ilustración 107: Pantalla de cambio de contraseña de usuario (Aplicación web)	193
Ilustración 108: Pantalla de registro de usuario (Aplicación móvil)	194
Ilustración 109: Pantalla de login de usuario (Aplicación móvil).....	195
Ilustración 110: Pantalla de selección de club (Aplicación móvil)	195
Ilustración 111: Pantalla principal de la aplicación (Aplicación móvil)	196
Ilustración 112: Menú de la aplicación (Aplicación móvil)	196
Ilustración 113: Ejemplo de mensaje -> Confirmar cierre de sesión (Aplicación móvil).....	197
Ilustración 114: Pantalla de noticias (Aplicación móvil).....	197
Ilustración 115: Pantalla de detalles de noticia seleccionada (Aplicación móvil)	198
Ilustración 116: Pantalla de visualización de componentes de plantilla (Aplicación móvil)	198
Ilustración 117: Pantalla de detalles de jugador seleccionado (Aplicación móvil).....	199
Ilustración 118: Pantalla de ajustes de usuario (Aplicación móvil)	199
Ilustración 119: Pantalla de cambio de contraseña (Aplicación móvil)	200
Ilustración 120: Ejemplo de mensaje de confirmación -> Cambio de contraseña (Aplicación móvil) ..	200
Ilustración 121: Instalación de XAMPP, paso 1	202
Ilustración 122: Instalación de XAMPP, paso 2	202
Ilustración 123: Instalación de XAMPP, paso 3	203
Ilustración 124: Instalación de XAMPP, paso 4	203
Ilustración 125: Panel de control de XAMPP	204
Ilustración 126: Seleccionar idioma de XAMPP	204
Ilustración 127: Pantalla de inicio de XAMPP	205
Ilustración 128: Hola mundo en XAMPP.....	205
Ilustración 129: Panel de administración de IIS	206
Ilustración 130: Agregar sitio web en IIS	207
Ilustración 131: Agregar un nuevo sitio web en IIS.....	207
Ilustración 132: Ruta de acceso física a la carpeta del sitio web	208
Ilustración 133: Credenciales en IIS	208
Ilustración 134: Seleccionar tipo de protocolo web.....	209
Ilustración 135: Especificar IP estática en IIS	209
Ilustración 136: Ejemplo de notificación recibida en nuestro dispositivo móvil.....	211
Ilustración 137: Estructura de carpetas de CodeIgniter	212
Ilustración 138: Estructura de paquetes de la aplicación móvil	214
Ilustración 139: Estadísticas de la planificación inicial del TFM	219
Ilustración 140: Estadísticas de la planificación final del TFM.....	219
Ilustración 141: Excepciones de calendario en la planificación inicial del TFM	219
Ilustración 142: Excepciones de calendario en la planificación final del TFM.....	220

Ilustración 143: Planificación final TFM (1)	221
Ilustración 144: Planificación final TFM (2)	222
Ilustración 145: Planificación final TFM (3)	223
Ilustración 146: Planificación final TFM (4)	224
Ilustración 147: Planificación final TFM (5)	225
Ilustración 148: Planificación final TFM (6)	226

Capítulo 1. Memoria del Proyecto

1.1 Resumen de la Motivación, Objetivos y Alcance del Proyecto

1.1.1 Motivación

La idea de la realización de este proyecto surge gracias a la relación de amistad que tengo con los directivos del *Unión Popular de Langreo* (club de fútbol de la 3ª División Asturiana) en una conversación en la que se hablaba de la poca capacidad económica de la que disponen estos clubes para poder modernizarse y llegar al aficionado a través de medios tecnológicos como lo son las páginas web o las aplicaciones para dispositivos móviles.

En el mundo actual todo transcurre muy rápido y, en el apartado tecnológico aún más. Smartphone y Tablet han pasado de ser un elemento del cual no se tenía noción alguna hace unos años a ser una herramienta indispensable para la mayoría de las personas.

Con todos estos datos, surge la idea de hacer una aplicación para dispositivos móviles orientada a clubes de fútbol. Pero la cosa no queda ahí, si no que se busca, a través de una arquitectura sólida y robusta, hacer una aplicación que sea totalmente configurable desde una aplicación web y que pudiera ser adaptable a cuantos clubes quisieran utilizarla. Es decir, que se pudiera configurar su contenido de manera dinámica y a tiempo real sin falta de tener conocimientos informáticos.

1.1.2 Objetivos

El objetivo principal de este proyecto es el de plasmar en él, en mayor o menor medida, ya bien de manera general o muy específica, todos los conocimientos aprendidos durante la realización del *Máster en Ingeniería Web*. Para ello, se implementa una arquitectura cliente-servidor a través de la cual un cliente puede almacenar contenido que, posteriormente, será consumido por otros, los cuales obtienen esa información a través del servidor.

Se deberá ofrecer una aplicación web y una aplicación orientada a dispositivos móviles para el sistema operativo Android que cumpla todos los estándares tanto de accesibilidad como de usabilidad. Además, la persona/aficionado que interactúe a través de la misma con el propio club deberá hacerlo de la manera más sencilla y segura posible para que la experiencia en el uso sea óptima.

Para llegar al éxito al final del ciclo de vida del proyecto, es necesario cumplir los requisitos que se evalúan en la presente documentación y que, con la ayuda del club con el que se realizarán las pruebas, han buscado satisfacer todas las necesidades que pueden requerir los usuarios en lo referente la comunicación con la entidad deportiva de la cual estos son aficionados.

1.1.3 Alcance

Buscar una solución óptima al problema planteado, el de crear una aplicación para soporte móvil orientado a clubes de fútbol (pudiendo ser adaptable a entidades deportivas en general), genérica, adaptable y configurable (desde una aplicación web de administración) a cuantos clubes quisieran utilizarla y en las cuales se deberán conseguir las siguientes metas:

- Que un club, desde una aplicación web, pueda gestionar toda la información y contenido relacionado con el mismo.
 - Esa información irá desde la creación de noticias, a inserción de futbolistas, planificación de partidos o envío de notificaciones a los usuarios que tuvieran la aplicación instalada en sus dispositivos.
- Buscar que la aplicación de administración sea lo suficientemente intuitiva como para que la persona encargada de explotarla, no tenga conocimientos específicos de informática.
- Llegar a una solución óptima y lo suficientemente genérica como para que pueda ser utilizada por aquellos clubes con pocos medios económicos o tecnológicos como para disponer de una aplicación para dispositivos móviles propia.
- Acercar las nuevas tecnologías a posibles aficionados que tan sólo tienen información de sus clubes a través de medios escritos, gracias al desarrollo de una aplicación para dispositivos móviles sencilla de utilizar y al alcance de toda aquella persona que posee un terminal con sistema operativo Android.
- Complementar el contenido que estos clubes pudieran tener en sus páginas web o, en caso de que estas entidades no dispusieran de ellas, intentar llegar a sus aficionados a través de medios tecnológicos.

En esta misma documentación se intentará detallar de la manera más minuciosa posible cómo hemos realizado ese análisis a la hora de estudiar, diseñar y, posteriormente, implementar ambos módulos que forman parte del presente proyecto.

1.2 Resumen de Todos los Aspectos

Introducción: Este primer capítulo se centra en dar a conocer el proyecto a la persona que lo lea, explicando el porqué del mismo, qué se espera de él y la justificación de las decisiones que se han adoptado.

Aspectos teóricos: Los aspectos teóricos describirán brevemente aquellos conceptos, herramientas y tecnologías que se han utilizado para dar forma a este proyecto.

Planificación del Proyecto y Resumen del Presupuesto: Describirá el plazo de ejecución del proyecto con un diagrama de Gantt donde podrá verse el tiempo asignado a cada tarea, hitos, etc.

Análisis: Este apartado tiene como objetivo la obtención de una especificación detallada del sistema que se han creado, que satisfaga las necesidades del cliente y sirva de base para el posterior diseño del sistema.

Diseño del Sistema: Aquí se definirá la arquitectura del sistema y el entorno tecnológico que le va a dar soporte, además de la especificación detallada de los componentes que forman el mismo.

Con esta información, se generan las especificaciones de construcción que conciernen a nuestra aplicación y la descripción técnica del plan de pruebas.

Implementación del Sistema: En la implementación del sistema se describirán los elementos necesarios para la elaboración del mismo (herramientas, lenguajes, programas, etc.) así como todos los conceptos relacionados que tengan que ver con la creación del sistema.

Desarrollo de Pruebas: Se describe el resultado de las pruebas comentadas en los puntos anteriores.

Manuales del Sistema: En este punto, se presentan los diferentes manuales de instalación y de ejecución, de nuestra aplicación que darán apoyo a las posibles dudas sobre el sistema

Conclusiones y Ampliaciones: Un apartado muy importante de la documentación, en él se detallarán las conclusiones obtenidas y las posibles ampliaciones, donde seguramente en un futuro se podrá mejorar dicho proyecto para que cumpla con todos los requisitos reales que la empresa pida.

Presupuesto: Se detallarán a continuación el presupuesto obtenido a partir de la medición de los tiempos en una tabla resumen.

Referencias Bibliográficas: Referencias utilizadas a lo largo del desarrollo del proyecto, libros, artículos, revistas, otros proyectos y enlaces Web.

Apéndices: Código utilizado para crear la aplicación, contenido del archivo adjunto, junto con todo aquello que no tenga cabida en otras secciones y sea considerado de interés.

Capítulo 2. Introducción

2.1 Justificación del Proyecto

En la actualidad, el uso de smartphones está a la orden del día, pudiendo ser configurados de una manera personal en cuanto a las aplicaciones se refiere ya que el usuario decide qué es lo que le interesa tener al alcance de su mano.

En lo referente a la navegación web desde estos dispositivos, los propios usuarios suelen considerarla -en ocasiones- incómoda, sobre todo a la hora de obtener noticias o información acerca de un determinado contenido. Además, no todas las páginas son compatibles con la mayoría de los dispositivos móviles y, en ocasiones, el consumo de datos debido a esa navegación puede excederse demasiado, lo cual es una gran desventaja.

Esto hace que la mayoría de los usuarios aparentemente prefieran tener una aplicación dedicada para una actividad en específico en lugar de tener abierto el explorador y tener que esperar para navegar y/o cargar el contenido.

Con ello, se decide hacer una aplicación nativa para dispositivos Android, los cuales a día de hoy siguen en incremento, convirtiéndose en un mercado muy amplio y destinado a una gran multitud de usuarios. El inmenso catálogo de descarga con el que cuentan estos dispositivos va desde aplicaciones gratuitas hasta aplicaciones de pago.

Todos estos motivos se unen a un estudio de mercado analizado detenidamente con un club de fútbol semiprofesional, en el que se ve un vacío en lo referente a dotar de recursos tecnológicos de bajo coste a entidades deportivas con una capacidad económica con poco margen para poder invertir en aplicaciones de estas características.

Como solución a este análisis, se decide implementar una **arquitectura cliente-servidor** de la que formen parte una aplicación web y una aplicación para dispositivos móviles Android que se comuniquen a través de un servidor web. El objetivo de ello es que la primera gestione todo el contenido de la aplicación móvil y pueda ser utilizada por cuantos clubes (o entidades deportivas en general) lo deseen, buscando que sea independiente y adaptativo, es decir, que no solucione un problema específico si no que se pueda aplicar a diferentes entidades sea cual sea el tipo de las mismas, aunque, en el prototipo inicial, como hemos dicho, se realicen pruebas con un club de fútbol.

De este modo, los usuarios tendrán al alcance de su mano todo el contenido que el propio club desee en el momento que este lo requiera. Además, el uso de comunicaciones directas como lo son las notificaciones en tiempo real, dotarán de mucha más interacción entre club-aficionado.

2.2 Objetivos del Proyecto

El objetivo principal de este proyecto es el de desarrollar un software para dispositivos móviles seguro, ágil y robusto, con el objetivo de optimizar la interacción del usuario con una entidad deportiva pudiendo tener en una sola aplicación todo lo que consideramos importante.

Se tratará de crear una aplicación de la manera más genérica posible en la que se mejore la interacción club-aficionado en todos los aspectos que se consideren importantes desde ambas partes, como pudiera ser la conexión entre ambos para la explotación de datos obtenidos mediante diferentes medios (Newsletter, notificaciones en directo a los usuarios...) así como agrupar otras funciones de las que disponga el propio club hacia los aficionados.

Se implementará una aplicación web a través de la cual el club o entidad deportiva pueda realizar las siguientes gestiones:

- Crear un club asociado al usuario que se ha registrado en la herramienta, así como poder modificar sus datos o, incluso eliminarlo.
- Poder crear noticias asociadas al club creado, pudiendo modificar su contenido, imágenes o eliminarla si se requiriera.
- Poder crear jugadores asociados a la plantilla del club, gestionar su contenido e imágenes vinculadas a cada uno de ellos, modificarlos o eliminarlos.
- Poder crear partidos, gestionar el contenido de los mismos (rivales, resultado...) así como el envío de notificaciones asociadas a cada partido a los usuarios de la aplicación móvil.
- Internacionalización del contenido de la aplicación.
- Poder gestionar los datos de su usuario una vez se ha registrado.

Todas estas gestiones se verán reflejadas, en tiempo real, en la aplicación Android que los usuarios tendrán instalada en sus dispositivos móviles.

- Podrán elegir el club del cual desean visualizar la información.
- Podrán buscar, visualizar y seleccionar las noticias a consultar.
- Podrán ver cada uno de los componentes de la plantilla, así como visualizar el contenido de cada uno de los jugadores.
- Podrán ver información acerca de partidos.
- Podrán elegir si desean recibir notificaciones y de qué clubes las recibirán, así como silenciarlas si lo desearan.
- Podrán gestionar los datos de su usuario una vez se han registrado.

Para que exista este intercambio de información, será necesaria la existencia de un servicio web que recoja información y la envíe, responsable de la gestión de la base de datos y de las conexiones para el envío de notificaciones y/o e-mails a los usuarios de ambos clientes.

2.3 Criterios de aceptación

Hemos de tener en cuenta que los criterios de aceptación son definidos en colaboración con el usuario final o cliente que, en este caso, será el club de fútbol con el que se realiza el acuerdo para probar la aplicación. Sólo de esta forma se puede asegurar la correcta recepción y validación de los entregables del proyecto. Este terminará cuando dichos criterios se hayan cumplido y el club haya dado su conformidad del cumplimiento de los mismos.

En una primera aproximación, se validarán las siguientes calidades de servicio:

- Seguimiento y control por parte del jefe de proyecto
- Escalabilidad (en número de peticiones, usuarios o funcionalidades)
- Estabilidad (ante carga, estrés y situaciones de excepción)
- Rendimiento (expresado en número de peticiones por segundo, transacciones, etc.)

Además, también se identifican los siguientes criterios, los cuales serán evaluados de manera progresiva:

- Requisitos: Será necesario verificar que todos los requisitos del sistema han sido cumplidos.
- Pruebas cubiertas: Además, también ha de verificarse que todos los requisitos, además de cumplidos, han sido probados incluyendo el manejo de excepciones y/o errores.
- Medir casos de prueba: Será necesario saber cuántos casos de prueba se han planificado, diseñado e implementado además de sus resultados (éxito o fracaso).
- Defectos detectados en casos de prueba: Ratio de posibles defectos encontrados en los casos de prueba y de los propios defectos subsanados y mantenidos.

2.4 Estudio de la Situación Actual

En este apartado se muestra un estudio de los sistemas actuales: ventajas, desventajas y comparativa con el que se implementa en este proyecto. También se realiza una valoración de alternativas comparándolas frente a las finalmente seleccionadas.

2.4.1 Evaluación de Alternativas

Aun teniendo claros los aspectos generales que definen la idea del proyecto (finalidad, dispositivos con los que se va a trabajar...), a la hora de su desarrollo se presentan diversas opciones a utilizar que deben ser objeto de estudio para así elegir, no sólo la opción que mejor encaje en el proyecto, sino la que mejor solución nos proporcione. A continuación, se describen esas alternativas

2.4.1.1 Alternativas para el desarrollo de la aplicación web y del servicio web

Existen una inmensa variedad de lenguajes de programación que podemos elegir para satisfacer distintas necesidades. Si bien es cierto que muchos de ellos se pueden utilizar en diferentes ámbitos, siempre suele haber algún lenguaje que destaque entre los demás para dicha área.

Cuando queremos hacer páginas o aplicaciones web hay que diferenciar si queremos hacer para *front-end* (lado del usuario) o *back-end* (lado del servidor).

2.4.1.1.1 Front-end

Lo primero es decidir el lenguaje que servirá como estructura para la interfaz, su nombre es HTML y es un lenguaje de marcado, no de programación. Con él podremos establecer la estructura, por ejemplo, especificando las diferentes secciones del documento, poniendo títulos, enlaces... etc. Para darle estilos (colores, dimensiones) usaremos CSS. Para interacción y efectos utilizaremos JavaScript, aunque realmente hayamos elegido la librería jQuery para agilizar el trabajo.

2.4.1.1.2 Back-end

Aquí necesitamos un lenguaje de programación que genere páginas de forma dinámica. Pensando en simplificar el inmenso trabajo que sería tener que hacer una página individual para cada enlace que se pulsa. Estos lenguajes del lado del servidor buscarán en una base de datos la información que pedimos para después mostrarla en la interfaz. Un ejemplo de lenguaje de programación podría ser PHP, aunque Python (usando Django) o Ruby (usando Ruby on Rails), entre otros, también son otras opciones válidas. Para la base de datos también tenemos muchas opciones MySQL, SQLite o MongoDB son algunas que se me ocurren.

2.4.1.1.3 Elección

Si nos disponemos a realizar una aplicación web, lo primero que habremos de hacer será elegir las tecnologías que usaremos para llevar a cabo el desarrollo. En este punto nos daremos cuenta de que las principales alternativas que nos encontramos son las siguientes:

- JAVA
- .NET
- PYTHON
- RUBY
- PHP

Tanto en Java como en .Net las curvas de aprendizaje que tiene que sobrellevar el programador inicialmente son bastante fuertes. El caso en el que Java y .Net muestran su potencial completamente y marcan una gran diferencia con respecto a sus competidores, es en el desarrollo de aplicaciones empresariales.

En el caso de elegir tecnologías .Net, además, tendremos que tener en cuenta el gasto generado por el licenciamiento de un servidor Windows que aloje la aplicación y tal vez el del gestor de base de datos (en caso de elegir alguna alternativa de pago como SQL Server o similar).

Python, Ruby y PHP (entre otros) son tecnologías de desarrollo muy ágiles, cuyas curvas de aprendizaje son muy suaves, y que cubren con solvencia la mayoría de los casos que nos vamos a encontrar.

En nuestro caso para el *back-end* hemos elegido PHP ya que, como lenguaje de programación, es simple. Fácil de aprender, fácil de escribir, fácil de leer y fácil de depurar. Es un lenguaje totalmente libre y abierto. Tiene una curva de aprendizaje muy baja, su sintaxis es simple y cumple estándares básicos de la programación orientada a objetos. No son necesarios complejos entornos de desarrollo, que incluso necesitan su propio periodo de aprendizaje. Puedes programar en PHP sin más ayuda que el bloc de notas, todos los IDEs disponibles son gratuitos y los entornos de desarrollo son de rápida y fácil configuración.

2.4.1.2 Alternativas para el desarrollo de la aplicación para dispositivos móviles

El objetivo final de esta aplicación es hacer una aplicación para consumir información desde dispositivos móviles, con lo cual es necesario instalarlo en los mismos. Es por ello que hay que evaluar qué sistema operativo elegir para desarrollar la aplicación.

2.4.1.2.1 iOS

iOS es un sistema operativo Unix utilizado en todos los dispositivos móviles (iPod, iPad, iPhone, etc.) de la marca desarrolladora Apple Inc.

Su interfaz de usuario está basada en el concepto de manipulación directa, usando gestos táctiles, al ser desarrollado para dispositivos móviles, siendo éste un punto de atractivo en el desarrollo de aplicaciones para esta plataforma.

Tras varias versiones desde su aparición en 2007 ha tenido numerosas versiones y actualmente se está trabajando en el iOS 9.

2.4.1.2.1.1 Ventajas

- Manipulación mediante gestos multitáctiles.
- Amplia interacción con el sistema operativo mediante gestos: toques, pellizcos, arrastrar, etc.

2.4.1.2.1.2 Desventajas

- No permite utilizar java ni flash, únicamente html5.
- Las aplicaciones tienen que ser desarrolladas específicamente para la tecnología ARM.
- Desarrollo únicamente en sistemas operativos Mac OS X utilizando Xcode.

2.4.1.2.1.3 Elección

Finalmente no se eligió iOS frente a Android, debido a:

- Android posee una mayor cuota de mercado.
- Android cuenta con mayor número de descargas.
- iOS ofrece requisitos mucho más específicos para su desarrollo, complicándolo.

2.4.1.2.2 Windows Phone

Sistema operativo móvil desarrollado por Microsoft, sucesor de Windows Mobile aunque no exista compatibilidad entre sus aplicaciones.

Cuenta con una interfaz gráfica en forma de mosaicos que son enlaces a sus aplicaciones, objetos y funciones.

Los informes de los últimos tiempos en cuanto a cuota de mercado y descargas lo sitúan en los últimos puestos, muy por debajo de Android y de iOS, pero su última versión espera competir con estos sistemas.

2.4.1.2.2.1 Ventajas

- Interfaz multitáctil.
- Desarrollo en Microsoft Visual Studio.

2.4.1.2.2.2 Desventajas

- No se puede bloquear la orientación de la pantalla para las aplicaciones.
- Cuota de mercado y de descarga de aplicaciones muy bajas.

2.4.1.2.2.3 Elección

Por su baja cuota de mercado, su poca aceptación y sus carencias, no elegí este sistema operativo frente a Android.

2.4.1.2.3 Android

Android es un sistema operativo basado en Linux desarrollado por Android Inc., actualmente propiedad de Google. Durante 2011 alcanzó una cuota de mercado que dobló la del segundo sistema operativo (iOS) y a día de hoy cuenta con 700.000 aplicaciones, un tercio de las cuales son de descarga gratuita.

En abril de 2013 se hizo público que Android alcanzó el 92% en ventas de nuevos smartphones para el trimestre comprendido entre diciembre 2012 y febrero 2013 en España, seguido de iOS con un 4.4%

Su interfaz gráfica está destinada a dispositivos con pantalla táctil para este tipo de manejo, y su equipo de programadores trabaja en el desarrollo de aplicaciones que aprovechen toda la capacidad de estos teléfonos.

La última versión estable, a fecha de abril de 2016, es la Android 6.0.1

2.4.1.2.3.1 Ventajas

- Código abierto.
- Programación en java.
- Mayor cuota de mercado y de descargas.
- Presente en gran cantidad de dispositivos móviles independientemente de su marca.

2.4.1.2.3.2 Desventajas

El inconveniente principal que veo a Android es la diversidad de versiones. Existen muchos dispositivos que tienen diferentes versiones y, cuando desarrollas, debes tener en cuenta que aún hay usuarios que tienen versiones muy antiguas.

2.4.1.2.3.3 Elección

Android es la opción elegida por diversos factores:

- Tiene la mayor cuota de mercado actualmente.
- Cuenta con el mayor número de aplicaciones.
- Mayor número de descargas.
- Programación en java, en el entorno eclipse con la inclusión del SDK.

2.4.1.2.4 BlackBerry OS

BlackBerry es un sistema operativo cuya principal característica es permitir el uso de varias funciones al mismo tiempo. Los dispositivos recomendables con BlackBerry OS son toda la gama BlackBerry. Te convendrá si harás un uso esencialmente profesional de tu móvil (envío y recepción de correos electrónicos, apertura intuitiva de archivos adjuntos).

2.4.1.2.4.1 Ventajas

- Una navegación web rápida.
- Muy práctico para leer los emails.
- Social Feeds (multiposteo en las redes sociales).

- BlackBerry Messenger.

2.4.1.2.4.2 *Desventajas*

Su principal desventaja es la ergonomía. Es decir, el usuario tiene la costumbre de utilizar dispositivos móviles diferentes a las blackberry. Eso puede ser una contra para quienes están acostumbrados a utilizar siempre un dispositivo táctil.

2.4.1.2.5 **Symbian**

Comprado por Nokia, Symbian es utilizado por la marca Nokia, Samsung, y Sony Ericsson. Los dispositivos recomendables con Symbian son el Nokia C3 y el Nokia X7. Te convendrá si la fiabilidad y la calidad son tus prioridades.

2.4.1.2.5.1 *Ventajas*

- Una navegación web rápida.
- Muy práctico para leer los emails.
- Social Feeds (multiposteo en las redes sociales).
- BlackBerry Messenger.

2.4.1.2.5.2 *Desventajas*

- El mercado de aplicaciones.
- Interfaz poco estética.

2.4.1.2.6 **Comparativa**

Es cada vez más difícil saber cuál es el mejor sistema operativo para los smartphones. Las similitudes en términos de precios, características e innovaciones vuelven la elección más difícil.

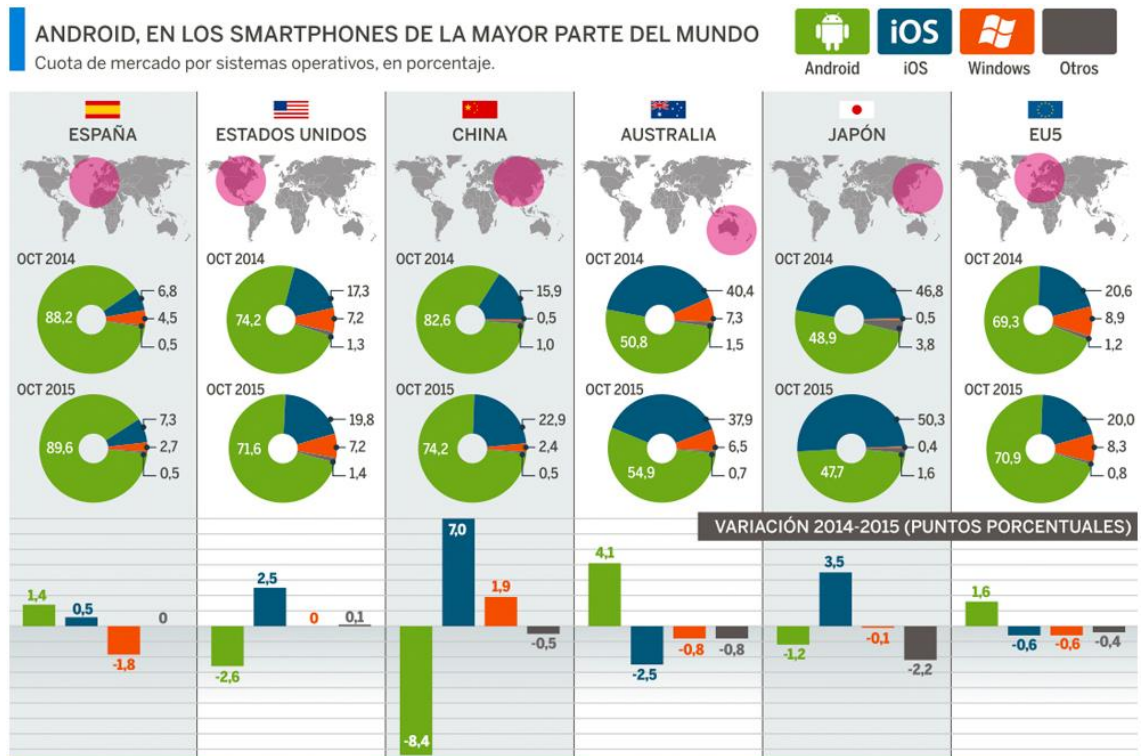


Ilustración 1: Comparativa Sistemas Operativos dispositivos móviles en el mundo (<http://www.expansion.com/>)

No podemos olvidar que para desarrollar aplicaciones nativas se necesita un dispositivo con dicho S.O instalado, en mi caso, dispongo de un Smartphone Android, razón la cual, unida a todas las demás anteriormente indicadas, me hace decantarme por ello.

Capítulo 3. Aspectos Teóricos

3.1 Conceptos generales

En primer lugar, realizaremos una definición y descripción de los conceptos sobre los que este proyecto se apoya. Estos serán también aspectos teóricos y nos ayudarán a entender diferentes aspectos sobre los que se apoya el presente proyecto.

3.1.1 Arquitectura cliente-servidor

El presente módulo, como ya se ha comentado en el análisis del Sistema, está diseñado para su conexión con otros módulos que forman el Sistema de Trazabilidad. Con la creación de un servidor, se tiene en cuenta que esos módulos irán conectados entre sí a través del mismo, como clientes. Para ello nos basamos en la arquitectura Cliente-Servidor en la que los accesos a la base de datos del sistema sólo se realizarán a través de éste último.

La arquitectura cliente-servidor es un modelo de aplicación distribuida en el que las tareas se reparten entre los proveedores de recursos o servicios, llamados servidores, y los demandantes, llamados clientes. Un cliente realiza peticiones a otro programa, el servidor, quien le da respuesta. Esta idea también se puede aplicar a programas que se ejecutan sobre una sola computadora, aunque es más ventajosa en un sistema operativo multiusuario distribuido a través de una red de computadoras.

En esta arquitectura la capacidad de proceso está repartida entre los clientes y los servidores, aunque son más importantes las ventajas de tipo organizativo debidas a la centralización de la gestión de la información y la separación de responsabilidades, lo que facilita y clarifica el diseño del sistema.

La separación entre cliente y servidor es una separación de tipo lógico, donde el servidor no se ejecuta necesariamente sobre una sola máquina ni es necesariamente un sólo programa. Los tipos específicos de servidores incluyen los servidores web, los servidores de archivo, los servidores del correo, etc. Mientras que sus propósitos varían de unos servicios a otros, la arquitectura básica seguirá siendo la misma.

3.1.2 Servicio Web

Un servicio web es una tecnología que utiliza un conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones. Distintas aplicaciones de software desarrolladas en lenguajes de programación diferentes, y ejecutadas sobre cualquier plataforma, pueden utilizar los servicios web para intercambiar datos en redes de ordenadores como Internet. La interoperabilidad se consigue mediante la adopción de estándares abiertos. Las organizaciones OASIS y W3C (*World Wide Web Consortium*) son los comités responsables de la arquitectura y reglamentación de los servicios Web. Para mejorar la interoperabilidad

entre distintas implementaciones de servicios Web se ha creado el organismo WS-I, encargado de desarrollar diversos perfiles para definir de manera más exhaustiva estos estándares. Es una máquina que atiende las peticiones de los clientes web y les envía los recursos solicitados.

3.1.3 Front-end

Es la parte del desarrollo web que se dedica de la parte frontal de un sitio web, en pocas palabras del diseño de un sitio web, desde la estructura del sitio hasta los estilos como colores, fondos, tamaños hasta llegar a las animaciones y efectos.

3.1.4 Back-end

El *back-end* es el área que se dedica a la parte lógica de un sitio web, es el encargado de que todo funcione como debería, es la parte de atrás que, de alguna manera, no es visible para el usuario ya que no se trata de diseño, o elementos gráficos, se trata de programar las funciones que tendrá un sitio. El *back-end* es la programación dura y pura, desde la programación de las funciones del sitio hasta bases de datos e incluso más.

3.1.5 Framework

Los *frameworks* tienen como objetivo principal ofrecer una funcionalidad definida, auto contenida, siendo construidos usando patrones de diseño, y su característica principal es su alta cohesión y bajo acoplamiento. Para acceder a esa funcionalidad, se construyen piezas, objetos, llamados objetos calientes, que vinculan las necesidades del sistema con la funcionalidad que este presta. Esta funcionalidad, está constituida por objetos llamados fríos, que sufren poco o ningún cambio en la vida del *framework*, permitiendo la portabilidad entre distintos sistemas. *Frameworks* conocidos que se pueden mencionar por ejemplo son Spring Framework, Hibernate, donde lo esencial para ser denominados *frameworks* es estar constituidos por objetos casi estáticos con funcionalidad definida a nivel grupo de objetos y no como parte constitutiva de estos, por ejemplo en sus métodos, en cuyo caso se habla de un API o librería. Algunas características notables que se pueden observar:

- La inversión de control: en un frame, a diferencia de las bibliotecas, el flujo de control no es dictado por el programa que llama, sino por el mismo.
- La funcionalidad o comportamiento predeterminado: un marco tiene un comportamiento predeterminado. Este comportamiento por defecto debe ser un comportamiento útil, definido e identificable.
- Su extensibilidad: un marco puede ser ampliado para proporcionar una funcionalidad específica. El frame, en general, no se supone que deba ser modificado, excepto en cuanto a extensibilidad. Los usuarios pueden ampliar sus características, pero no deben ni necesitan modificar su código.

3.1.6 Modelo-vista-controlador (MVC)

Se trata de un patrón de arquitectura de software que separa los datos y la lógica de negocio de una aplicación de la interfaz de usuario y el módulo encargado de gestionar los eventos y las comunicaciones. Para ello MVC propone la construcción de tres componentes distintos que son el modelo, la vista y el controlador, es decir, por un lado define componentes para la representación de la información, y por otro lado para la interacción del usuario. Este patrón de arquitectura de software se basa en las ideas de reutilización de código y la separación de conceptos, características que buscan facilitar la tarea de desarrollo de aplicaciones y su posterior mantenimiento.

3.1.7 Smartphone

Los smartphones son teléfonos inteligentes. Este término es más bien comercial y hace referencia a los teléfonos móviles que ofrecen la posibilidad de instalar programas para incrementar el procesamiento de datos y la conectividad. Este tipo de dispositivos suelen llevar integrado un sistema operativo móvil.

3.2 Conceptos tecnológicos

3.2.1 Android

Es un sistema operativo basado en Linux, diseñado en especial para dispositivos móviles con pantalla táctil como teléfonos y tablets. Fue desarrollado por Android, pero la compañía fue comprada por Google en 2005.

Actualmente es uno de los sistemas operativos móviles más extendidos del mercado. Sus aplicaciones se desarrollan en el lenguaje de programación Java, mediante un kit de desarrollo denominado Android SDK (*Android Software Development Kit*).

Entre sus características actuales destacan las siguientes:

3.2.2 Android SDK

SDK (Software Development Kit) es un conjunto de herramientas para desarrollar aplicaciones en Android en el lenguaje de programación Java. Además, permite hacer test y depuración de dichos programas.

El SDK se divide en una serie de paquetes, entre los que destacan:

- **Tools:** Contiene las herramientas de depuración, test y otras utilidades para desarrollar una aplicación.
- **Platform-tools:** Contiene las dependencias de las plataformas y las herramientas.
- **Documentation:** Una copia para consultar la documentación para las diferentes APIs sin necesidad de conectarse a internet.
- **Platform:** Una plataforma SDK para cada versión de Android, con su librería `android.jar`.
- **System Images:** Conjunto de imágenes del sistema, usadas sobre todo en el emulador.
- **Sources:** Una copia del código de la plataforma, útil a la hora de depurar una aplicación.
- **Samples:** Un conjunto de aplicaciones para demostrar la variedad de las diferentes APIs.
- **Add-ons:** Proporciona una plataforma para desarrollar una aplicación y una imagen del sistema para el emulador a la hora de probar la aplicación.
- **Extras:** Tiene dos paquetes diferentes, **Android Support**, que son librerías estáticas que se añaden a las aplicaciones para usar API más potentes que no están disponibles en la plataforma estándar, y **Google**, para integrar servicios de facturación y verificación de licencias en una aplicación.

Android es un sistema operativo de código abierto, de forma que se puede acceder a su código fuente para modificarlo y arreglar incidencias. Esto permite que cualquier usuario pueda colaborar al desarrollo, y a cada compañía preparar el código adaptándolo a los controladores que necesita el hardware que emplean.

3.2.3 PHP

PHP es un acrónimo recursivo que significa PHP Hypertext Pre-processor, y se trata de un lenguaje de scripting para la programación de páginas dinámicas de servidor. Es un lenguaje de tipo gratuito, y forma parte del software que se conoce como de código abierto (Open Source). Es decir que se le pueden introducir modificaciones y mejoras y ponerlas a disposición de los demás usuarios del mismo.

Una aplicación web basada en PHP necesita dos tipos de software. El primero es un servidor web que va a atender las peticiones de los usuarios y devolverá las páginas solicitadas. El servidor Apache, tanto su versión Windows como Linux es el más utilizado. El segundo software es el propio PHP, es decir el módulo que se va a encargar de interpretar y ejecutar los scripts que se soliciten al servidor.

Ha sido el lenguaje de programación utilizado tanto para el desarrollo del Servicio Web como del *back-end* de la aplicación web.

3.2.4 JavaScript

JavaScript es un lenguaje de script que fue diseñado para ser usado dentro de un navegador web. Normalmente, JavaScript se usa para las interacciones con la interfaz. Las presentaciones de imágenes y otros componentes interactivos están hechos frecuentemente con JavaScript.

Hace años, JavaScript era popular pero los diseñadores web no estaban plenamente convencidos de usarlo solamente porque cada navegador web mostraría el contenido JavaScript de forma diferente. Los nuevos estándares ahora obligan a todos los navegadores web a implementar JavaScript uniformemente; ahorrando a los desarrolladores tiempo y frustración intentando depurar código para un cliente específico de navegador web.

Se han utilizado librerías como jQuery, entre otras. Forman parte del desarrollo del *front-end* de la aplicación web.

3.2.5 HTML

HTML es el lenguaje que se emplea para el desarrollo de páginas de internet. Está compuesto por una serie de etiquetas que el navegador interpreta y da forma en la pantalla. HTML dispone de etiquetas para imágenes, hipervínculos que nos permiten dirigirnos a otras páginas, saltos de línea, listas, tablas, etc.

Podríamos decir que HTML sirve para crear páginas web, darles estructura y contenido. En este caso, forma parte del desarrollo del *front-end* de la aplicación web.

3.2.6 CSS

CSS son las siglas de Cascading Style Sheets - Hojas de Estilo en Cascada - que es un lenguaje que describe la presentación de los documentos estructurados en hojas de estilo para diferentes métodos de interpretación, es decir, describe cómo se va a mostrar un documento en pantalla, por impresora, por voz (cuando la información es pronunciada a través de un dispositivo de lectura) o en dispositivos táctiles basados en Braille.

CSS es una especificación desarrollada por el W3C para permitir la separación de los contenidos de los documentos escritos en HTML, XML, XHTML, SVG, o XUL de la presentación del documento con las hojas de estilo, incluyendo elementos tales como los colores, fondos, márgenes, bordes, tipos de letra..., modificando la apariencia de una página web de una forma más sencilla, permitiendo a los desarrolladores controlar el estilo y formato de sus documentos.

3.2.7 AJAX

Teniendo en cuenta que el presente proyecto se basa en la arquitectura cliente-servidor, se nos hace imprescindible realizar peticiones del primero al segundo para la obtención de respuestas. Con AJAX se hace posible esto.

Realizar peticiones al servidor y esperar respuesta puede consumir tiempo (el tiempo necesario para recargar una página completa). Para agilizar los desarrollos web surgió esta tecnología (inicialmente Asynchronous JavaScript And XML, aunque hoy día ya no es una tecnología ligada a XML con lo cual no pueden asociarse las siglas a estos términos), que busca evitar las demoras propias de las peticiones y respuestas del servidor mediante la transmisión de datos en segundo plano usando un protocolo específicamente diseñado para la transmisión rápida de pequeños paquetes de datos.

3.2.8 XML

El XML proviene de un lenguaje que inventó IBM allá por los años 70. El lenguaje de IBM se llama GML (*General Markup Language*) y surgió por la necesidad que tenían en la empresa de almacenar grandes cantidades de información de temas diversos.

XML es un Lenguaje de Etiquetado Extensible muy simple, pero estricto que juega un papel fundamental en el intercambio de una gran variedad de datos. Es un lenguaje muy similar a HTML, pero su función principal es describir datos y no mostrarlos como es el caso de HTML. XML es un formato que permite la lectura de datos a través de diferentes aplicaciones, sirve entre otras cosas para estructurar, almacenar e intercambiar información.

3.2.9 CodeIgniter

Es un *framework* PHP para el desarrollo rápido de aplicaciones web. CodeIgniter es rápido, relativamente sencillo y capaz de trabajar en la mayoría de entornos de hosting.

Ha sido utilizado (versión 2.x) para la elaboración tanto de la aplicación web como el servicio web que forma parte de la arquitectura y que sirve a los clientes mediante peticiones.

3.2.10 SQL

SQL (*Structured Query Language*) es el lenguaje declarativo que se utilizará para acceder a las bases de datos relacionales, permitiendo especificar diversos tipos de operaciones. Una de sus características es el manejo del álgebra y el cálculo relacional, permitiendo efectuar consultas con el fin de recuperar -de una forma sencilla- información de interés de una base de datos, así como también hacer cambios sobre ella.

3.3 Herramientas

3.3.1 Entorno de desarrollo integrado (IDE)

Un IDE es un entorno de programación empaquetado como un programa de aplicación. Consiste en un editor de código, un compilador, un depurador y un constructor de interfaz gráfica. En nuestro caso, hemos utilizado dos entornos que explicamos a continuación.

3.3.1.1 Eclipse

Eclipse es un entorno de desarrollo integrado de código abierto que fue desarrollado inicialmente por IBM, aunque ahora es desarrollado por la Fundación Eclipse, una organización independiente sin ánimo de lucro que fomenta una comunidad de código abierto y un conjunto de productos complementarios, capacidades y servicios.

Para el presente proyecto, este IDE ha sido utilizado (junto con sus pertinentes Plug-ins) para el desarrollo de la aplicación Android.

3.3.1.2 NetBeans

NetBeans es un entorno de desarrollo integrado libre, hecho principalmente para el lenguaje de programación Java. Existe además un número importante de módulos para extenderlo. NetBeans IDE2 es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso.

En este caso, este IDE ha sido utilizado para el desarrollo de la aplicación Web y el Servicio Web.

3.3.2 Servidor web

Se suele llamar servidor web a aquél programa cuya actividad principal es enviar páginas web a los usuarios que las solicitan cuando se conectan a internet. En nuestro caso, hemos utilizado dos servidores, uno para desarrollo y otro para producción. A continuación explico cuáles han sido.

3.3.2.1 XAMPP

XAMPP es el entorno más popular de desarrollo con PHP. Se trata de una distribución de Apache completamente gratuita y fácil de instalar que contiene MySQL, PHP y Perl, entre otras cosas. El paquete de instalación de XAMPP ha sido diseñado para ser increíblemente fácil de instalar y usar.

Este servidor ha sido utilizado en el entorno de desarrollo de manera local.

3.3.2.2 Internet Information Services (IIS)

IIS es un servidor web y un conjunto de servicios para el sistema operativo Microsoft Windows.

Este servicio convierte a un PC en un servidor web para Internet o una intranet, es decir que en los ordenadores que tienen este servicio instalado se pueden publicar páginas web tanto local como remotamente.

Se basa en varios módulos que le dan capacidad para procesar distintos tipos de páginas. Por ejemplo, Microsoft incluye los de Active Server Pages (ASP) y ASP.NET. También pueden ser incluidos los de otros fabricantes, como PHP o Perl.

Este servidor ha sido utilizado en el entorno de producción alojado en un servidor físico y publicado de manera que se pueda acceder desde el exterior.

3.3.3 Bases de Datos

3.3.3.1 MySQL

La base de datos con la que trabajamos en el proyecto, está basada en dicho software, que proporciona un servidor de base de datos SQL muy rápido, multithreaded, multi usuario y robusto. El servidor MySQL está diseñado para entornos de producción críticos, con alta carga de trabajo, así como para integrarse en software para ser distribuido.

Desde enero de 2008 formaba parte de Sun Microsystems pero en abril de 2009 Oracle Corporation se hizo cargo al adquirir la empresa con los derechos de MySQL como software libre en un esquema de licenciamiento dual.

3.3.4 Enterprise Architect

Enterprise Architect es una herramienta CASE de modelado visual y diseño de aplicaciones software basado en el OMG UML. Enterprise Architect es una herramienta progresiva que soporta todos los aspectos del ciclo de desarrollo, proporcionando una trazabilidad completa desde la fase inicial del diseño a través del despliegue y mantenimiento.

3.3.5 Microsoft Project

Microsoft Project es un software de administración de proyectos diseñado, desarrollado y comercializado por Microsoft para asistir a administradores de proyectos en el desarrollo de planes, asignación de recursos a tareas, dar seguimiento al progreso, administrar presupuesto y analizar cargas de trabajo.

3.3.6 Microsoft Visio

Microsoft Visio es un software de dibujo vectorial para Microsoft Windows. Visio comenzó a formar parte de los productos de Microsoft cuando fue adquirida la compañía Visio en el año 2000.

Las herramientas que lo componen permiten realizar diagramas de oficinas, diagramas de bases de datos, diagramas de flujo de programas, UML, y más, que permiten iniciar al usuario en los lenguajes de programación.

3.3.7 Balsamiq

Herramienta elaborada por la gente de Balsamiq que permite crear borradores de la interfaz de usuario de nuestra aplicación.

Tenemos disponible Balsamiq Mockups tanto como herramienta a través de web o podemos descargarla e instalarla como aplicación de escritorio.

3.4 Notaciones y metodologías

3.4.1 UML

El UML (Unified Modeling Language), es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad que permite especificar y describir métodos o procesos.

Se trata de un lenguaje gráfico que posibilita visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. Proporciona un estándar que para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales como procesos de negocio, funciones del sistema, y aspectos concretos tales como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y compuestos reciclados.

UML se usará para modelar sistemas de software. UML ofrece varios diagramas divididos en grupos, en los cuales poder modelar sistemas, se utilizarán aquellos UML según sean necesarios, predominarán los diagramas de clases y de casos de uso.

- Diagramas de Estructura: muestra la partición del sistema en módulos y su jerarquía
 - Diagrama de Clases
 - Diagrama de Objetos
 - Diagrama de Componentes
 - Diagrama de Estructura Compuesta
 - Diagrama de Despliegue
 - Diagrama de Paquetes
- Diagramas de Comportamiento: representan las características de comportamiento de un sistema o proceso de negocios
 - Diagrama de Actividad
 - Diagrama de Casos de Uso
 - Diagrama de Estados
- Diagramas de Interacción: estos son una subcategoría de los Diagramas de Comportamiento. Muestran la interacción entre distintos clasificadores de un modelo desde distintos puntos de vista
 - Diagrama de Secuencia
 - Diagrama de Comunicación
 - Diagrama de Tiempos
 - Diagrama Global de Interacciones

3.4.2 Métrica III

Métrica es una metodología de planificación, desarrollo y mantenimiento de sistemas de información, promovida por el Ministerio de Administraciones Públicas del Gobierno de España para la sistematización de actividades del ciclo de vida de los proyectos software, permitiendo alcanzar los siguientes objetivos:

- Proporcionar o definir Sistemas de Información que ayuden a conseguir los fines de la Organización.
- Dotar a la Organización de productos software que satisfagan las necesidades de los usuarios.
- Mejorar la productividad de los departamentos de Sistemas y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
- Facilitar la comunicación y entendimiento entre los distintos participantes en la producción de software a lo largo del ciclo de vida del proyecto.
- Facilitar la operación, mantenimiento y uso de los productos software obtenidos.

Métrica V.3, que se encuentra enmarcada en la ISO 12.207, está orientada al proceso, puesto que se centra en la clasificación y definición de los procesos del ciclo de vida del software, cubriendo los siguientes procesos:

- Planificación de Sistemas de Información (PSI).
- Desarrollo de Sistemas de Información (DSI). Debido a su complejidad, está a su vez dividido en cinco procesos:
 - Estudio de Viabilidad del Sistema (EVS).
 - Análisis del Sistema de Información (ASI).
 - Diseño del Sistema de Información (DSI).
 - Construcción del Sistema de Información (CSI).
 - Implantación y Aceptación del Sistema (IAS).
- Mantenimiento de Sistemas de Información (MSI).

Capítulo 4. Planificación del Proyecto y Resumen de Presupuestos

4.1 Planificación inicial

Esta es la planificación inicial del TFM, realizada durante la asignatura “Dirección y gestión de proyectos web” del Máster Universitario en Ingeniería Web. Visualizaremos el diagrama de Gantt en el que se indica que la fecha inicial es el lunes 20/10/2014 y las tareas que ya se habían completado hasta el momento de la entrega de dicha planificación a los profesores (19/12/14).

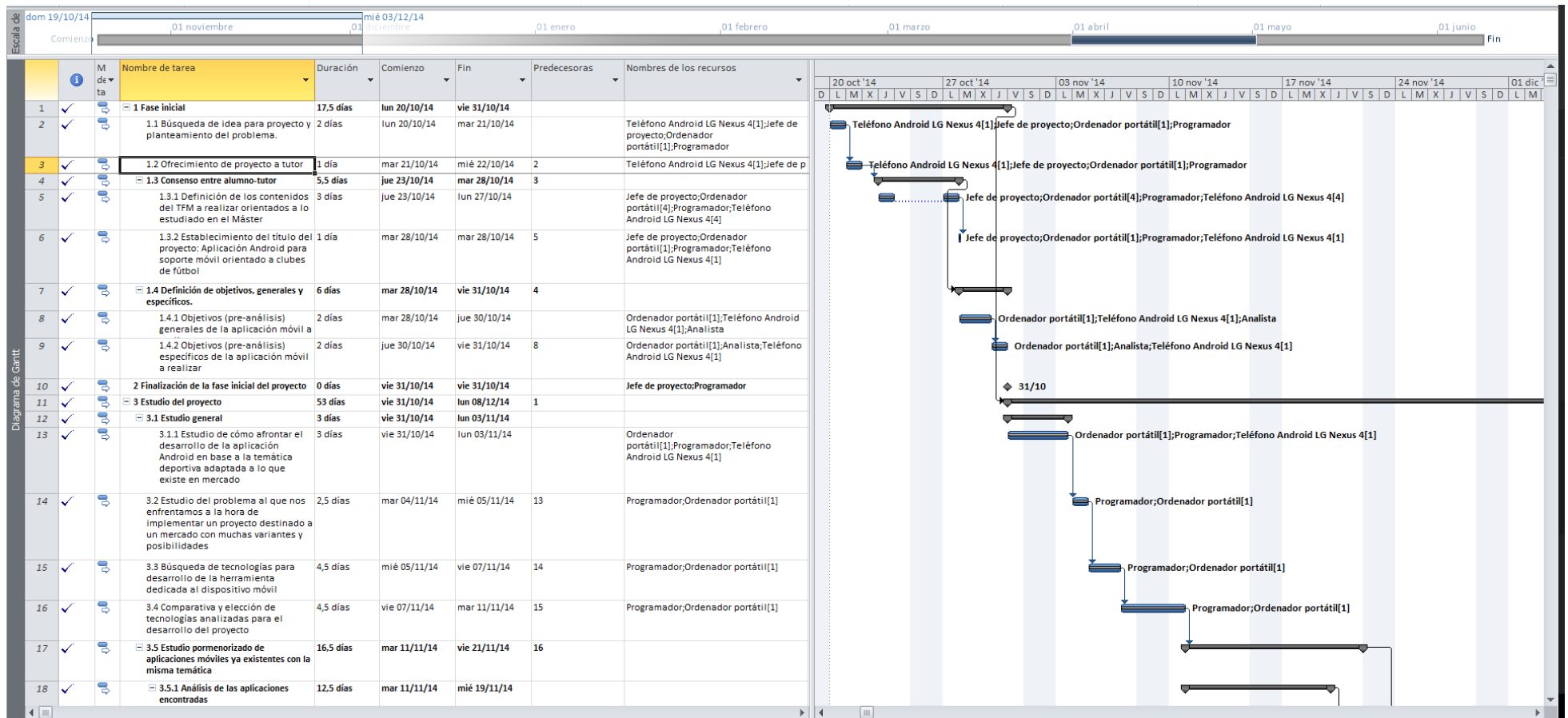


Ilustración 2: Planificación inicial TFM (1)

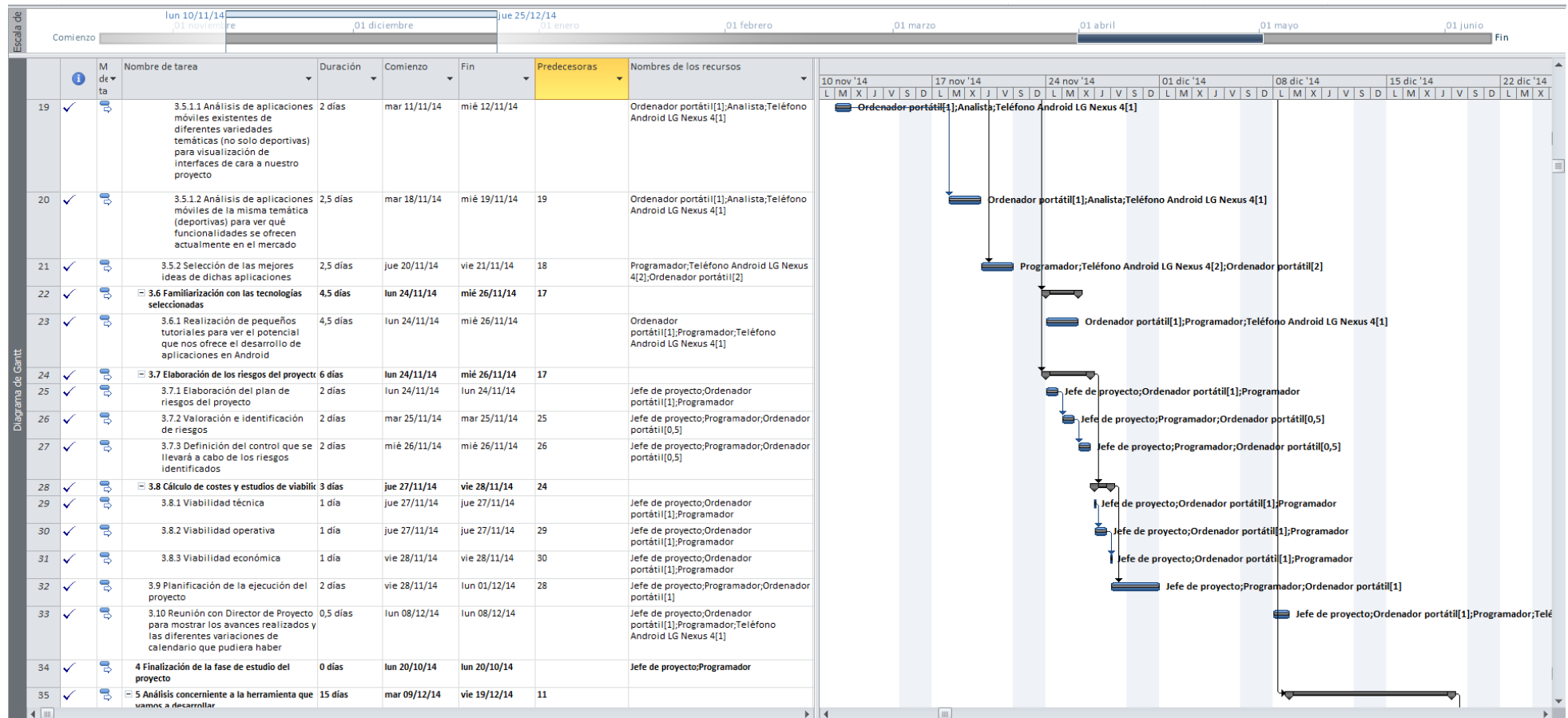


Ilustración 3: Planificación inicial TFM (2)

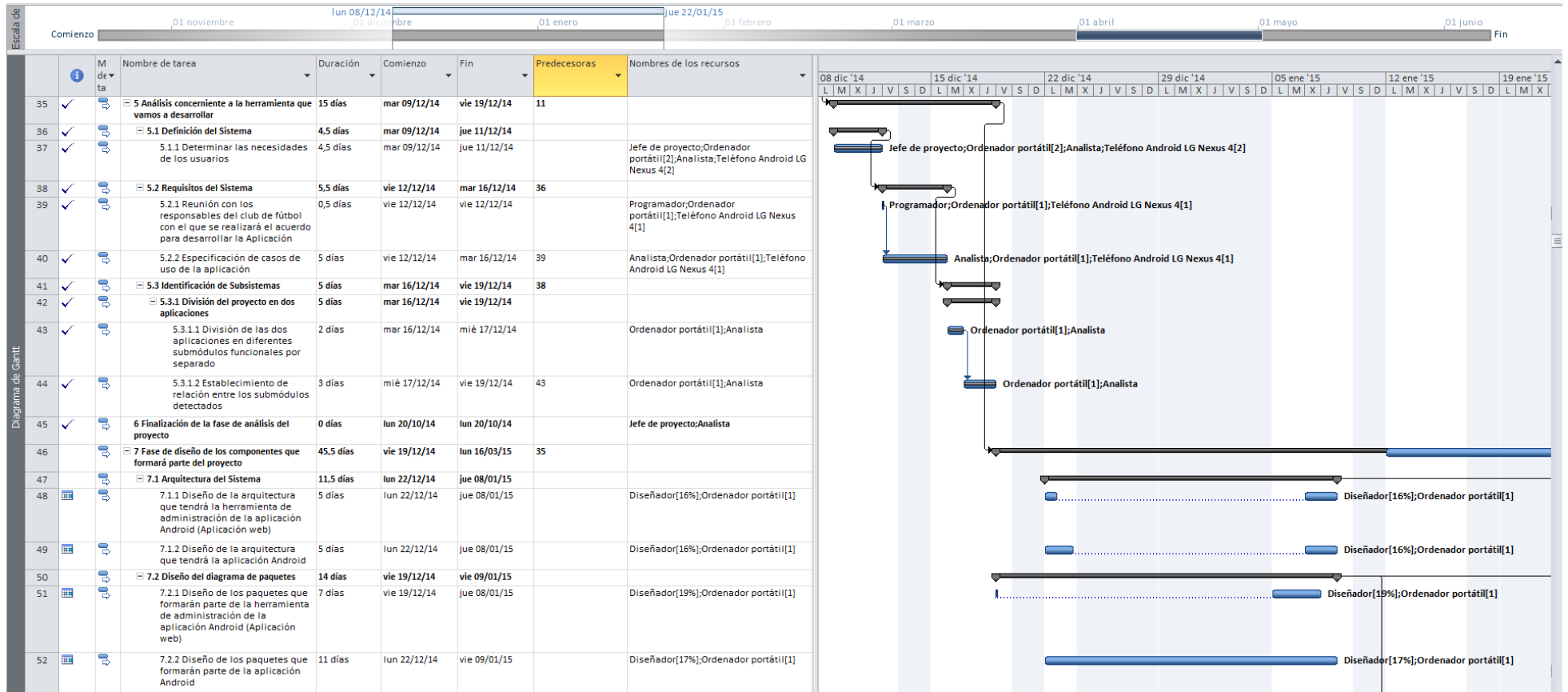


Ilustración 4: Planificación inicial TFM (3)

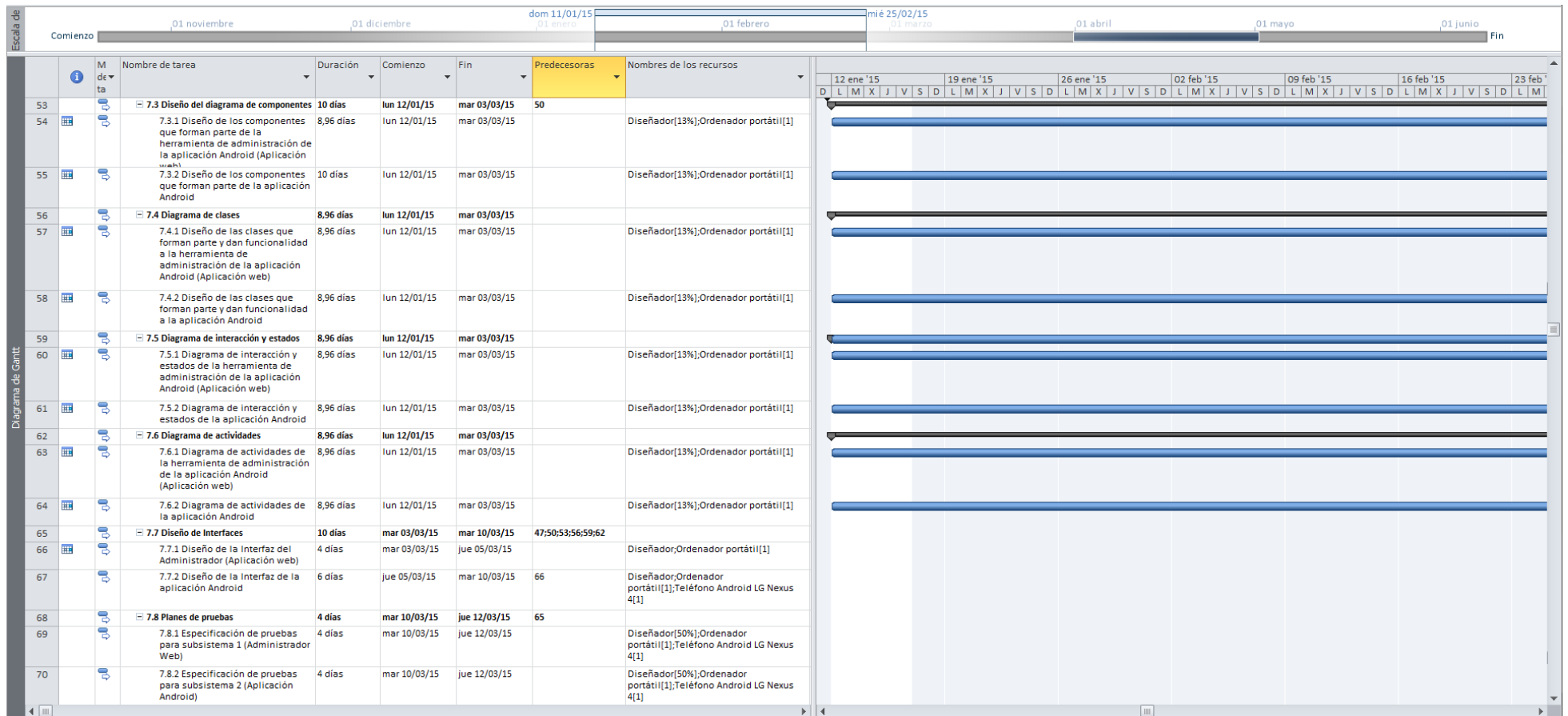


Ilustración 5: Planificación inicial TFM (4)

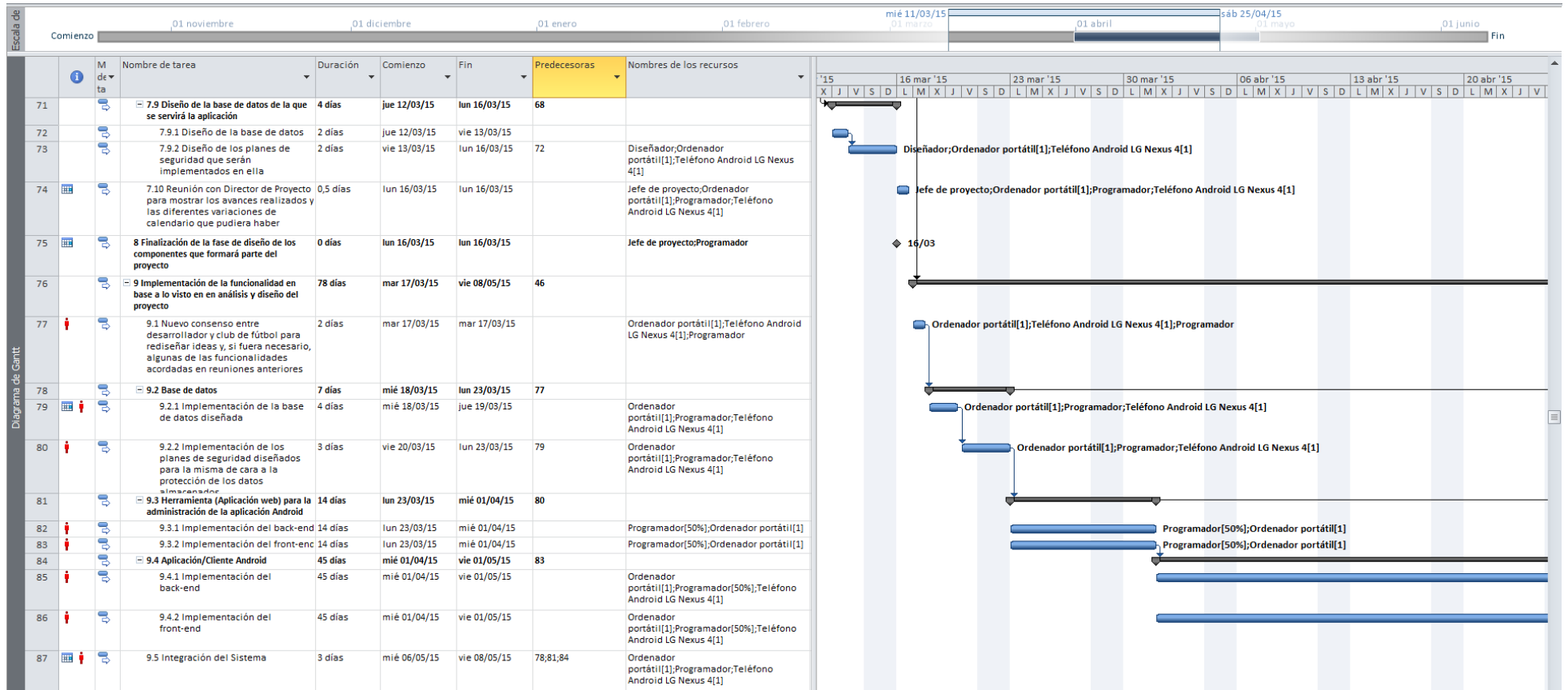


Ilustración 6: Planificación inicial FTM (5)

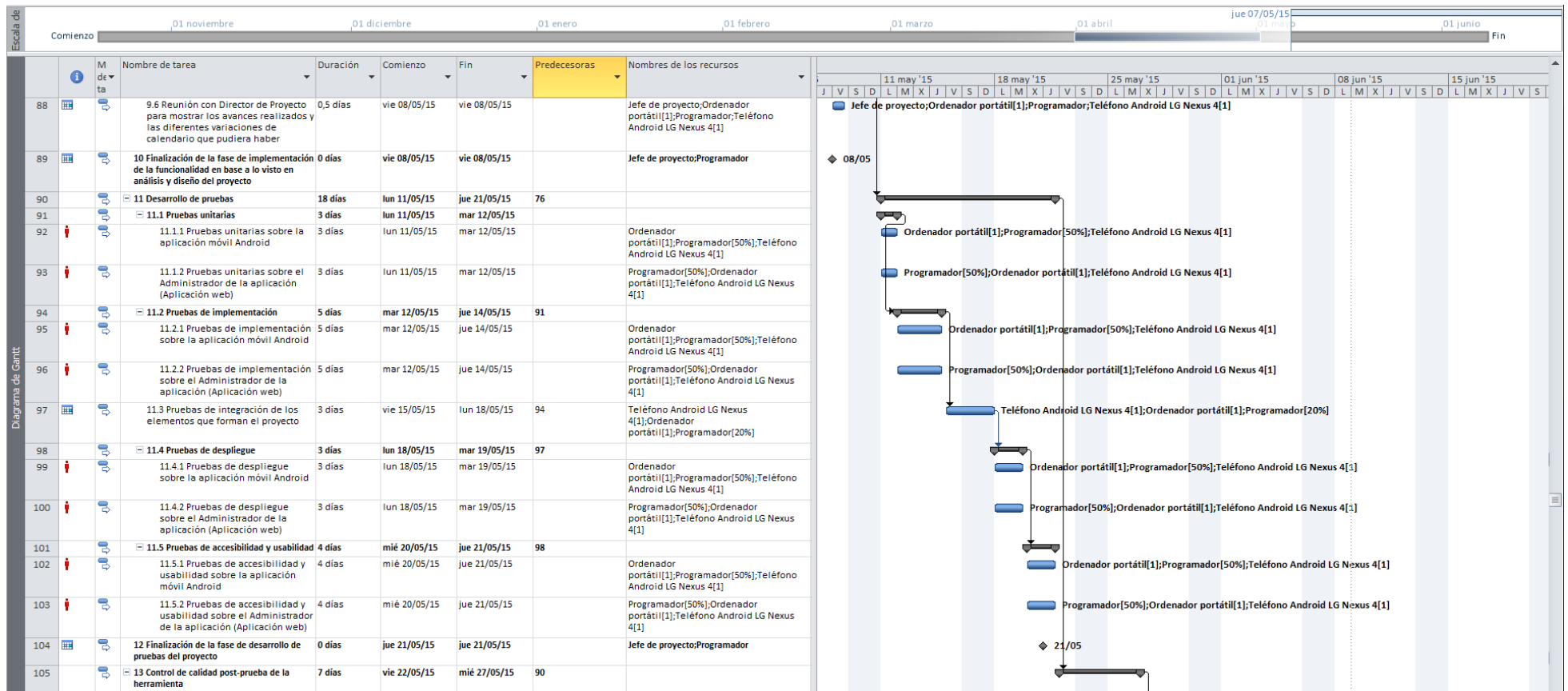


Ilustración 7: Planificación inicial TFM (6)

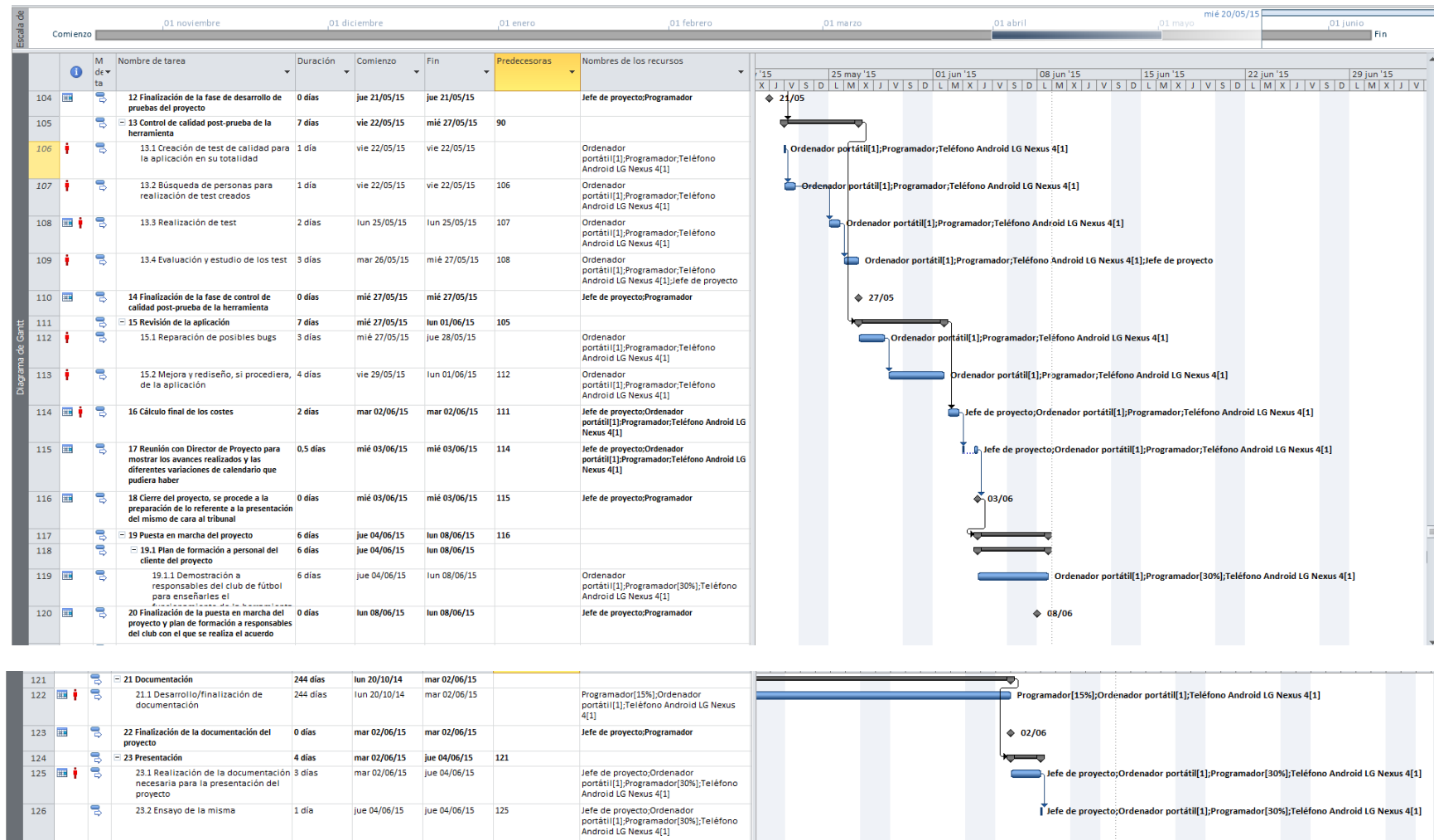


Ilustración 8: Planificación inicial TFM (7)

4.2 Listado de tareas

Nº	Tarea	Nivel	Avance (%)	Descripción
1	Fase inicial	0		
1.1	Búsqueda de idea para proyecto y planteamiento del problema.	1	100	Teniendo en cuenta que se tiene una leve idea de qué se busca, es necesario concretar la idea del proyecto.
1.2	Ofrecimiento de proyecto a Director de Proyectos	1	100	Una vez la idea ha sido concretada, se ofrece la misma al Director de Proyectos.
1.3	Consenso entre alumno-tutor	1	100	Será necesario un consenso entre las personas que intervienen en el proyecto para ahondar más aún en la idea final y concretarla.
1.3.1	Definición de los contenidos del TFM a realizar orientados a lo estudiado en el Máster	2	100	Es necesario definir los contenidos del proyecto que llevaremos a cabo antes de entrar en proceso de elaboración.
1.3.2	Establecimiento del título del proyecto: Aplicación Android para soporte móvil orientado a clubes de fútbol	2	100	Tarea consistente en decidir cuál es el título para el proyecto.
1.4	Definición de objetivos, generales y específicos.	1	100	Una vez se tiene claro cuál es el problema a plantear, se definirán todos los objetivos del proyecto.
1.4.1	Objetivos (pre-análisis) generales de la aplicación móvil a realizar	2	100	Objetivos generales de la aplicación que servirán como base para el estudio del problema.
1.4.2	Objetivos (pre-análisis) específicos de la aplicación móvil a realizar	2	100	Objetivos específicos de la aplicación que servirán como base para el estudio del problema.
2	Finalización de la fase inicial del proyecto	0	100	Hito correspondiente a la finalización de esta fase
3	Estudio del proyecto	0		
3.1	Estudio general	1	100	Estudio general del proyecto que se llevará a cabo.
3.1.1	Estudio de cómo afrontar el desarrollo de la aplicación Android en base a la temática deportiva adaptada a lo que existe en mercado	2	100	Teniendo en cuenta que estamos hablando de un proyecto de temática deportiva basado en Android deberemos estudiar cómo afrontar su desarrollo en base a lo existente en el mercado
3.2	Estudio del problema al que nos enfrentamos a la hora de implementar un proyecto destinado a un mercado con muchas variantes y posibilidades	1	100	Estudio más pormenorizado de qué es lo que queremos y cómo lo haremos.
3.3	Búsqueda de tecnologías para desarrollo de la herramienta dedicada al dispositivo móvil	1	100	Búsqueda de posibles tecnologías de desarrollo para solucionar el problema que afrontamos.
3.4	Comparativa y elección de tecnologías analizadas para el desarrollo del proyecto	1	100	Una vez tenemos en nuestras manos las diferentes opciones, deberemos comparar y decidir qué tecnologías usaremos.
3.5	Estudio pormenorizado de	1	100	Se buscarán gran variedad de aplicacio-

	aplicaciones móviles ya existentes con la misma temática			nes de referencia dedicadas a la misma temática.
3.5.1	Análisis de las aplicaciones encontradas	2	100	Analizaremos detenidamente esas aplicaciones en busca de ideas.
3.5.1.1	Análisis de aplicaciones móviles existentes de diferentes variedades temáticas (no solo deportivas) para visualización de interfaces de cara a nuestro proyecto	3	100	En primer lugar, analizaremos aplicaciones de diferentes temáticas en busca de ideas que podamos adoptar y adaptar para nuestro proyecto.
3.5.1.2	Análisis de aplicaciones móviles de la misma temática (deportivas) para ver qué funcionalidades se ofrecen actualmente en el mercado	3	100	Posteriormente, se analizarán aplicaciones de la misma temática para ver resultados y qué podríamos “traer” como idea para nuestro proyecto.
3.5.2	Selección de las mejores ideas de dichas aplicaciones	2	100	Seleccionaremos todo aquello que pueda hacer de nuestra idea algo mucho más potente y/o diferente.
3.6	Familiarización con las tecnologías seleccionadas	1	100	Deberemos familiarizarnos con las tecnologías seleccionadas para el desarrollo del proyecto.
3.6.1	Realización de pequeños tutoriales para ver el potencial que nos ofrece el desarrollo de aplicaciones en Android	2	100	Dentro de esa familiarización, han de realizarse pequeños tutoriales con el objetivo de que aumenten los conocimientos, favoreciendo así el diseño y, por ende, la implementación del proyecto.
3.7	Elaboración de los riesgos del proyecto	1	100	Elaboración de los riesgos del proyecto para analizar si se puede llegar o no a cabo.
3.7.1	Elaboración del plan de riesgos del proyecto	2	100	Tarea en la que se realice el plan de riesgos definiendo metodología, roles, categorías...
3.7.2	Valoración e identificación de riesgos	2	100	Realización de identificación, análisis y priorización de riesgos.
3.7.3	Definición del control que se llevará a cabo de los riesgos identificados	2	100	Planeación, resolución y monitorización de riesgos.
3.8	Cálculo de costes y estudios de viabilidad	1	100	Se hará un cálculo acerca de lo que podrían llegar a costar los elementos necesarios para el desarrollo del proyecto para saber si es viable económicamente.
3.8.1	Viabilidad técnica	2	100	Estudio de la viabilidad técnica del proyecto
3.8.2	Viabilidad operativa	2	100	Estudio de la viabilidad operativa del proyecto
3.8.3	Viabilidad económica	2	100	Estudio de la viabilidad económica del proyecto
3.9	Planificación de la ejecución del proyecto	1	100	En esta tarea se planificará de qué manera se ejecutará el proyecto, el tiempo y los recursos dedicados a cada módulo... etc.
3.10	Reunión con Director de Proyecto para mostrar los avances realizados y las	1	100	Esta tarea identifica una reunión alumno-director para mostrarle todos los avances y exponerle las posibles dudas que pue-

	diferentes variaciones de calendario que pudiera haber			dan existir durante el desarrollo del mismo.
4	Finalización de la fase de estudio del proyecto	0	100	Hito correspondiente a la finalización de esta fase
5	Análisis concerniente a la herramienta que vamos a desarrollar	0	50	
5.1	Definición del Sistema	1	50	Será la primera fase, el primer análisis en referencia a lo que queremos construir. Clarificar ideas.
5.1.1	Determinar las necesidades de los usuarios	2	50	En este punto se determinarían cuáles serían las necesidades de los usuarios de cara a la funcionalidad de la aplicación.
5.2	Requisitos del Sistema	1	50	En esta fase se dejarán claros cuales son los requisitos mediante un acuerdo desarrollador-cliente.
5.2.1	Reunión con los responsables del club de fútbol con el que ha realizado el acuerdo para desarrollar la Aplicación	2	50	Mediante esta reunión, se dejarán claras las condiciones entre club y desarrollador, se expondrán ideas y se dejarán claros cuáles serán los requisitos del sistema para no tener que realizar cambios en el futuro. La comunicación entre club y desarrollador será muy importante a lo largo del desarrollo del proyecto.
5.2.2	Especificación de casos de uso de la aplicación	1	50	En este punto se describirán los casos de uso existentes en la aplicación Android. Se intentará detallar cada uno de los pasos necesarios para realizar el proceso que el usuario final desee.
5.3	Identificación de Subsistemas	1	50	Se detallarán cuáles son las funciones de los diferentes subsistemas que forman el proyecto y cómo las realizan.
5.3.1	División del proyecto en dos aplicaciones	2	50	En base al estudio de identificación de subsistemas veremos que el proyecto se dividirá en dos aplicaciones, una Android y una Web para administración.
5.3.1.1	División de las dos aplicaciones en diferentes submódulos funcionales por separado	3	50	A su vez, esas dos aplicaciones serán divididas (sobre todo la aplicación Android) en diferentes módulos funcionales por separado.
5.3.1.2	Establecimiento de relación entre los submódulos detectados	3	50	Todos los submódulos detectados y diferenciados deberán tener una relación para su acoplamiento y funcionamiento final. En este punto definiremos esas relaciones.
6	Finalización de la fase de análisis del proyecto	0	0	Hito correspondiente a la finalización de esta fase
7	Fase de diseño de los componentes que formará parte del proyecto	0	0	
7.1	Arquitectura del Sistema	1	0	Aquí se definirá la arquitectura del sistema y el entorno tecnológico que le va a dar soporte, además de la especificación detallada de los componentes que forman el mismo.

	ño del proyecto			
9.1	Nuevo consenso entre desarrollador y club de fútbol para rediseñar ideas y, si fuera necesario, algunas de las funcionalidades acordadas en reuniones anteriores	1	0	Se mantendrá una reunión con los responsables del club de fútbol con el que se realizará la puesta en marcha de la aplicación y, si es necesario, se volverá a confirmar el consenso de ideas o rediseñar algunas si fuera necesario.
9.2	Base de datos	1	0	Implementación de la base de datos del proyecto, pilar importante del mismo.
9.2.1	Implementación de la base de datos diseñada	2	0	Se implementará la base de datos a partir del diseño realizado en la tarea 10.9.1
9.2.2	Implementación de los planes de seguridad diseñados para la misma de cara a la protección de los datos almacenados	2	0	Se implementarán los planes de seguridad diseñados en la tarea 10.9.2
9.3	Herramienta (Aplicación web) para la administración de la aplicación Android	1	0	Implementación de la aplicación web con la que se administrarán los contenidos de los que se servirá la aplicación Android.
9.3.1	Implementación del back-end	2	0	Implementación del <i>back-end</i> de la herramienta de administración de la aplicación Android
9.3.2	Implementación del <i>front-end</i>	2	0	Implementación del <i>front-end</i> de la herramienta de administración de la aplicación Android
9.4	Aplicación/Cliente Android	1	0	Implementación de la aplicación final con la que los usuarios disfrutaran de diferentes contenidos de su club favorito en su Smartphone.
9.4.1	Implementación del back-end	2	0	Implementación del <i>back-end</i> de la aplicación Android
9.4.2	Implementación del <i>front-end</i>	2	0	Implementación del <i>front-end</i> de la aplicación Android
9.5	Integración del Sistema	1	0	Fase en la que se integrarán todos los módulos estableciendo relaciones entre los mismos en el aspecto funcional.
9.6	Reunión con Director de Proyecto para mostrar los avances realizados y las diferentes variaciones de calendario que pudiera haber	1	0	Esta tarea identifica una reunión alumno-director para mostrarle todos los avances y exponerle las posibles dudas que puedan existir durante el desarrollo del mismo.
10	Finalización de la fase de implementación de la funcionalidad en base a lo visto en análisis y diseño del proyecto	0	0	Hito correspondiente a la finalización de esta fase
15	Desarrollo de pruebas	0	0	
11.1	Pruebas unitarias	1	0	Realización de las pruebas unitarias para verificar que todo funciona según los parámetros deseados.
11.1.1	Pruebas unitarias sobre la aplicación móvil Android	2	0	Tarea dedicada a realizar las pruebas unitarias sobre la aplicación Android
11.1.2	Pruebas unitarias sobre el	2	0	Tarea dedicada a realizar las pruebas unitarias sobre la herramienta de adminis-

	ción (Aplicación web)			tración de la aplicación Android
11.2	Pruebas de implementación	1	0	Pruebas de implementación en las que se comprobará que todo funciona según lo previsto.
11.2.1	Pruebas de implementación sobre la aplicación móvil Android	2		Tarea dedicada a realizar las pruebas de implementación sobre la aplicación Android
11.2.2	Pruebas de implementación sobre el Administrador de la aplicación (Aplicación web)	2		Tarea dedicada a realizar las pruebas de implementación sobre la herramienta de administración de la aplicación Android
11.3	Pruebas de integración de los elementos que forman el proyecto	1	0	Realización de pruebas de integración sobre el sistema para comprobar que todo funciona correctamente una vez se realiza la unión de los diferentes módulos del sistema.
11.4	Pruebas de despliegue	1	0	Realización de las pruebas de despliegue de los diferentes componentes que conforman el proyecto.
11.4.1	Pruebas de despliegue sobre la aplicación móvil Android	2		Tarea dedicada a realizar las pruebas de despliegue sobre la aplicación Android
11.4.2	Pruebas de despliegue sobre el Administrador de la aplicación (Aplicación web)	2		Tarea dedicada a realizar las pruebas de despliegue sobre la herramienta de administración de la aplicación Android
11.5	Pruebas de accesibilidad y usabilidad	1	0	Realización de las pruebas de accesibilidad y usabilidad.
11.5.1	Pruebas de accesibilidad y usabilidad sobre la aplicación móvil Android	2		Tarea dedicada a realizar las pruebas de accesibilidad y usabilidad sobre la aplicación Android
11.5.2	Pruebas de accesibilidad y usabilidad sobre el Administrador de la aplicación (Aplicación web)	2		Tarea dedicada a realizar las pruebas de accesibilidad y usabilidad sobre la herramienta de administración de la aplicación Android
12	Finalización de la fase de desarrollo de pruebas del proyecto	0	0	Hito correspondiente a la finalización de esta fase
13	Control de calidad post-prueba de la herramienta	0	0	
13.1	Creación de test de calidad para la aplicación en su totalidad	1	0	Es el primer paso en el control de calidad ya que será necesario crear unos test que posteriormente serán realizados
13.2	Búsqueda de personas para realización de test creados	1	0	Una vez se han definido los test, se buscarán personas para realizarlos
13.3	Realización de test	1	0	Tarea concerniente a la realización por parte de los usuarios de la aplicación seleccionados de los test diseñados
13.4	Evaluación y estudio de los test	1	0	Una vez concluya su realización, deberá evaluarse y estudiarse el resultado
14	Finalización de la fase de control de calidad post-prueba de la herramienta	0	0	Hito correspondiente a la finalización de esta fase
15	Revisión de la aplicación	0	0	
15.1	Reparación de posibles bugs	1	0	Será necesario solucionar todos los posibles bugs encontrados (si los hubiera) en

				la aplicación. No debería haber demasiados si se ha seguido a rajatabla el proceso.
15.2	Mejora y rediseño, si procediera, de la aplicación	1	0	En base a posibles cambios por parte tanto del club con el que se ha realizado un acuerdo como por parte del desarrollador, se podrían realizar rediseños o mejoras en la funcionalidad.
16	Cálculo final de los costes	0	0	Tarea en la que se realizará el cálculo final de los costes en base a las diferentes variaciones o riesgos que se hayan podido producir
17	Reunión con Director de Proyecto para mostrar los avances realizados y las diferentes variaciones de calendario que pudiera haber	0	0	Una de tantas reuniones periódicas que se realizarán para poner al día a los intervinientes en el proyecto acerca del desarrollo del mismo
18	Cierre del proyecto, se procede a la preparación de lo referente a la presentación del mismo de cara al tribunal	0	0	Hito perteneciente al cierre de proyecto. A partir de este punto únicamente se realizará lo correspondiente a la preparación de la presentación del mismo
19	Puesta en marcha del proyecto	0	0	
19.1	Plan de formación a personal del cliente del proyecto	1	0	Será necesario explicar a los responsables del club de fútbol cómo funciona la aplicación, sobre todo lo referente al Administrador Web para que desde ahí realicen todas las tareas que correspondan y que se verán reflejados en la aplicación móvil.
19.1.1	Demostración a responsables del club de fútbol para enseñarle el funcionamiento a quien corresponda (Plan de formación).	2	0	Será necesario explicar a los responsables del club de fútbol cómo funciona la aplicación, sobre todo lo referente al Administrador Web para que desde ahí realicen todas las tareas que correspondan y que se verán reflejados en la aplicación móvil.
20	Finalización de la puesta en marcha del proyecto y plan de formación a responsables del club con el que se realiza el acuerdo	0	0	Hito correspondiente a la finalización de esta fase
21	Documentación	0	15	
21.1	Desarrollo/finalización de documentación	1	15	Se completará la documentación con todo aquello que ya se hubiera realizado durante los anteriores puntos más todo aquel añadido final que se desee.
22	Finalización de la documentación del proyecto y cierre del mismo	0	0	Hito correspondiente a la finalización del proyecto, procediendo a su cierre

4.3 Presupuesto inicial

En este apartado se muestra el presupuesto inicial tanto de la empresa como de cliente en base a la planificación realizada en un primer momento. Como ya hemos dicho, existen variaciones entre el inicial y el final, el cual se muestra en el Capítulo 11.2.

4.3.1 Identificación de costes

A continuación, se mostrará una lista de los costes que surgen a la hora de realizar el proyecto. Aquellos que no están incluidos en este punto, no se mostrarán al cliente en el presupuesto final.

4.3.1.1 Desarrollo de la aplicación

El proyecto estará desarrollado por una sola persona que ejercerá tres roles diferentes. Además, existirá también la participación del Director de Proyecto, cuyo rol será el de Jefe del mismo. Es por ello que se decide mostrar los gastos según cada uno de los roles identificados, los cuales no tendrán el mismo coste debido a las horas dedicadas para cada una de las tareas realizadas, así como su precio por hora trabajada.

En la siguiente tabla se muestran los precios finales para cada uno de los roles definidos y el calendario que se llevará a cabo.

Rol	Tasa
Analista	21,00 €/hora
Diseñador	18,00 €/hora
Programador	15,00 €/hora
Jefe de Proyecto	30,00 €/hora

A su vez, se ha definido un calendario de 4 horas diarias en un horario de 17:00h a 21:00h con dos excepciones las cuales son las siguientes:

- **Navidad:** 24/12/2014 a 02/01/2015
- **Prácticas en empresa:** 19/01/2014 a 02/03/2015
- **Trabajo:** 03/03/2015 a 29/11/2015

4.3.2 Presupuesto de la empresa

Item	Subitem	Concepto	Cantidad	Precio Unitario	Factor de Amortización	TOTAL
01		Desarrollo de la herramienta	Horas			19.274,40 €
	001	Analista	92	21,00 €		1.932,00 €
	002	Diseñador	119,3	18,00 €		2.147,40 €
	003	Programador	749	15,00 €		11.235,00 €
	004	Jefe de Proyecto (Director)	132	30,00 €/		3.960,00€
02		Hardware	Unidad			285,36 €
	001	Ordenador portátil ASUS K53SC	1	499,00 €	17,20%	85,82 €
	002	Terminal Android LG Nexus 4	1	205,00 €	34,50%	70,72 €
	003	Ordenador de sobremesa (Servidor)	1	749,00 €	17,20%	128,82 €
03		Software	Unidad			237,31 €
	001	Licencia desarrollo Android	1	19,25 €		19,25 €
	002	Licencia Enterprise Architect (Edición de Escritorio) V11.1	1	120,06 €	34,50%	41,42 €
	003	Microsoft Office Hogar y Pequeña empresa 2013	1	249,00 €	34,50%	85,90 €
	004	Microsoft Office Project 2013	7 meses	7,00 €		49,00 €
	005	Sistema Operativo Windows 7 Home Premium	1	121,00 €	34,50%	41,74 €
04		Otros				1.150,00 €
	001	Gastos de oficina		800,00 €		800,00 €
	002	Mantenimiento (1 año)		350,00 €		350,00 €
					Subtotal	20.947,07 €
					Beneficio (10%)	2.094,70 €
					Total sin IVA	23.041,77 €
					IVA (21%)	4.838,77 €
					TOTAL	27.880,54 €

4.3.3 Presupuesto del cliente

Item	Concepto	TOTAL
01	<i>Desarrollo de la herramienta</i>	21.369,10 €
02	<i>Hardware</i>	285,36 €
03	<i>Software</i>	237,31 €
04	<i>Otros</i>	1.150,00 €
	Subtotal sin IVA	23.041,77 €
	IVA (21%)	4.838,77 €
	TOTAL	27.880,54 €

Capítulo 5. Análisis

Este apartado contendrá toda la especificación de requisitos y toda la documentación del análisis de la aplicación, a partir de la cual se elaborará posteriormente el diseño.

5.1 Definición del Sistema

5.1.1 Determinación del Alcance del Sistema

Este proyecto está pensado para buscar una solución óptima al problema planteado aplicando los conocimientos adquiridos durante la realización del **Máster en Ingeniería Web**.

Queremos que nuestro sistema sea capaz de almacenar información que posteriormente será explotada/consumida por clientes que lo requieran en tiempo real. Esa información la proporcionarán los clubes o entidades deportivas en general que quieran utilizar esta aplicación y la consumirán todos aquellos aficionados de dichos clubes o cualquier otro que desee obtener información en directo, al alcance de su mano y en el momento que sea a través de su dispositivo móvil.

Es por ello que se ha implementado una arquitectura cliente-servidor de la cual forman parte los siguientes elementos:

- **Aplicación Web:** Es el cliente a través del cual el club o clubes que quieran utilizar la aplicación, generan la información que podrá ser visualizada por todos aquellos usuarios que tuvieran la aplicación Android instalada en sus dispositivos móviles.
- **Aplicación Android:** Es el cliente a través del cual consumimos (visualizamos), como he dicho en el párrafo anterior, esa información generada en tiempo real, cómo y cuándo deseemos.
- **Servicio Web:** Es el elemento esencial del proyecto, el encargado de almacenar (a través de la aplicación web) y servir (mediante peticiones del usuario a través de la aplicación Android) información de manera automática.

En el siguiente dibujo, veremos de una forma simple cuáles son esos componentes que distinguimos y cómo se comunican.

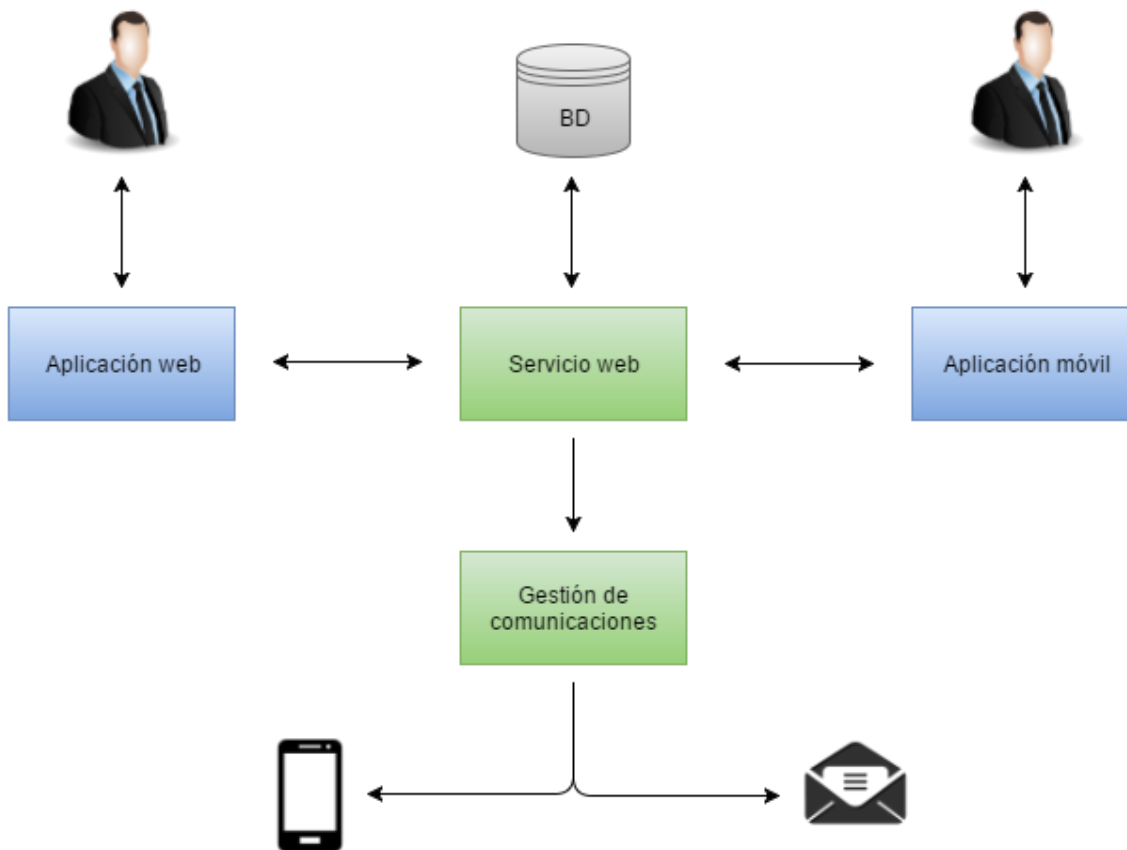


Ilustración 9: Componentes que forman parte de la arquitectura implementada

Como podemos ver, se distinguen tres componentes principales, dos clientes (aplicación web y aplicación móvil) y un servidor donde estará el servicio web, el cual comunica a ambos clientes y encargado tanto de almacenar como de servir información bajo petición (comunicándose con la base de datos, en la parte superior del dibujo).

Además, existe una gestión de comunicaciones, la aplicación interactuará con los clientes también a través de notificaciones y de envíos de e-mail. Vamos a ver en los siguientes apartados el porqué y el cómo.

5.1.1.1 Notificaciones PUSH

Las Notificaciones Push son aquellos mensajes que recibimos en el dispositivo y que han sido emitidos desde cualquier punto de un sistema. Permiten el envío de mensajes desde cualquier parte de un sistema a una aplicación móvil tanto si la aplicación está siendo utilizada por el usuario, si está corriendo en un segundo plano, si todavía no ha sido arrancada o, incluso, si el dispositivo está en reposo.

Esto nos aporta una interacción directa entre club-aficionado, pudiendo realizar, por ejemplo, partidos en directo enviando notificaciones a los usuarios cuando ocurriera alguna situación importante e incluso para advertir de posibles novedades según en qué cosas.

5.1.1.2 Envío de E-Mails

También existirá una interacción entre usuario-aplicación vía e-mail. En este caso, será necesaria para que los usuarios puedan confirmar su registro tanto a la aplicación web como a la aplicación móvil, teniendo un mayor control sobre los usuarios registrados.

Esta información, así como los subsistemas presentes en la aplicación y el cometido de cada uno de ellos, será detallada más a fondo en el apartado 5.3 (Identificación de los Subsistemas en la fase de análisis).

5.2 Requisitos del Sistema

5.2.1 Obtención de los Requisitos del Sistema

Este apartado contiene la identificación de requisitos del sistema, extraídos de los objetivos del proyecto, la identificación de los casos de uso y los actores participantes. Además, dividiremos los requisitos por subsistema.

5.2.1.1 Requisitos funcionales

Son aquellos requisitos que definen lo que la aplicación debe hacer, el comportamiento que deberá seguir el programa.

5.2.1.1.1 Aplicación web

Código	Nombre Requisito	Descripción del Requisito
R1.1	Crear usuario	Se debe añadir un usuario al sistema una vez se han leído y validado sus datos
R1.2	Iniciar sesión	Deben pedirse el identificador de usuario y su contraseña para entrar al menú de gestión
R1.3	Cerrar sesión	El usuario podrá cerrar sesión cuando lo desee
R1.4	Cambiar contraseña	El usuario podrá cambiar la contraseña con la que se identifica
R1.5	Usuario asociado a un club	El usuario únicamente podrá crear un club asociado a su cuenta
R1.6	Modificar club	El usuario podrá modificar el club asociado a su cuenta
R1.7	Eliminar club	El usuario podrá eliminar el club asociado a su cuenta. Si lo ha eliminado, podrá asociar otro
R1.8	Crear noticia	El usuario podrá crear una noticia si previamente ha asociado un club a su cuenta
R1.9	Modificar noticia	El usuario podrá modificar los datos de la noticia cuando lo desee
R1.10	Eliminar noticia	El usuario podrá eliminar una noticia cuando lo desee
R1.11	Crear jugador	El usuario podrá crear un jugador y añadirlo a la plantilla
R1.12	Modificar jugador	El usuario podrá modificar los datos de un determinado jugador cuando lo desee
R1.13	Eliminar jugador	El usuario podrá eliminar un jugador previamente creado
R1.14	Crear partido	El usuario podrá crear un partido y asociarlo a una determinada temporada
R1.15	Modificar partido	El usuario podrá modificar los datos del partido cuando lo desee
R1.16	Eliminar partido	El usuario podrá eliminar un partido previamente creado

R1.17	Enviar notificaciones	El usuario podrá enviar notificaciones asociadas a un determinado partido que serán recibidas por los usuarios de la aplicación móvil
R1.18	Visualizar notificaciones	El usuario podrá visualizar las notificaciones de un determinado partido que hayan sido enviadas a los usuarios de la aplicación móvil
R1.19	Internacionalización	El usuario podrá visualizar el contenido de la aplicación en varios idiomas
R1.20	Detección de errores	La aplicación deberá tratar todos los errores que puedan surgir. Estos deberán ser informados al usuario mediante mensajes
R1.21	Comprobar campos vacíos	La aplicación deberá comprobar que no existan campos vacíos necesarios tanto para añadir nuevos elementos como para modificarlos
R1.22	Comprobar valores permitidos	La aplicación deberá comprobar que los valores introducidos son permitidos
R1.23	Manual	Se dispondrá de un manual que el usuario podrá consultar para entender el funcionamiento del sistema

5.2.1.1.2 Aplicación móvil

Código	Nombre Requisito	Descripción del Requisito
R2.1	Crear usuario	Se debe añadir un usuario al sistema una vez se han leído y validado sus datos
R2.2	Iniciar sesión	Deben pedirse el identificador de usuario y su contraseña para entrar a la aplicación
R2.3	Cerrar sesión	El usuario podrá cerrar sesión cuando lo desee
R2.4	Cambiar contraseña	El usuario podrá cambiar la contraseña con la que se identifica
R2.5	Seleccionar club	El usuario podrá seleccionar el club cuyo contenido desea visualizar de la lista de clubes existentes en Base de Datos
R2.6	Visualizar lista de noticias	El usuario podrá visualizar la lista de noticias existentes para el club seleccionado. Haciendo clic sobre una de ellas, podrá ver su contenido
R2.7	Visualizar plantilla	El usuario podrá visualizar la lista de jugadores de una plantilla mediante una galería de imágenes
R2.8	Visualizar jugador	El usuario podrá seleccionar un jugador específico y visualizar los datos del mismo
R2.9	Visualizar partidos	El usuario podrá visualizar los partidos del club por temporadas mediante un menú de pestañas
R2.10	Recibir notificaciones	El usuario recibirá las notificaciones enviadas desde la aplicación web para un determinado club
R2.11	Realizar ajustes	El usuario podrá desactivar recibir notificaciones de un club, de todos, el sonido de las mismas... etc.
R2.12	Detección de errores	La aplicación deberá tratar todos los errores que puedan surgir. Estos deberán ser informados al usuario mediante mensajes

R2.13	Comprobar campos vacíos	La aplicación deberá comprobar que no existan campos vacíos necesarios tanto para añadir nuevos elementos como para modificarlos
R2.14	Comprobar valores permitidos	La aplicación deberá comprobar que los valores introducidos son permitidos.

5.2.1.1.3 Servicio web

Código	Nombre Requisito	Descripción del Requisito
R3.1	Servir peticiones y almacenar contenido en BD	El servicio web debe ser el punto de la arquitectura que alimente la base de datos en base al contenido introducido en la aplicación web y las sirva a los clientes Android.

5.2.1.2 Requisitos no funcionales

Son aquellos requisitos que dan información de las características requeridas por el sistema y que añaden restricciones al mismo.

Estos serán globales, es decir, no los dividiremos entre los subsistemas si no que se mostrarán, en el mismo apartado, aquellos que correspondan a la arquitectura en su totalidad.

5.2.1.2.1 Requisitos de usuario

Código	Nombre Requisito	Descripción del Requisito
R4.1	Usuarios sin conocimientos de programación	Los usuarios no deberán poseer conocimientos de programación ni conocimientos altos en informática para poder utilizar la aplicación web. Es obvio que tampoco será necesario que los tengan para utilizar la móvil puesto que, este cliente, no realiza apenas cambios en el servidor más que los de la configuración del propio usuario.

5.2.1.2.2 Requisitos de usabilidad

Código	Nombre Requisito	Descripción del Requisito
R5.1	Intuitivo, fácil de usar y sencillo en la interacción	Tanto la aplicación web como la aplicación móvil, sobretodo esta última, han de ser sencillas en su utilización e intuitivas.
R5.2	Manuales	Ambas aplicaciones han de tener un manual para conocer su funcionamiento

5.2.1.2.3 Requisitos tecnológicos

Código	Nombre Requisito	Descripción del Requisito
R6.1	Desarrollo abierto	El código y la documentación deberán estar comentados de la mejor manera posible para facilitar la tarea a posibles desarrolladores posteriores.
R6.2	Sistema Android para aplicación móvil	El sistema operativo del dispositivo ha de ser Android en su versión 4.x como mínimo

R6.3	Navegador para ejecución de aplicación web	La aplicación web deberá ser ejecutada en navegadores que permitan la ejecución de Javascript y sean compatibles con HTML5 y librerías como JQuery.
R6.4	Aplicación móvil Optimizada para dispositivos de diferentes pulgadas	Como la aplicación móvil puede usarse en cualquier dispositivo Android, se recomienda una pantalla de 10 pulgadas para una mejor interacción por parte de la persona evaluada
R6.5	Aplicación web adaptable a pantallas de diferentes pulgadas	La aplicación web deberá ser adaptable en apariencia para diferentes pantallas (<i>Responsive</i>)
R6.6	Base de datos MySQL	Deberá almacenar los datos en una base de datos con formato SSL y debe ser MySQL
R6.7	Pantalla táctil	El dispositivo necesita pantalla táctil para poder interactuar con la aplicación móvil
R6.8	Conexión a Internet	Es estrictamente necesario tener conexión a internet tanto para la utilización de la aplicación web como de la aplicación móvil
R6.9	Memoria RAM	Memoria RAM de 1GB. La aplicación puede funcionar con menos, pero habrá casos en que se sature y saldrá de manera forzada.

5.2.2 Identificación de Actores del Sistema

Esta herramienta está pensada y desarrollada de manera que cualquier usuario pueda utilizarla, sin ningún tipo de diferencia y privilegio sobre otros. Por lo que se pueden distinguir dos tipos de usuarios:

- Usuario de la aplicación web: Es el encargado de interactuar con la aplicación de gestión del contenido que se servirá a los demás usuarios.
- Usuario de la aplicación móvil: Es el encargado de interactuar con la aplicación Android, consumiendo los datos que hayan sido introducidos por los usuarios de la aplicación web.

5.2.3 Especificación de Casos de Uso

5.2.3.1 Aplicación web

Nombre del Caso de Uso	
Registro de usuario	
Descripción	
El usuario se deberá registrar en la aplicación antes de poder acceder a la misma. Además, cuando se registre, deberá confirmar dicho registro a través de confirmación contestando a un e-mail automático.	

Nombre del Caso de Uso
Login de usuario
Descripción
El usuario, una vez se ha registrado y ha confirmado dicho registro, podrá hacer <i>login</i> introduciendo los datos de manera correcta.

Nombre del Caso de Uso
Añadir elemento
Descripción
El usuario podrá tener asociado un único club a su cuenta. En el momento que haya creado un club, podrá seguir creando elementos como jugadores en la plantilla, nuevas noticias o nuevos partidos.

Nombre del Caso de Uso
Modificar elemento
Descripción
Cuando se hayan creado elementos como noticias, partidos y/o jugadores de plantilla, estos podrán ser editados posteriormente.

Nombre del Caso de Uso
Eliminar elemento
Descripción
Los elementos que hayan sido creados, además de modificados, podrán ser eliminados.

Nombre del Caso de Uso
Enviar notificaciones a usuarios
Descripción
Los partidos podrán ser seguidos en directo a través de notificaciones vinculados a los mismos. El usuario podrá enviar notificaciones a todos aquellos que tengan la aplicación móvil instalada en sus dispositivos. Estas quedarán almacenadas y podrán ser visualizadas posteriormente.

Nombre del Caso de Uso
Seleccionar idioma de la aplicación
Descripción
La aplicación estará internacionalizada, el usuario podrá cambiar el idioma en el momento que desee a través de la opción de menú dedicada a ello.

Nombre del Caso de Uso
Cambiar contraseña de usuario
Descripción
El usuario podrá cambiar la contraseña actual asociada a su cuenta. Esta podrá ser utilizada la siguiente vez que haga <i>login</i> en la aplicación.

Nombre del Caso de Uso
Cerrar sesión
Descripción
El usuario podrá cerrar sesión cuando lo desee, únicamente haciendo clic sobre el botón dedicado a ello, situado en la parte superior derecha.

5.2.3.2 Aplicación móvil

Nombre del Caso de Uso
Registro de usuario
Descripción
El usuario se deberá registrar en la aplicación antes de poder acceder a la misma. Además, cuando se registre, deberá confirmar dicho registro a través de confirmación contestando a un e-mail automático.

Nombre del Caso de Uso
Login de usuario
Descripción
El usuario, una vez se ha registrado y ha confirmado dicho registro, podrá hacer <i>login</i> introduciendo los datos de manera correcta.

Nombre del Caso de Uso
Seleccionar club
Descripción
El usuario, una vez se ha logueado, deberá seleccionar en la lista de clubes, aquel cuyo contenido quiera consultar.

Nombre del Caso de Uso
Visualizar noticias
Descripción
A través de las opciones del menú, el usuario podrá visualizar todas las noticias relacionadas con el club que ha seleccionado con anterioridad.

Nombre del Caso de Uso
Visualizar detalles de noticia
Descripción
El usuario podrá hacer clic sobre la noticia cuyo contenido desea consultar. Una vez hecho esto, se abrirá una nueva pantalla en la cual aparecerá todo el contenido de la noticia seleccionada.

Nombre del Caso de Uso
Visualizar plantilla
Descripción
El usuario visualizará una galería de imágenes en la que aparecerán todos los jugadores de la plantilla.

Nombre del Caso de Uso
Visualizar detalles de los componentes de la plantilla
Descripción
El usuario, a través de la galería de imágenes de la plantilla, podrá hacer clic en el jugador que desea visualizar, abriéndose una pantalla con el contenido del mismo.

Nombre del Caso de Uso
Realizar ajustes
Descripción
El usuario podrá realizar ajustes sobre la aplicación. Entre ellos, cambiar la contraseña actual asociada al mismo, o desactivar la recepción de notificaciones y/o el sonido de las mismas.

Nombre del Caso de Uso
Cerrar sesión
Descripción
El usuario podrá cerrar sesión cuando lo desee, únicamente haciendo clic sobre el botón dedicado a ello, situado en la parte superior derecha.

5.3 Identificación de los Subsistemas en la Fase de Análisis

El objetivo de esta sección es analizar el sistema para poder descomponerlo en sistemas más pequeños (subsistemas) que faciliten su posterior análisis.

5.3.1 Descripción de los Subsistemas

Como se ha indicado en la definición del sistema, éste se divide en tres subsistemas principales. En este punto, se detallarán cuáles son las funciones de los mismos y cómo las realizan.

5.3.1.1 Subsistema “Aplicación web”

Este subsistema es el encargado de gestionar todos los contenidos de la aplicación. Sin él, tendríamos una aplicación para dispositivos móviles sin contenido, pese a que existiera interacción con la misma.

Esto quiere decir que, la aplicación web, es la encargada de recoger el contenido que posteriormente será enviado al Servicio Web para su almacenamiento.

5.3.1.2 Subsistema “Servicio Web”

Es clave en esta arquitectura puesto que es el encargado de recibir contenido, almacenarlo y servirlo. Sin él, podríamos tener los clientes por separado, tendrían funcionalidad, pero realmente no harían nada. De hecho, no podríamos si quiera ni hacer loguearnos en las mismas, con lo cual nunca podríamos entrar ni si quiera en el menú.

También gestiona las peticiones y asegura que no se pueda visualizar

5.3.1.3 Subsistema “Aplicación Android”

Es el encargado de consumir todo el contenido almacenado en BD a través del servicio web. Es el que podrán tener instalados en su terminal todos aquellos usuarios que lo deseen, sin restricción, únicamente registrándose y accediendo a los contenidos que deseen.

5.3.2 Descripción de los Interfaces entre Subsistemas

Como hemos especificado a lo largo de la documentación, este proyecto sigue el modelo de la arquitectura cliente-servidor.

En esta arquitectura la capacidad de proceso está repartida entre los clientes y los servidores, aunque son más importantes las ventajas de tipo organizativo debidas a la centralización de la gestión de la información y la separación de responsabilidades, lo que facilita y clarifica el diseño del sistema.

La comunicación es sencilla, el cliente web envía información al servicio web para que este la almacene y los usuarios de la aplicación móvil consumen esa información almacenada mediante peticiones.

El servicio web es REST, es decir no tiene estado, lo que quiere decir que, entre dos llamadas cualesquiera, el servicio pierde todos sus datos. Esto es, que no se puede llamar a un servicio REST y pasarle unos datos (un usuario y una contraseña) y esperar que “nos recuerde” en la siguiente petición, de ahí su nombre. El estado lo mantiene el cliente y por lo tanto es el cliente quien debe pasar el estado en cada llamada.

Una diferencia fundamental entre un servicio web clásico (SOAP) y un servicio REST es que el primero está orientado a RPC, es decir, a invocar métodos sobre un servicio remoto, mientras que el segundo está orientado a recursos. Es decir, operamos sobre recursos, no sobre servicios.

En una API REST la idea de “servicio” como tal desaparece. Lo que tenemos son recursos, accesibles por identificadores (URIs). Sobre esos recursos podemos realizar acciones, generalmente diferenciadas a través de verbos HTTP distintos.

La aplicación web y el servicio están almacenados en la misma máquina, con lo cual se comunicarán localmente, aunque podrían estar en máquinas diferentes. Sin embargo, la comunicación entre cliente móvil y servidor es por red mediante peticiones que devuelven objetos JSON con el contenido deseado.

5.4 Diagrama de Clases Preliminar del Análisis

Teniendo en cuenta que estamos en una fase de análisis preliminar, sabemos que con casi toda seguridad existirán cambios a la hora de realizar el desarrollo. De todos modos, se busca un buen nivel de detalle para dejar claro qué queremos hacer y cómo lo vamos a dividir.

5.4.1 Diagrama de Clases: Aplicación móvil

5.4.1.1 Paquete *com.android.activities*

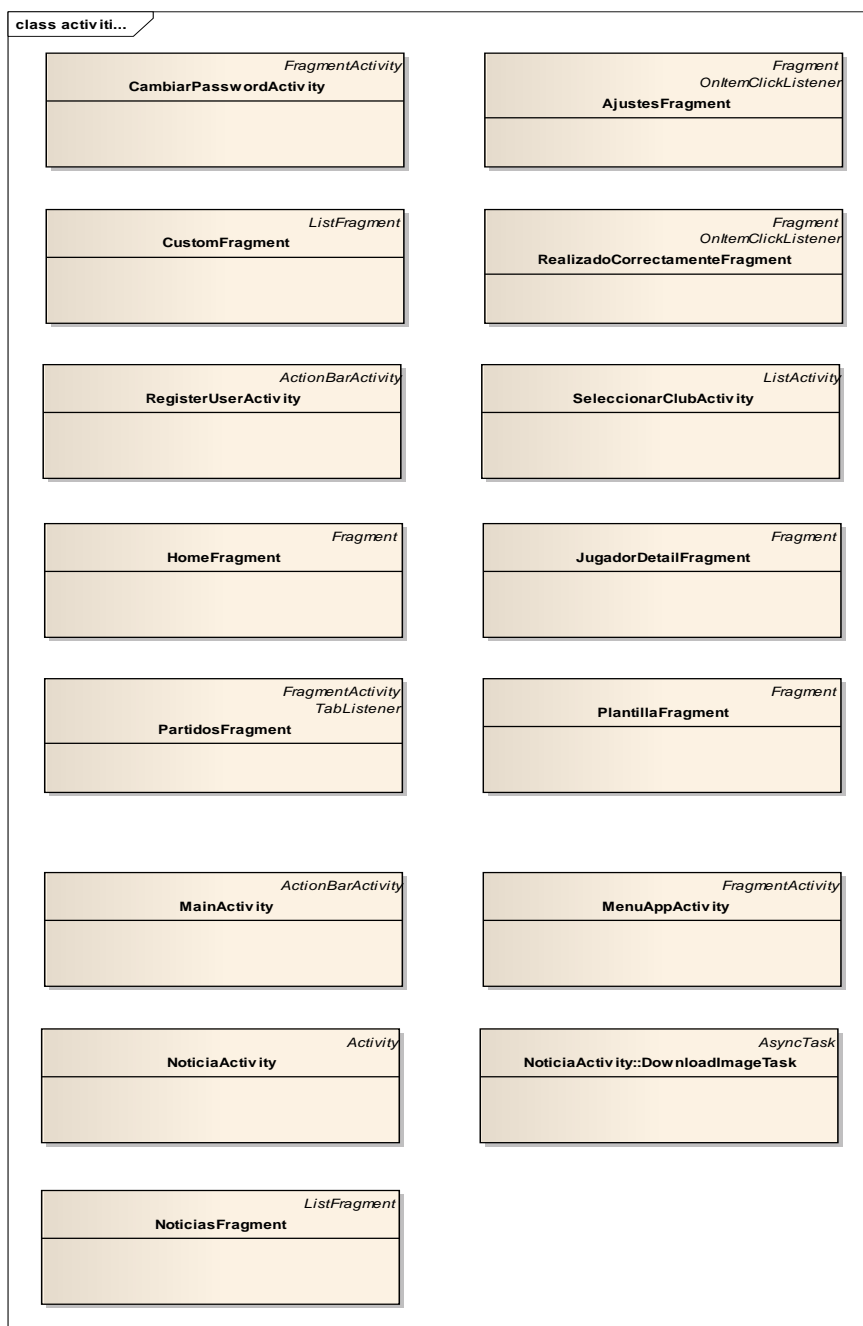


Ilustración 10: Diagrama de clases -> Paquete *com.android.activities*

5.4.1.2 Paquete *com.android.adapter*

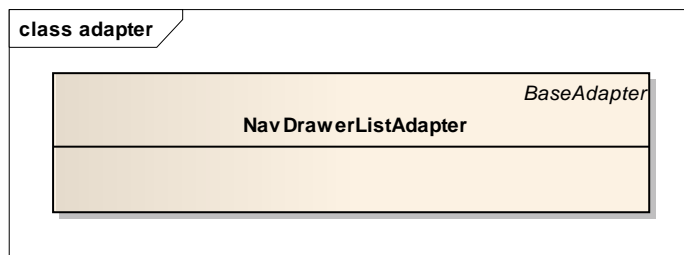


Ilustración 11: Diagrama de clases -> Paquete *com.android.adapter*

5.4.1.3 Paquete *com.android.gcm*

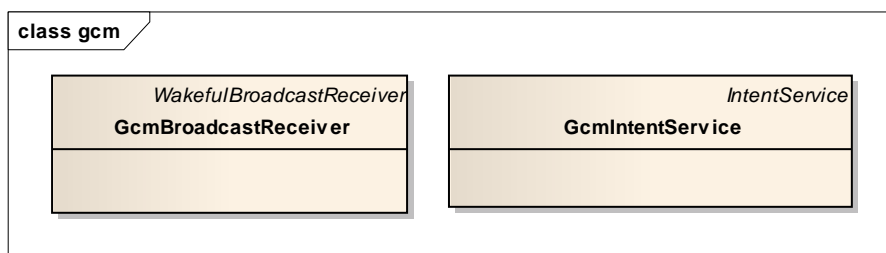


Ilustración 12: Diagrama de clases -> Paquete *com.android.gcm*

5.4.1.4 Paquete *com.android.imageslideshow.adapter*

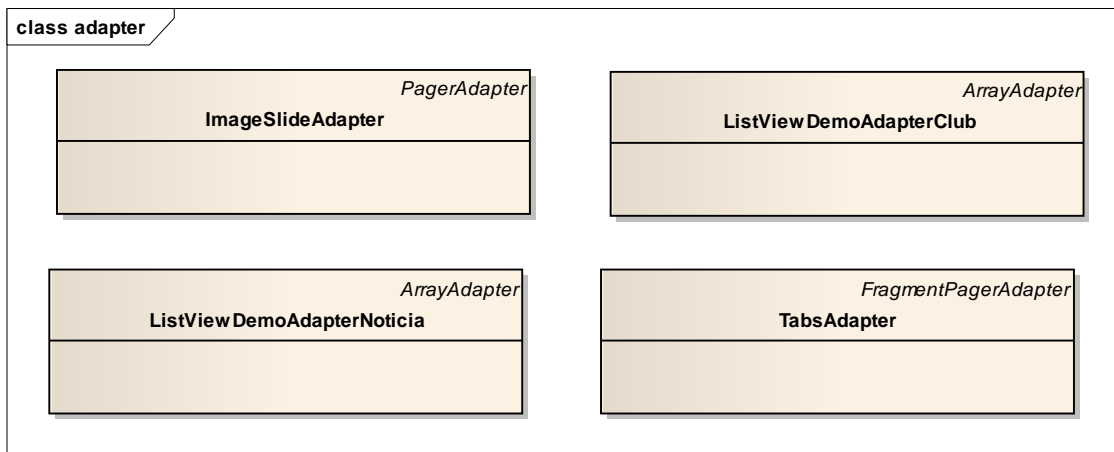


Ilustración 13: Diagrama de clases -> Paquete *com.android.imageslideshow.adapter*

5.4.1.5 Paquete com.android.imageslideshow.bean

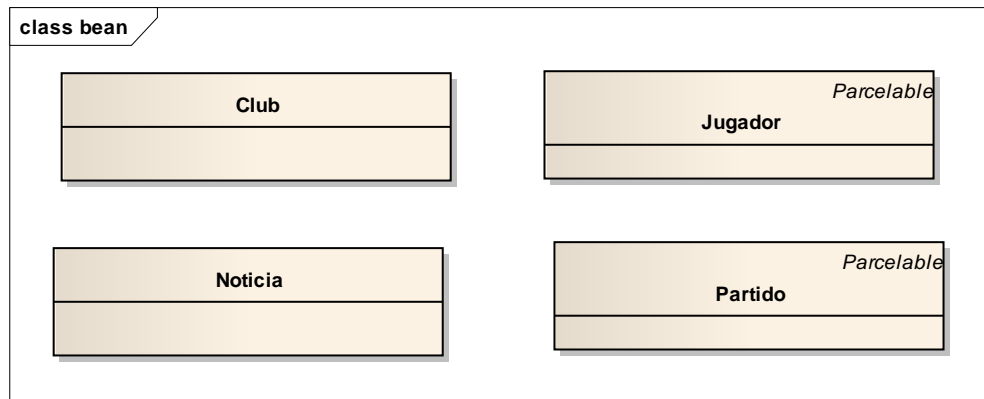


Ilustración 14: Diagrama de clases -> Paquete com.android.imageslideshow.bean

5.4.1.6 Paquete com.android.imageslideshow.utils

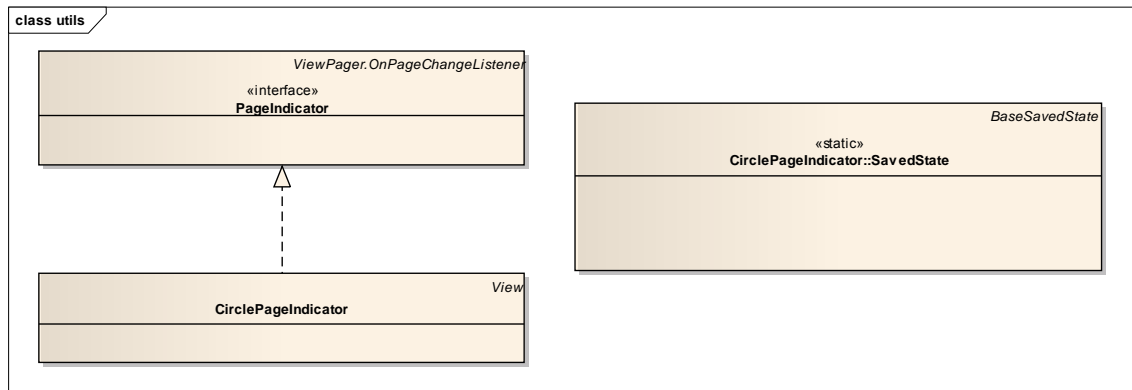


Ilustración 15: Diagrama de clases -> Paquete com.android.imageslideshow.utils

5.4.1.7 Paquete com.android.model

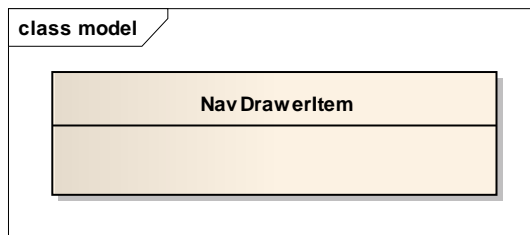


Ilustración 16: Diagrama de clases -> Paquete com.android.model

5.4.2 Diagrama de Clases: Servidor web

5.4.2.1 Paquete controllers

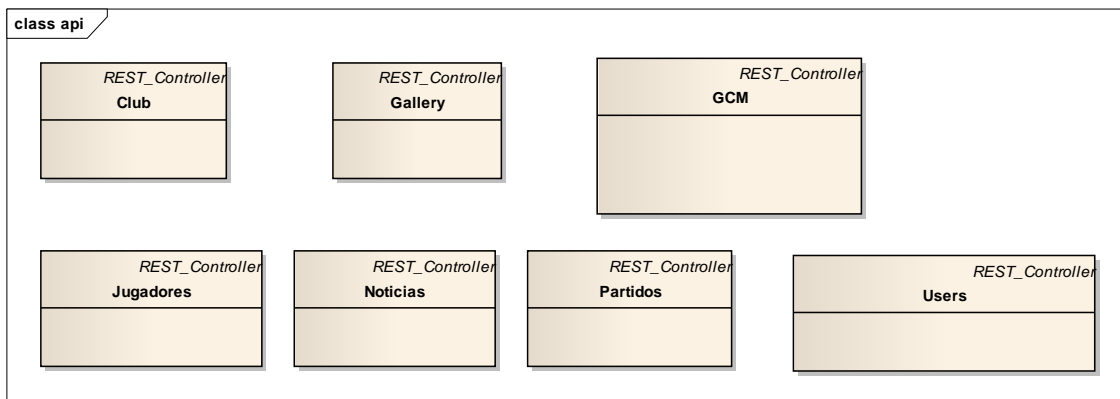


Ilustración 17: Diagrama de clases -> Paquete controllers

5.4.2.2 Paquete models

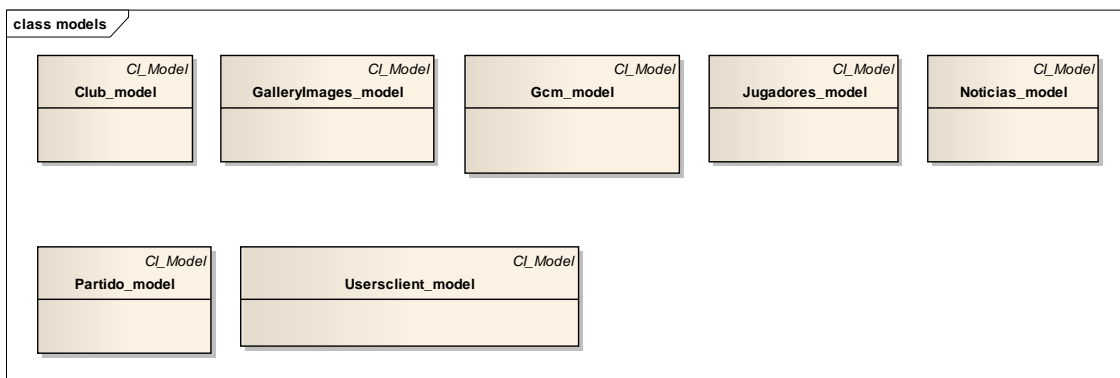


Ilustración 18: Diagrama de clases -> Paquete models

5.4.3 Diagrama de Clases: Aplicación web

5.4.3.1 Paquete controllers

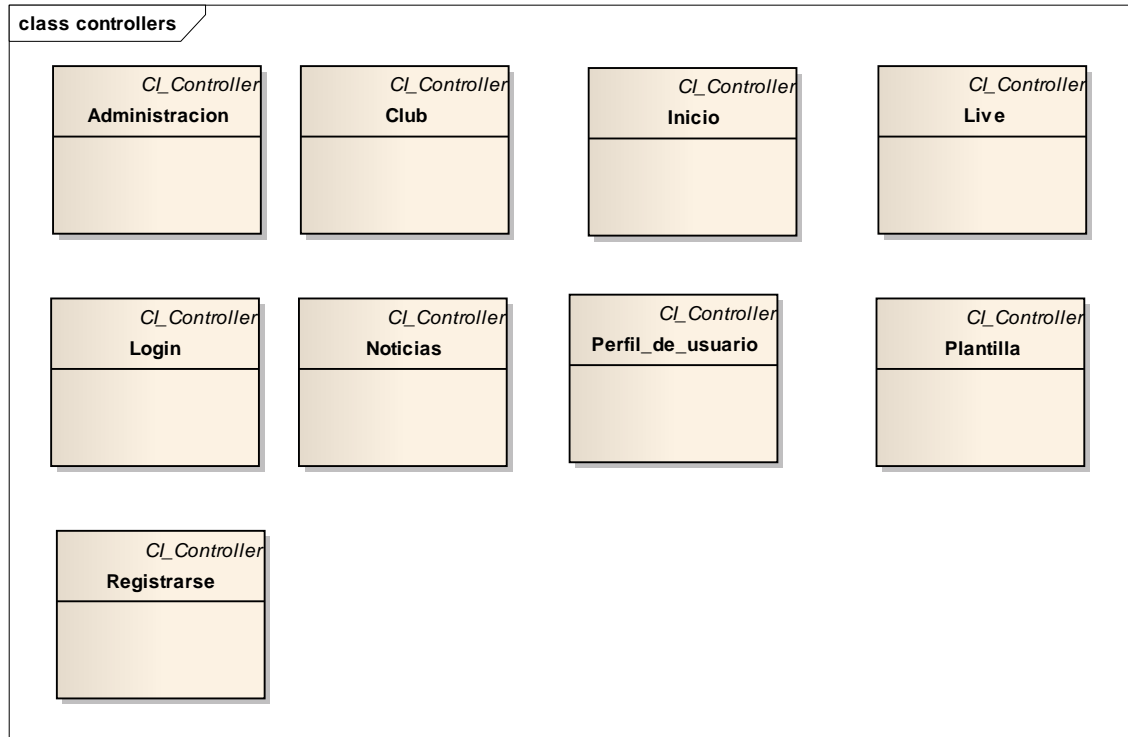


Ilustración 19: Diagrama de clases -> Paquete controllers

5.4.3.2 Paquete models

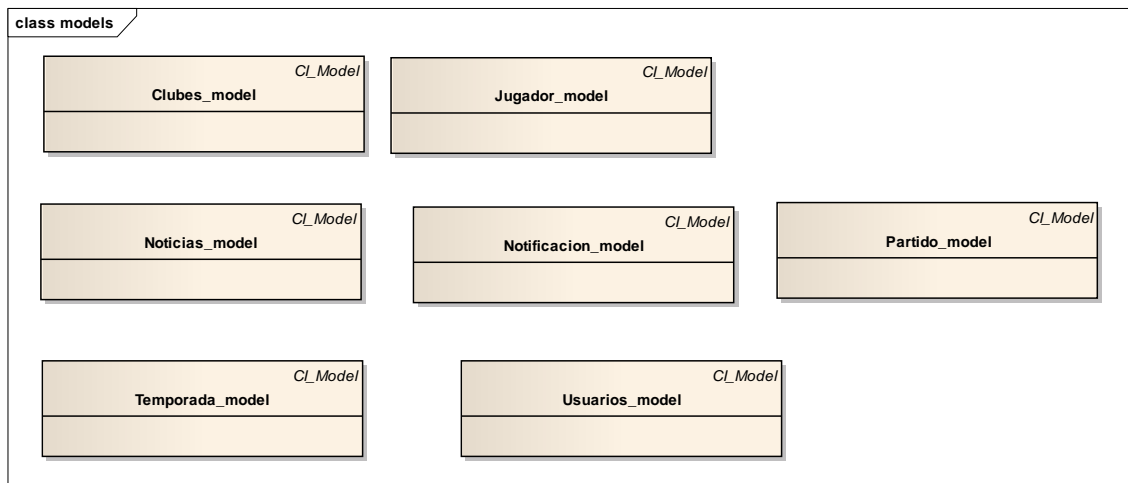


Ilustración 20: Diagrama de clases -> Paquete models

5.5 Análisis de Casos de Uso y Escenarios

Dividiremos esta sección en dos puntos principales. Teniendo en cuenta que los componentes de la aplicación son la *Aplicación web* y la *Aplicación móvil*, valoraremos los casos de uso referentes a ambos módulos anteriormente detallados.

5.5.1 Casos de uso: Aplicación web

5.5.1.1 Caso de Uso “Registro de usuario”

Registro de usuario	
Precondiciones	El usuario ha seleccionado dicha opción en la página principal
Poscondiciones	Existirá un nuevo usuario en la base de datos
Actores	Usuario de la aplicación web
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accederá a la página principal de la aplicación y seleccionará la opción de registro de usuario. 2. Rellenará correctamente los datos que se solicitan. 3. Confirmará los datos rellenos en el formulario. 4. Activará su registro accediendo al correo que la aplicación enviará automáticamente al correo electrónico que introdujo en el registro.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario Alternativo 3: Faltan datos de los introducidos por el usuario, son erróneos o ya existe un usuario con los mismos datos en la aplicación <ul style="list-style-type: none"> ○ Se mostrará un error detallado al usuario para que realice las correcciones pertinentes. • Escenario Alternativo 4: El usuario no confirma su registro haciendo clic en la URL recibida en el correo <ul style="list-style-type: none"> ○ No podrá acceder a la aplicación hasta que no haga este paso.
Excepciones	
Notas	

5.5.1.2 Caso de Uso “Login de usuario”

Login de usuario	
Precondiciones	El usuario ha sido registrado correctamente en la aplicación
Poscondiciones	El usuario accederá a la página principal de los contenidos de la aplicación
Actores	Usuario de la aplicación web
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario entra en la página e introduce los datos necesarios para iniciar sesión. 2. El usuario visualizará los contenidos a los que podrá acceder a

	través del menú de la aplicación.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario Alternativo 1: Faltan datos de los introducidos por el usuario, son erróneos o no existe ningún usuario asociado a ese identificador en la Base de Datos. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se mostrará un error detallado al usuario para que realice las correcciones pertinentes.
Excepciones	
Notas	

5.5.1.3 Caso de Uso “Añadir elemento”

Añadir elemento	
Precondiciones	El usuario estará logueado en la aplicación
Poscondiciones	Un nuevo elemento será mostrado en la lista correspondiente
Actores	Usuario de la aplicación web
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario seleccionará el elemento que desea añadir en base a las opciones existentes en el menú de la aplicación (Club, Jugador, Partido...) 2. Hará clic en el botón de añadir correspondiente al tipo de elemento que desea añadir. 3. El usuario rellenará los datos necesarios para añadir el elemento deseado. 4. El usuario visualizará el nuevo elemento en la lista correspondiente.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario Alternativo 1: El formato de la lista de elementos a visualizar tendrá formatos diferentes dependiendo del submenú en el que se encuentre. • Escenario Alternativo 2: El usuario se encuentra en el submenú de club y ya ha creado uno con anterioridad. <ul style="list-style-type: none"> ○ No podrá añadir más ninguno más (solo un club asociado a cada usuario de la aplicación web) ○ Se mostrará un mensaje indicando el tipo de error que existe. • Escenario Alternativo 3: El usuario no ha introducido todos los datos necesarios para añadir un nuevo elemento. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se mostrará un mensaje indicando el tipo de error que existe para su pertinente corrección.
Excepciones	
Notas	

5.5.1.4 Caso de Uso “Modificar elemento”

Modificar elemento	
Precondiciones	El usuario está logueado en la aplicación y el elemento que desea modificar, existe
Poscondiciones	El elemento será modificado en Base de Datos con el contenido insertado, actualizándose la información mostrada al usuario
Actores	Usuario de la aplicación web
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona el submenú cuyos elementos desea visualizar. 2. Selecciona uno de los elementos de la lista. 3. Modifica el formulario en el que se muestran los datos existentes para dicho elemento. 4. El usuario visualizará el contenido actualizado en la ventana.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario Alternativo 3: El usuario no ha introducido todos los datos necesarios para añadir un nuevo elemento. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se mostrará un mensaje indicando el tipo de error que existe para su pertinente corrección.
Excepciones	
Notas	

5.5.1.5 Caso de Uso “Eliminar elemento”

Eliminar elemento	
Precondiciones	El usuario está logueado en la aplicación y el elemento que desea eliminar, existe
Poscondiciones	El elemento será eliminado de la Base de Datos y ya no aparecerá en la lista de elementos
Actores	Usuario de la aplicación web
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona el submenú cuyos elementos desea eliminar. 2. Hace clic sobre el botón “Eliminar” del elemento de la lista sobre el que desea realizar dicha opción. 3. Confirma que desea eliminar el elemento. 4. El usuario visualizará la lista de elementos, faltando el que se ha eliminado.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario Alternativo 3: El usuario no confirma que desea eliminar el elemento. <ul style="list-style-type: none"> ○ No se realizará ninguna acción sobre el elemento y la lista se seguirá mostrando con los mismos elementos.
Excepciones	
Notas	

5.5.1.6 Caso de Uso “Enviar notificaciones a usuarios”

Enviar notificaciones a usuarios	
Precondiciones	El usuario está logueado en la aplicación y el partido sobre el que desea enviar la aplicación ha sido creado correctamente con anterioridad
Poscondiciones	Los usuarios de la aplicación móvil recibirán una notificación en sus dispositivos con el contenido insertado
Actores	Usuario de la aplicación web
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede al submenú “Partidos” existente en el menú “Live”. 2. Hace clic sobre el partido de la temporada al que desea añadirle una notificación. 3. Una vez creada la notificación podrá visualizarla.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario Alternativo 3: La notificación no ha podido ser enviada. <ul style="list-style-type: none"> ○ El sistema mostrará un error y la notificación no será, además de enviada, añadida a la Base de Datos.
Excepciones	
Notas	

5.5.1.7 Caso de Uso “Seleccionar idioma de la aplicación”

Seleccionar idioma de la aplicación	
Precondiciones	El usuario está logueado en la aplicación
Poscondiciones	El contenido de la web se mostrará en el idioma solicitado
Actores	Usuario de la aplicación web
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona, a través del menú, el idioma en el que desea visualizar la aplicación. 2. Podrá volver al idioma anterior o cambiarlo nuevamente cuando este desee.
Variaciones (escenarios secundarios)	No existen posibles escenarios secundarios para este caso de uso
Excepciones	
Notas	

5.5.1.8 Caso de Uso “Cambiar contraseña de usuario”

Cambiar contraseña de usuario	
Precondiciones	El usuario está logueado en la aplicación
Poscondiciones	La contraseña del usuario cambiará y deberá loguearse con la nueva en el siguiente inicio de sesión
Actores	Usuario de la aplicación web
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario seleccionará la opción de cambiar contraseña en el menú de la aplicación. 2. Introducirá la contraseña actual y la nueva, además de la confirmación de la misma. 3. Confirma que desea realizar el cambio de contraseña. 4. Deberá loguearse con la nueva contraseña la próxima vez que haga <i>login</i> en la aplicación.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario Alternativo 2: Los datos son erróneos, la contraseña actual no coincide con la almacenada y/o la actual y su confirmación tampoco coinciden. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se mostrará un error detallado al usuario para que realice las correcciones pertinentes. • Escenario Alternativo 4: El usuario no confirma el cambio de contraseña. <ul style="list-style-type: none"> ○ No se producirá cambio alguno en sus datos de usuario.
Excepciones	
Notas	

5.5.1.9 Caso de Uso “Cerrar sesión”

Cerrar sesión	
Precondiciones	El usuario está logeado en la aplicación web
Poscondiciones	La aplicación nos redirigirá a la ventana de <i>login</i>
Actores	El usuario de la aplicación web
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona el botón de cerrar sesión existente en la parte superior derecha de la ventana
Variaciones (escenarios secundarios)	No existen posibles escenarios secundarios para este caso de uso
Excepciones	
Notas	

5.5.2 Casos de uso: Aplicación móvil

5.5.2.1 Caso de Uso "Login de usuario"

Login de usuario	
Precondiciones	El usuario ha sido registrado correctamente en la aplicación
Poscondiciones	El usuario accederá a la ventana de seleccionar club
Actores	Usuario de la aplicación móvil
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario entra en la aplicación e introduce los datos necesarios para iniciar sesión. 2. El usuario visualizará la lista de clubes para seleccionar.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario Alternativo 1: Faltan datos de los introducidos por el usuario, son erróneos o no existe ningún usuario asociado a ese identificador en la Base de Datos. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se mostrará un error detallado al usuario para que realice las correcciones pertinentes.
Excepciones	
Notas	

5.5.2.2 Caso de Uso "Registro de usuario"

Registro de usuario	
Precondiciones	El usuario ha seleccionado dicha opción en la ventana principal
Poscondiciones	Existirá un nuevo usuario en la base de datos
Actores	Usuario de la aplicación móvil
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accederá a la aplicación y, en la ventana principal, seleccionará la opción de registro de usuario. 2. Rellenará correctamente los datos que se solicitan. 3. Confirmará los datos rellenados en el formulario. 4. Activará su registro accediendo al correo que la aplicación enviará automáticamente al correo electrónico que introdujo en el registro.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario Alternativo 3: Faltan datos de los introducidos por el usuario, son erróneos o ya existe un usuario con los mismos datos en la aplicación <ul style="list-style-type: none"> ○ Se mostrará un error detallado al usuario para que realice las correcciones pertinentes. • Escenario Alternativo 4: El usuario no confirma su registro haciendo clic en la URL recibida en el correo <ul style="list-style-type: none"> ○ No podrá acceder a la aplicación hasta que no haga este paso.
Excepciones	

Notas	
-------	--

5.5.2.3 Caso de Uso “Seleccionar club”

Seleccionar club	
Precondiciones	El usuario está logueado en la aplicación
Poscondiciones	El usuario accederá a los contenidos de la aplicación asociados al club que ha seleccionado
Actores	Usuario de la aplicación móvil
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona el club cuyo contenido desea visualizar. 2. Podrá cambiar el club cuando desee a través de la opción “Cambiar club” del menú.
Variaciones (escenarios secundarios)	No existen posibles escenarios secundarios para este caso de uso
Excepciones	
Notas	

5.5.2.4 Caso de Uso “Visualizar noticias”

Visualizar noticias	
Precondiciones	El usuario está logueado en la aplicación
Poscondiciones	El usuario verá una lista de noticias asociadas al club seleccionado
Actores	Usuario de la aplicación móvil
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona, en el menú, el apartado “Noticias”. 2. Podrá hacer clic sobre la noticia de la cual desee visualizar su contenido.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario Alternativo 1: La lista sale vacía, no existen noticias asociadas al club. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se mostrará un error detallando que no existen noticias a mostrar.
Excepciones	
Notas	

5.5.2.5 Caso de Uso “Visualizar detalles de noticia”

Visualizar detalles de noticia	
Precondiciones	Existen noticias a visualizar
Poscondiciones	El usuario visualizará los detalles de la noticia seleccionada
Actores	Usuario de la aplicación móvil
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic sobre una noticia específica. 2. El usuario visualiza el título, subtítulo contenido e imagen asociadas a la noticia seleccionada.
Variaciones (escenarios secundarios)	No existen posibles escenarios secundarios para este caso de uso
Excepciones	
Notas	

5.5.2.6 Caso de Uso “Visualizar plantilla”

Visualizar plantilla	
Precondiciones	El usuario está logueado en la aplicación
Poscondiciones	El usuario verá una galería de imágenes de todos los componentes de la plantilla
Actores	Usuario de la aplicación móvil
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona, en el menú, el apartado “Plantilla”. 2. El usuario visualiza las imágenes de todos los componentes además del nombre del jugador que sale en cada imagen.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario Alternativo 1: La lista sale vacía, no existen jugadores añadidos a la plantilla asociada al club. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se mostrará un aviso detallando que no existen jugadores de la plantilla a mostrar.
Excepciones	
Notas	

5.5.2.7 Caso de Uso “Visualizar detalles de los componentes de la plantilla”

Visualizar detalles de los componentes de la plantilla	
Precondiciones	Existen jugadores en la plantilla
Poscondiciones	El usuario visualizará los detalles del jugador seleccionado
Actores	Usuario de la aplicación móvil
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic sobre la imagen de un jugador específico. 2. El usuario visualiza todo el contenido asociado a ese jugador.
Variaciones (escenarios secundarios)	No existen posibles escenarios secundarios para este caso de uso
Excepciones	
Notas	

5.5.2.8 Caso de Uso “Realizar ajustes”

Realizar ajustes	
Precondiciones	El usuario está logueado en la aplicación
Poscondiciones	El usuario realizará modificaciones que se verán reflejadas posteriormente
Actores	Usuario de la aplicación móvil
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona el apartado “Ajustes” en el menú. 2. El usuario hace clic sobre la opción que desea realizar. 3. El usuario confirma los cambios y estos se almacenan asociados al usuario que los realiza.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario Alternativo 2: El usuario hace clic sobre la opción de dejar de recibir notificaciones. <ul style="list-style-type: none"> ○ La opción de silenciar las notificaciones se desactivará. • Escenario Alternativo 2: El usuario hace clic sobre la opción de silenciar notificaciones. <ul style="list-style-type: none"> ○ El usuario seguirá recibiendo notificaciones pero no habrá sonido a la hora de recibirlas. • Escenario Alternativo 2: El usuario hace clic sobre la opción de cambiar contraseña <ul style="list-style-type: none"> ○ Se abrirá una nueva ventana a través de la cual podrá solicitar el cambio de contraseña si introduce la contraseña actual y una nueva que sea diferente de esta. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Existirá un control de errores y el usuario deberá confirmar que desea realizar la acción.
Excepciones	
Notas	

5.5.2.9 Caso de Uso "Cerrar sesión"

Cerrar sesión	
Precondiciones	El usuario está logeado en la aplicación
Poscondiciones	La aplicación nos redirigirá a la pantalla de <i>login</i>
Actores	El usuario de la aplicación móvil
Descripción	<ol style="list-style-type: none">1. El usuario selecciona el botón de cerrar sesión existente en la parte superior derecha de la pantalla
Variaciones (escenarios secundarios)	No existen posibles escenarios secundarios para este caso de uso
Excepciones	
Notas	

5.6 Análisis de Interfaces de Usuario

A la hora de diseñar un interfaz de usuario, debemos cumplir con las normas de comunicación persona-máquina existentes, procurando que el interfaz sea usable, permita manejar el programa de manera eficiente y que no sea propenso a provocar errores en los usuarios. Esto debe hacerse así porque los diseños obedecen al resultado de hacer un diseño centrado en el usuario, que simplemente nos lleva a simular en la pantalla el trabajo que realiza sobre una mesa o, en general, su entorno de trabajo existente hasta el momento.

5.6.1 Descripción de la Interfaz (Aplicación web)

La interfaz será la misma para todos los usuarios que usen la aplicación ya que dentro de ella no habrá distintos niveles de usuarios, por esto en este aspecto la interfaz no varía.

Se comenzará pues, enseñando los prototipos de la interfaz gráfica desde donde se podrán gestionar los contenidos que posteriormente serán visualizados en la aplicación móvil.

5.6.1.1 Login de usuarios

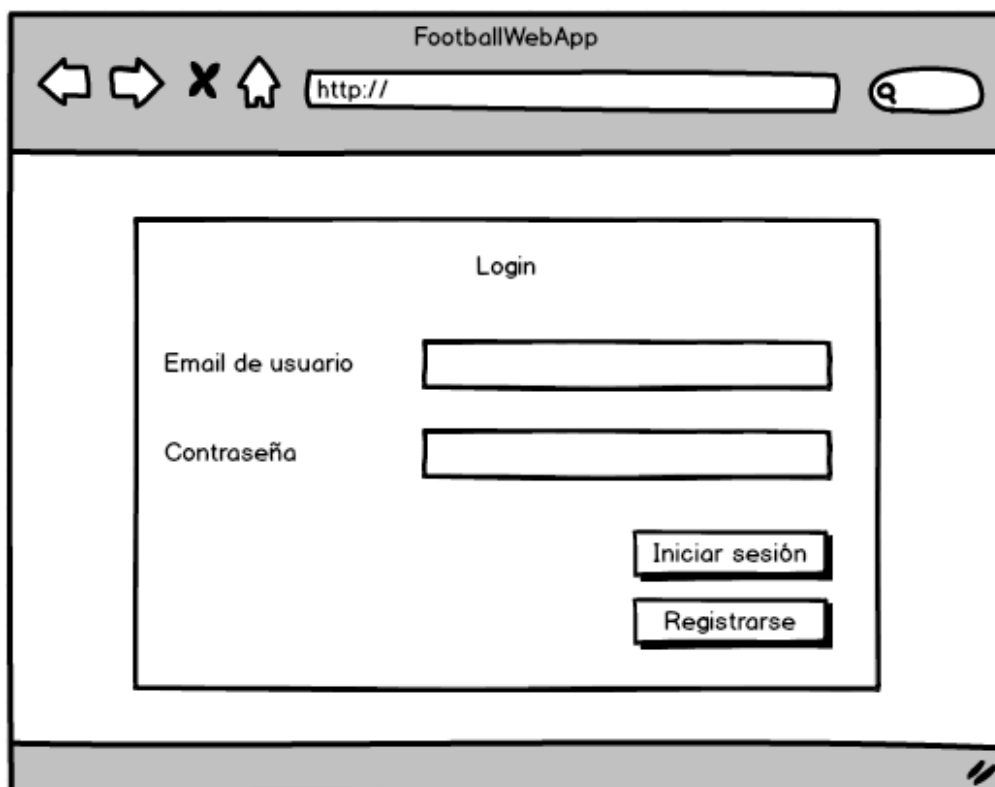


Ilustración 21: Pantalla de login de usuarios

Pantalla principal de la aplicación a través de la cual el usuario hará *login* y, si no se ha registrado previamente, podrá acceder al formulario para cumplimentar dicho registro.

5.6.1.2 Registro de usuarios

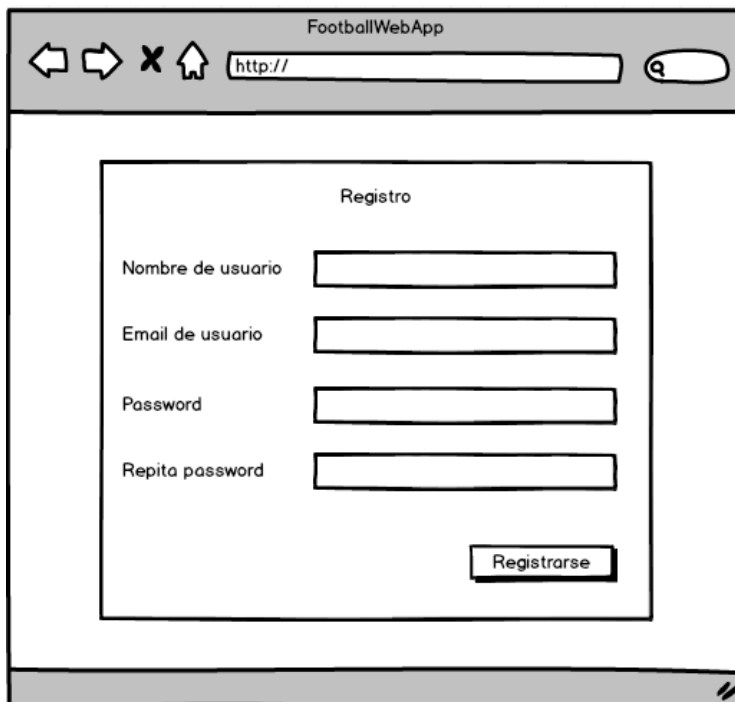


Ilustración 22: Pantalla de registro

Pantalla de registro a través de la cual el usuario podrá darse de alta en la aplicación para poder acceder a la misma.

5.6.1.3 Pantalla genérica para múltiples opciones

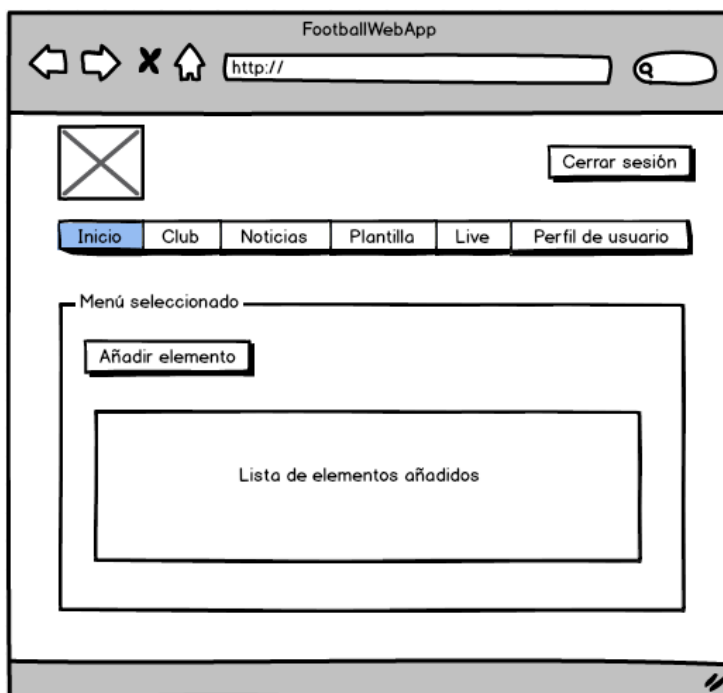


Ilustración 23: Pantalla genérica para múltiples opciones

El diseño de la pantalla para las múltiples opciones del menú tendrá siempre la misma estructura, tan solo variará su contenido. Para ejemplificar esto, se decide mostrar en este prototipo cómo sería la pantalla de añadir un elemento (puede ser añadir un club, una noticia, un jugador...) Siempre tendrá el mismo formato, un botón para poder acceder al formulario personalizado a través del cual crearemos el jugador, y un espacio para mostrar los elementos ya existentes con las múltiples opciones que podemos hacer sobre los mismos (modificar, eliminar...)

5.6.1.4 Añadir un partido

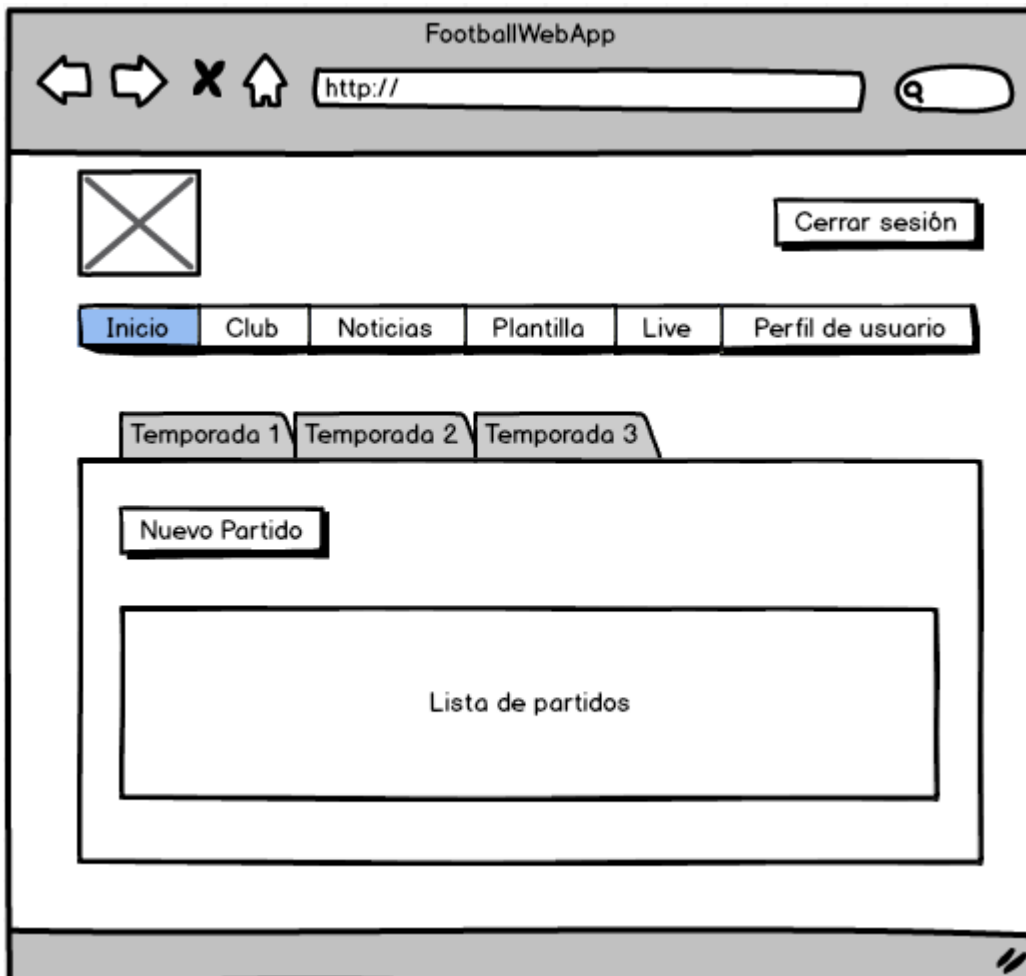


Ilustración 24: Pantalla para añadir un nuevo partido

Esta pantalla difiere un poco de las demás porque su contenido se muestra en pestañas ya que se podrá añadir un partido en base a la temporada en la que se disputa. Al contrario de las demás ventanas, que no utilizan una estructura de pestañas.

5.6.1.5 Cambiar contraseña

FootballWebApp

http://

Cerrar sesión

Inicio Club Noticias Plantilla Live Perfil de usuario

Menú seleccionado

Contraseña actual

Nueva contraseña

Repetir nueva contraseña

Cambiar

Ilustración 25: Pantalla para cambiar la contraseña

A través de esta pantalla se podrá cambiar la contraseña del usuario.

5.6.1.6 Añadir un nuevo elemento

Noticia

Título de la noticia

Subtítulo de la noticia

Contenido de la noticia

Subir imagen

Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado

Almacenar datos

Aceptar

Ilustración 26: Pantalla para añadir un nuevo elemento

Esta pantalla muestra el prototipo de la pantalla a través de la cual se añadirán nuevos elementos (en este caso se prototipa el formulario de añadir una nueva noticia)

5.6.1.7 Mensajes de confirmación y de error

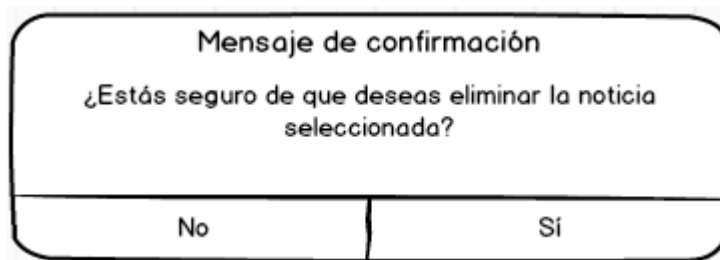


Ilustración 27: Ejemplo de mensaje de confirmación

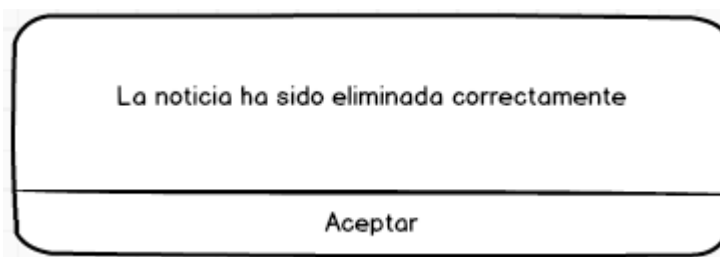


Ilustración 28: Ejemplo de aviso

Estos son los mensajes de confirmación y que son necesarios para realizar un cambio importante y los mensajes al usuario tendrán un formato muy parecido al que vemos en la parte superior de este mensaje.

5.6.2 Descripción de la Interfaz (Aplicación Android)

Al igual que para la aplicación web, la interfaz de la aplicación móvil será la misma para todos los usuarios que usen la aplicación ya que dentro de ella no habrá distintos niveles de usuarios, por esto en este aspecto la interfaz no varía.

Se comenzará pues, enseñando los prototipos de la interfaz gráfica desde donde se podrán visualizar los datos introducidos en la aplicación web, la interacción con la aplicación en lo referente a cambios en la misma tan sólo será en datos del usuario o ajustes de la propia aplicación para con el mismo.

5.6.2.1 Login de usuarios

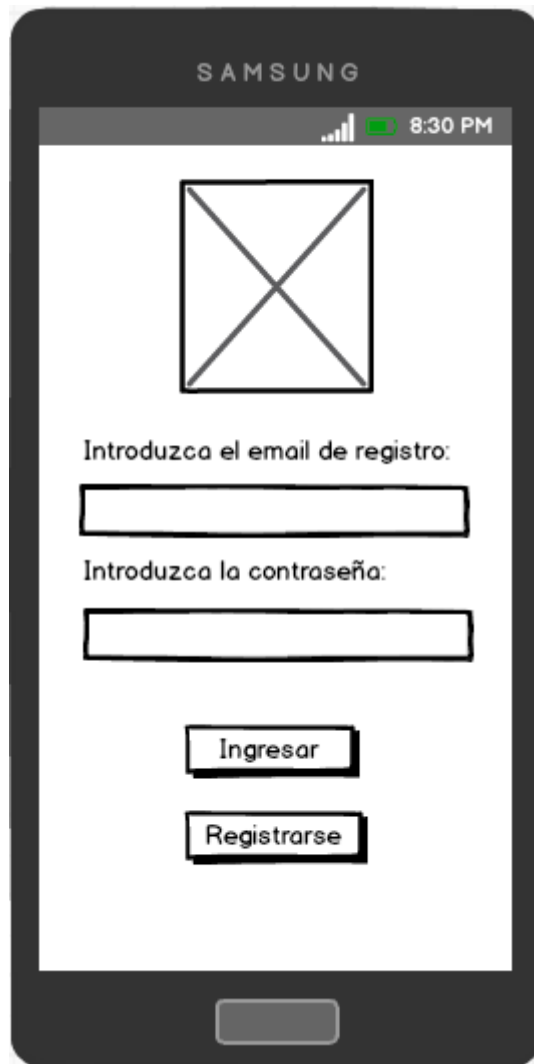


Ilustración 29: Pantalla de login

5.6.2.2 Selección de club



Ilustración 30: Pantalla de selección de club

5.6.2.3 Pantalla de inicio



Ilustración 31: Pantalla de inicio

5.6.2.4 Menú desplegable con opciones de aplicación

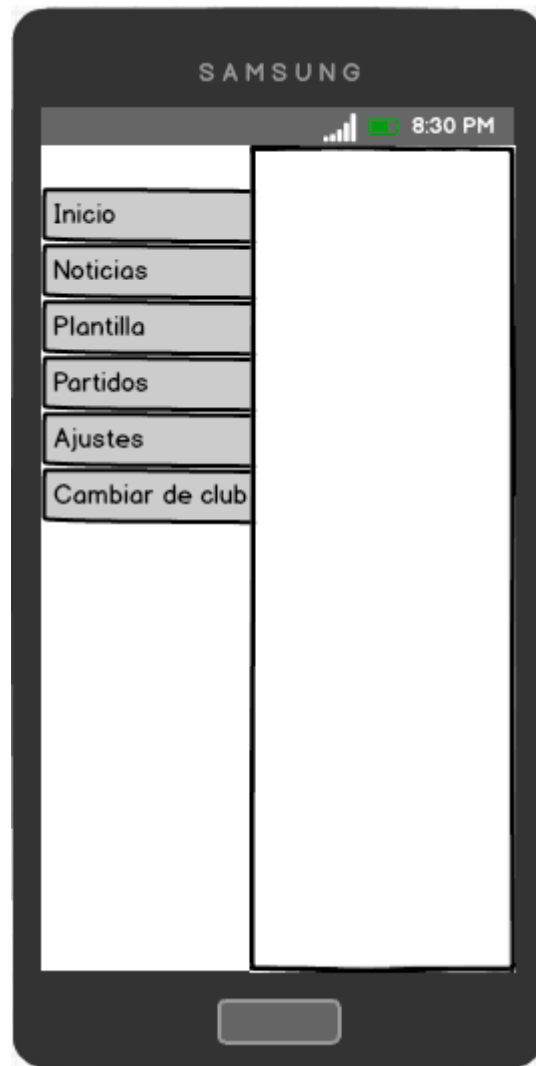


Ilustración 32: Menú desplegado en la aplicación

5.6.2.5 Lista de noticias

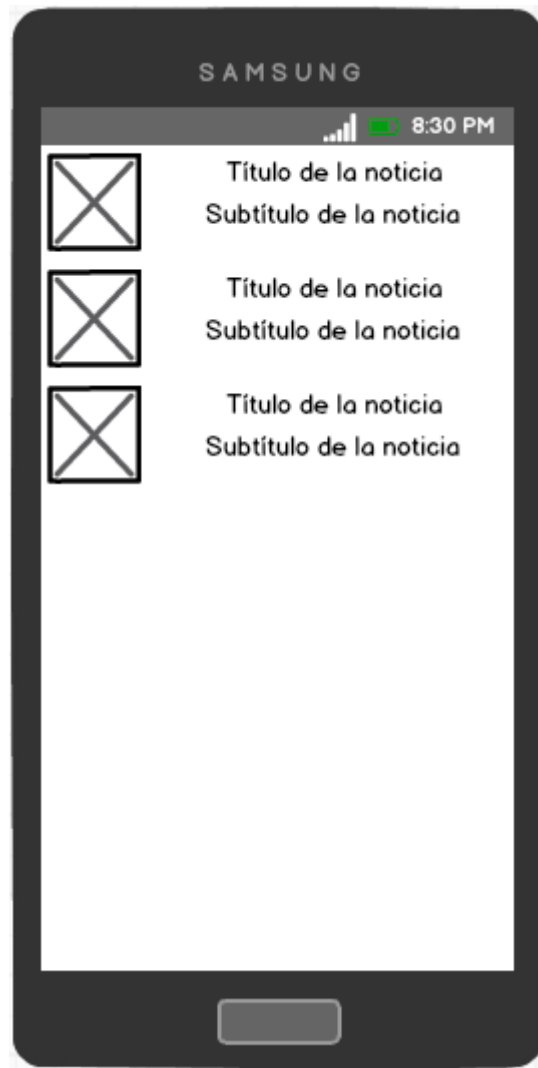


Ilustración 33: Lista de noticias

5.6.2.6 Contenido de una noticia



Ilustración 34: Pantalla de visualización de noticia seleccionada

5.6.2.7 Componentes de la plantilla

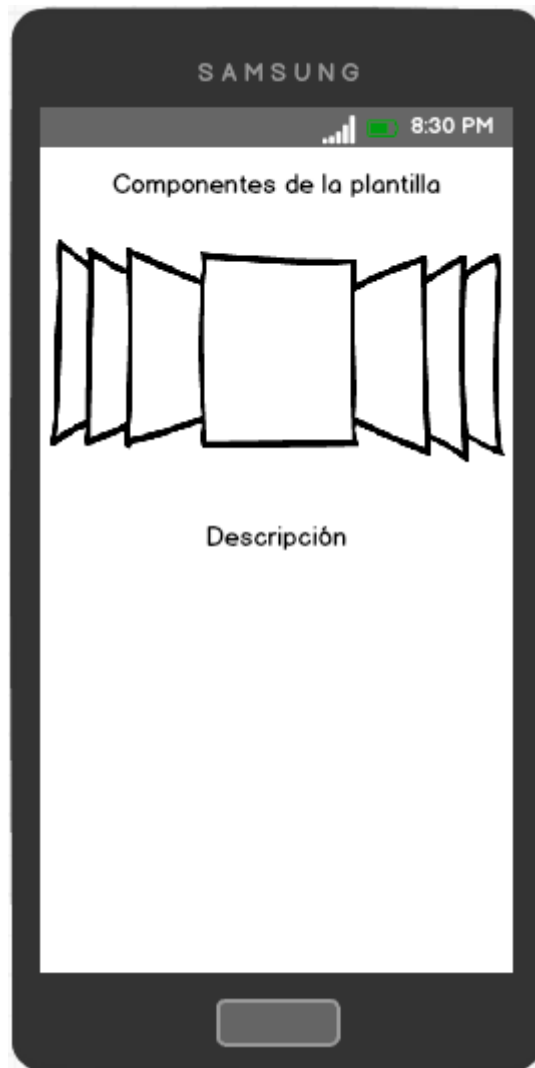


Ilustración 35: Pantalla de visualización de componentes de la plantilla

5.6.2.8 Detalles de un miembro de la plantilla

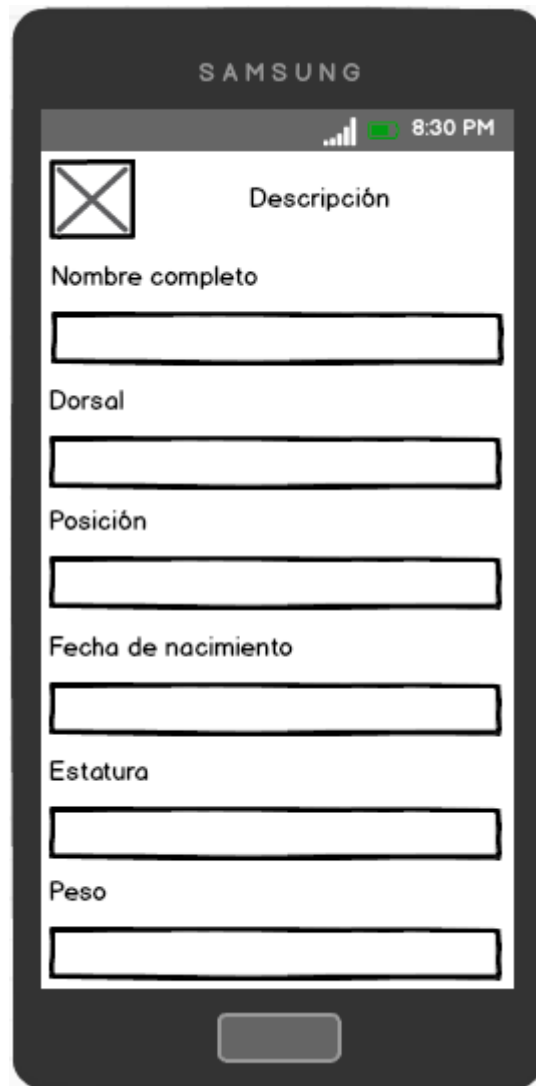


Ilustración 36: Pantalla de visualización de detalles para un componente determinado de la plantilla

5.6.2.9 Partidos por temporada

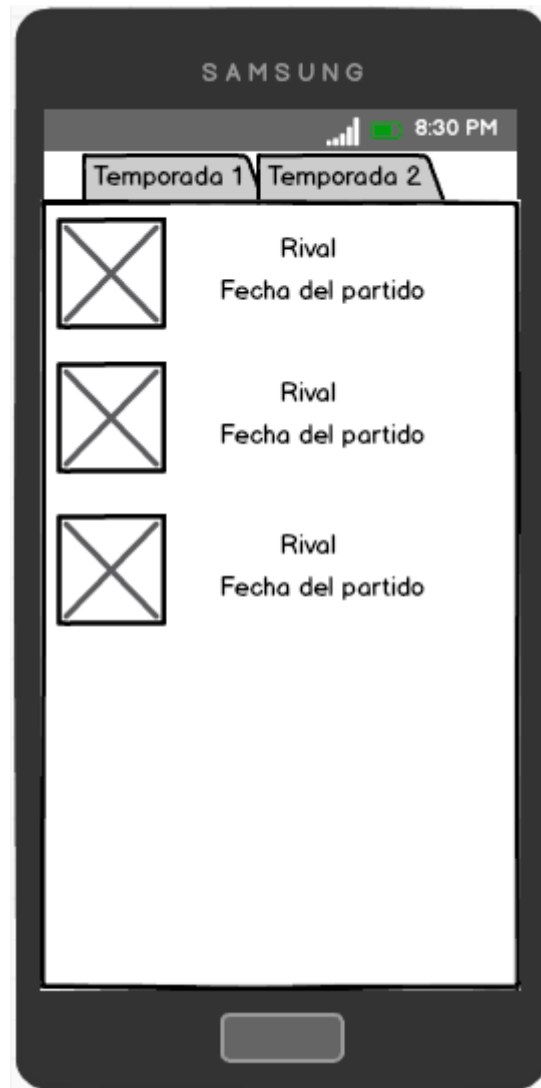


Ilustración 37: Pantalla de visualización de partidos por temporada

5.6.2.10 *Cambio de contraseña*

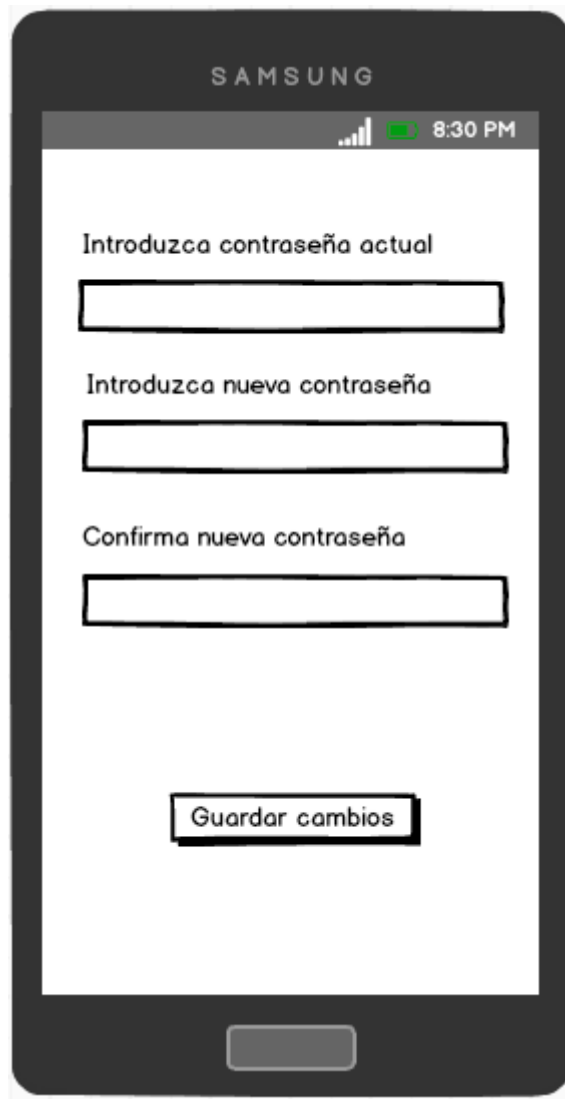


Ilustración 38: Pantalla para cambio de contraseña de usuario

5.6.3 Descripción del Comportamiento de la Interfaz

5.6.3.1 Interfaz de la aplicación web

Antes de explicar el comportamiento de las interfaces de la aplicación web analizadas previamente, hay que tener en cuenta que esta se ejecutará en un navegador, el cual ya dispone de diversos botones que nos pueden ayudar en determinadas circunstancias (como por ejemplo el de “detrás” y el de “avanzar”).

Para recoger datos, se utilizan campos de texto editable, como pueden ser contenidos como el del título de una noticia, el de su propio contenido... incluso el de usuario y contraseña. Para crear nuevos elementos se utilizan formularios en los cuales también podemos seleccionar imágenes en según qué casos y enviarlas junto al resto de datos.

La interacción se realizará en la misma ventana, es decir, no se abrirán nuevas ventanas salvo que el usuario lo desee (por ejemplo, abriendo un enlace en nueva pestaña o en nueva ventana).

En lo referente a los mensajes de error o de confirmación, estos se muestran a través de elementos “Alert” o “Confirm” nativos de JavaScript.

La interacción es bastante sistemática e intuitiva y, en caso de que el usuario desee finalizar la sesión, podrá realizarlo haciendo clic en el botón situado arriba a la derecha.

5.6.3.2 Interfaz de la aplicación Android

Antes de explicar el comportamiento de las interfaces analizadas previamente, hay que destacar los botones de Android fundamentales en la navegación por las aplicaciones.



Ilustración 39: Botones de navegación en Android

El botón situado en la izquierda del todo permite volver en la pantalla situada justamente antes de la que nos encontramos actualmente.

El botón situado en el centro permite minimizar la aplicación, dejándola situada en un segundo plano.

Por último, el botón de la derecha muestra todas las aplicaciones que el dispositivo tiene ejecutándose en segundo plano. Para entrar en una, se pulsa sobre ella. Si por el contrario se decide eliminar, se arrastra hacia un lateral.

Una vez se tienen en cuenta la funcionalidad de estos botones, se puede determinar la de las interfaces descritas anteriormente.

Para recoger datos, se usa la interfaz con campos de texto editable, como por ejemplo, el nombre y la contraseña del usuario. Con el resto de interfaces se navega por la aplicación, seleccionando botones o elementos de la lista que abren nuevas ventanas.

Destacar la existencia de un menú al que se puede acceder en cualquier momento si desplazamos el dedo de izquierda a derecha (tal como hacemos en otras aplicaciones como Twitter, Facebook o similares).

En cuanto al tratamiento de los mensajes de error, se realizan con Toast, un mensaje temporal del que dispone Android que da la información necesaria acerca del error. Otros mensajes de confirmación, como pueden ser los relacionados con el cambio de contraseña, son realizados con ventanas modales internas de la propia aplicación.

También existirá un botón para cerrar la sesión en la parte superior derecha de la misma.

5.6.4 Diagrama de Navegabilidad

En esta sección se especificará la navegabilidad tanto de la aplicación web como de la aplicación para dispositivos móviles.

5.6.4.1 Diagrama de navegabilidad de la aplicación web

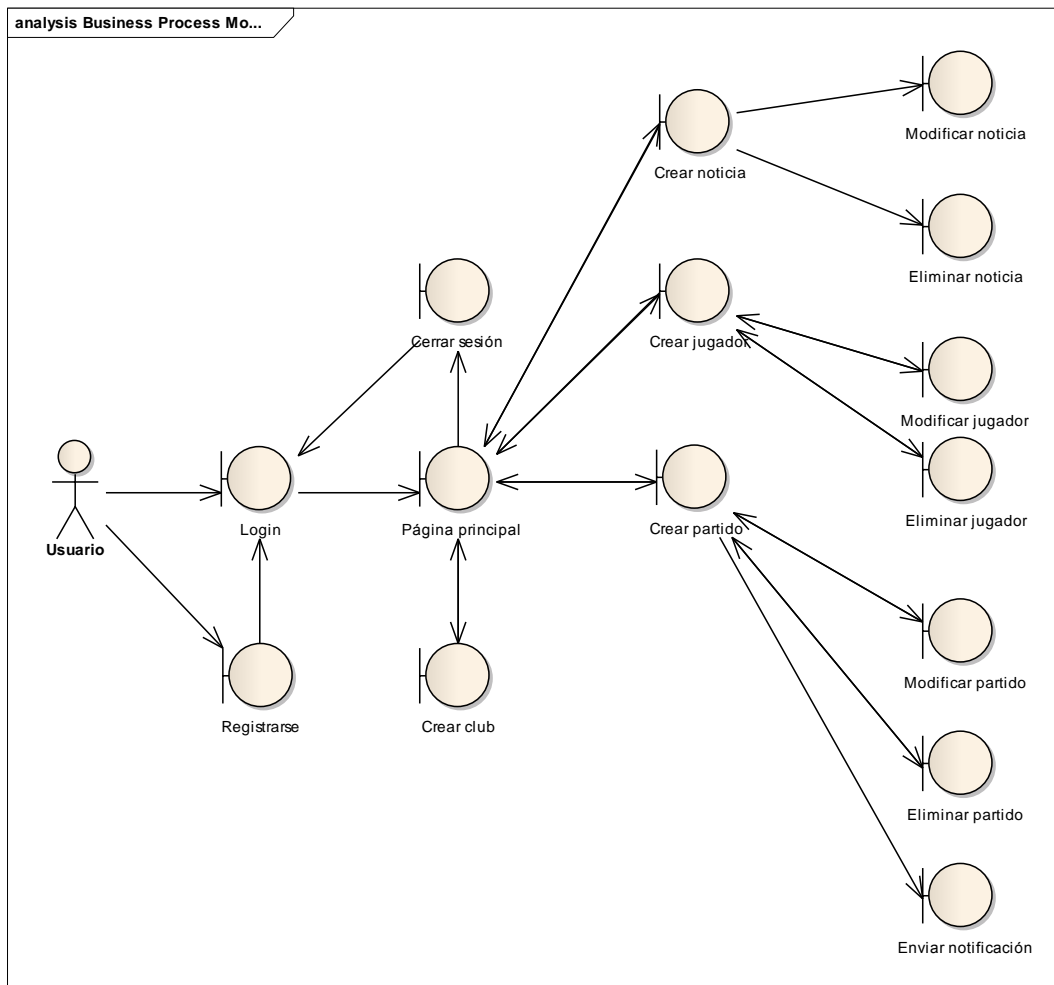


Ilustración 40: Diagrama de navegabilidad de la aplicación web

5.6.4.2 Diagrama de navegabilidad de la aplicación Android

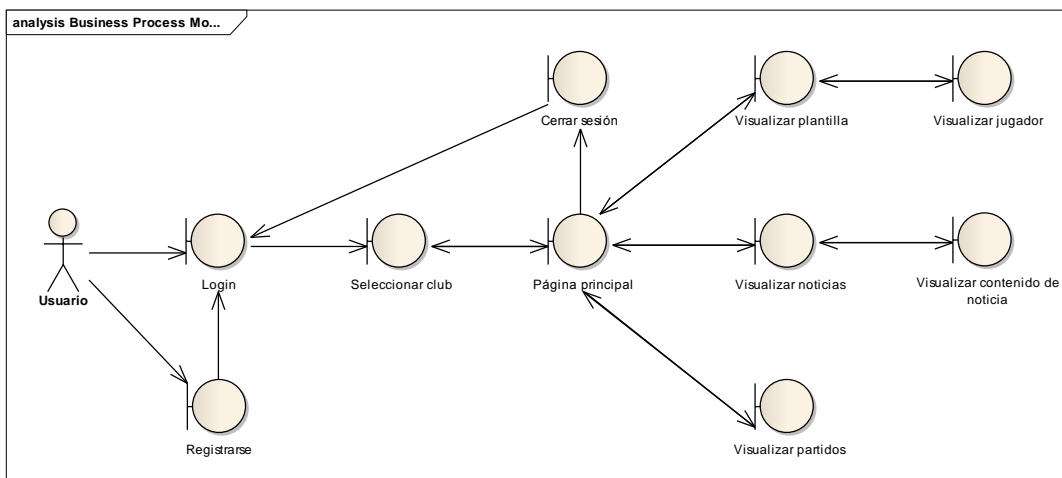


Ilustración 41: Diagrama de navegabilidad de la aplicación móvil

5.7 Especificación del Plan de Pruebas

En este punto se inicia la especificación del plan de pruebas. Esto servirá como guía para la realización de las diferentes pruebas que se irán realizando y que permitirán verificar que el sistema cumple con las necesidades establecidas garantizando la calidad. Las pruebas contemplarán aspectos tanto de funcionalidad de la aplicación como de los usuarios o clientes con la misma.

Se realizarán tres tipos de pruebas:

- **Pruebas Unitarias:** Una prueba unitaria es una forma de probar el correcto funcionamiento de un módulo de código. Esto sirve para asegurar que cada uno de los módulos funcione correctamente por separado. Luego, con la Prueba De Integración, se podrá asegurar el correcto funcionamiento del sistema o subsistema en cuestión. Para ello se utiliza el *JUnit* para desarrollar estas pruebas, el cual es un *framework* de código abierto desarrollado especialmente para crear, ejecutar y hacer reportes de estado de conjuntos de pruebas unitarias automatizadas hechas en lenguaje Java. Para las pruebas del código en lenguaje PHP se realizan con *PHPUnit*. Las pruebas, como se explicará en el correspondiente punto, se harán para cada uno de los subsistemas integrados en la arquitectura creada.
- **Pruebas de Integración y del sistema:** Estas pruebas se usarán para comprobar que los subsistemas, al unirlos, tienen un correcto funcionamiento entre sí. Las pruebas de se orientarán a los 3 componentes de la arquitectura. De esa manera comprobaremos que todo funciona de la manera esperada, tanto por separado, como una vez integrados entre sí.
- **Pruebas de Usabilidad:** Este tipo de pruebas determinan la satisfacción del cliente con el producto final. Los objetivos de estas pruebas son los siguientes:
 1. Determinar si un usuario puede completar satisfactoriamente todas las funcionalidades que ofrece la aplicación web y la móvil.
 2. Determinar si las diferentes interfaces con que cuenta la aplicación son lo suficientemente intuitivas para ellos.
 3. Determinar si el sistema de ayuda que se integra en la aplicación ayuda en la resolución de los problemas que le puedan surgir.
 4. Determinar si la aplicación requiere modificaciones para que se cumplan los objetivos anteriores.

Capítulo 6. Diseño del Sistema

6.1 Arquitectura del Sistema

6.1.1 Diagramas de Paquetes

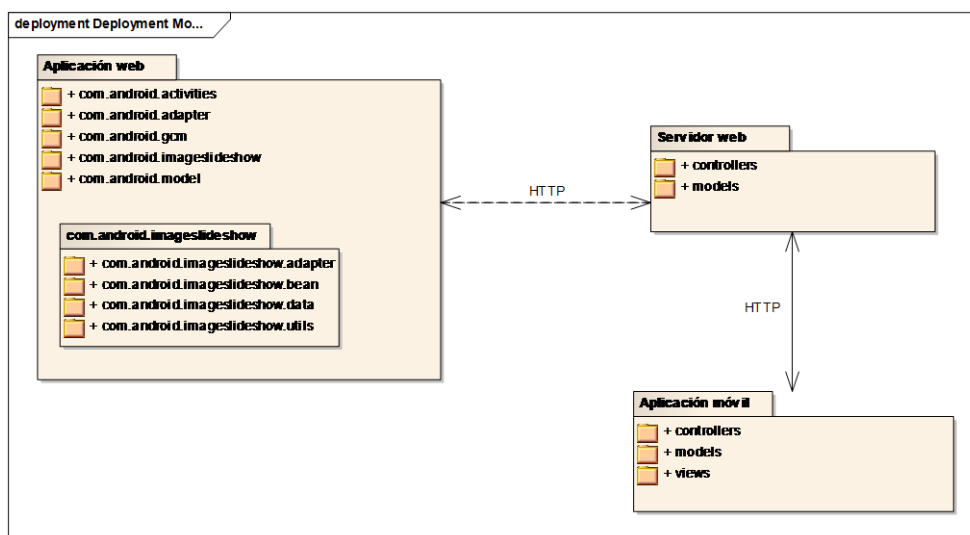


Ilustración 42: Diagrama de paquetes del sistema

Aplicación móvil	
Nombre del paquete	Descripción
com.android.activities	Contiene todas las clases relacionadas con las Activities de la aplicación móvil, así como los fragments que forman parte de la misma.
com.android.adapter	Contiene los adaptadores correspondientes a las listas de elementos como pueden ser los de selección de club o muestra de noticias.
com.android.gcm	Contiene las clases relacionadas con todo lo referente a las notificaciones PUSH, tanto su recepción como su muestra en pantalla.
com.android.imageslideshow.adapter	Adaptadores correspondientes a las activities que tienen paneles por pestañas, como por ejemplo la de visualización de partidos por temporadas.
com.android.imageslideshow.bean	Contiene las clases del modelo correspondiente a los elementos que forman parte de la aplicación (Club, Jugador...)
com.android.imageslideshow.data	
com.android.imageslideshow.utils	
com.android.model	Clases correspondientes a los Items que se dibujan en cada uno de los elementos de las listas de selección.

Servidor web	
Nombre del paquete	Descripción
controllers	Contiene todos los controladores correspondientes a las funciones que ofrecen funcionalidad a los clientes.
models	Modelos que acceden a la Base de Datos según peticiones realizadas por clientes.

Aplicación web	
Nombre del paquete	Descripción
controllers	Contiene los controladores que dan funcionalidad a la aplicación.
models	Modelos que acceden a la Base de Datos según peticiones realizadas por clientes.
views	Contiene las vistas a través de las cuales el usuario hace interacción con la aplicación y realizan llamadas a los métodos de los controladores.

6.1.2 Diagramas de Componentes

Los diagramas de componentes muestran los diferentes componentes de un sistema y sus dependencias.

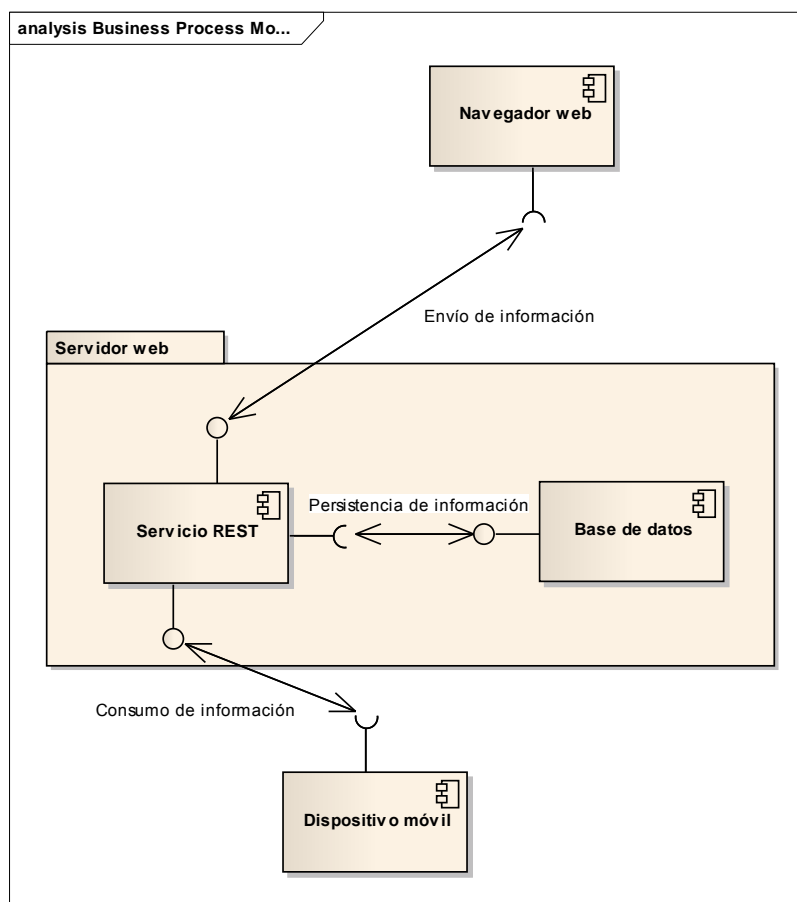


Ilustración 43: Diagrama de componentes del sistema

Los componentes son similares en práctica a los diagramas de paquete como los límites definidos y se usan para agrupar elementos en estructuras lógicas. La diferencia entre Diagramas de Paquete y Diagramas de Componente es que los diagramas de componente ofrecen un mecanismo de agrupamiento más rico semánticamente.

6.1.3 Diagramas de Despliegue

Un Diagrama de Despliegue modela la arquitectura en tiempo de ejecución de un sistema. Esto muestra la configuración de los elementos de hardware (nodos) y muestra cómo los elementos y artefactos del software se trazan en esos nodos.

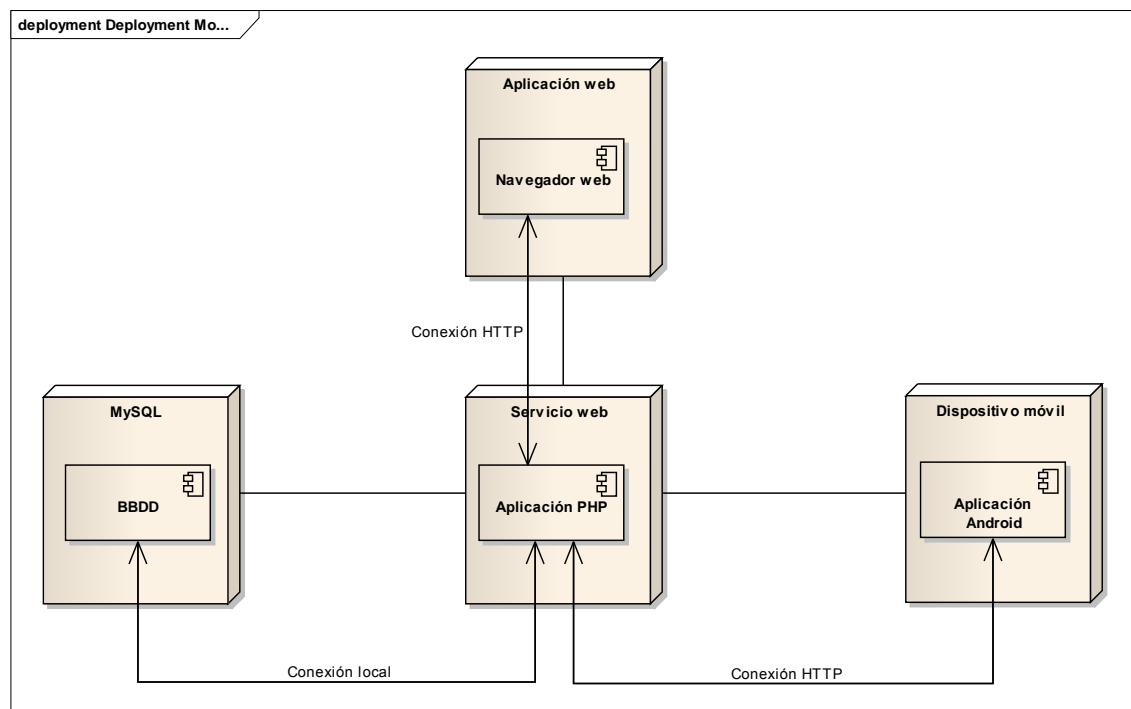


Ilustración 44: Diagrama de despliegue del sistema

En este caso distinguimos cuatro nodos, que serían elementos hardware o software. Estos nodos son conectados mediante asociaciones de comunicación, en este caso, se puede ver cómo hablamos de un sistema cliente-servidor, en el que la conexión entre los mismos es mediante HTTP. Esos componentes están descritos en el punto 5.3 (Identificación de los Subsistemas en la Fase de Análisis), teniendo en cuenta que también interviene el Software de gestión de bases de datos relacional MySQL, que será la base de datos con la que conectará el Servidor de la aplicación.

6.2 Diseño de Clases

Teniendo en cuenta que existen tres subsistemas que forman la aplicación, se ha decidido dividir los diagramas de clases en tres módulos, y cada módulo, en paquetes. De ese modo, se mostrarán las clases alojadas en cada paquete detallando a qué está dedicado el mismo y qué realizan las clases comprendidas en él.

6.2.1 Diagrama de Clases: Aplicación móvil

6.2.1.1 Paquete *com.android.activities*

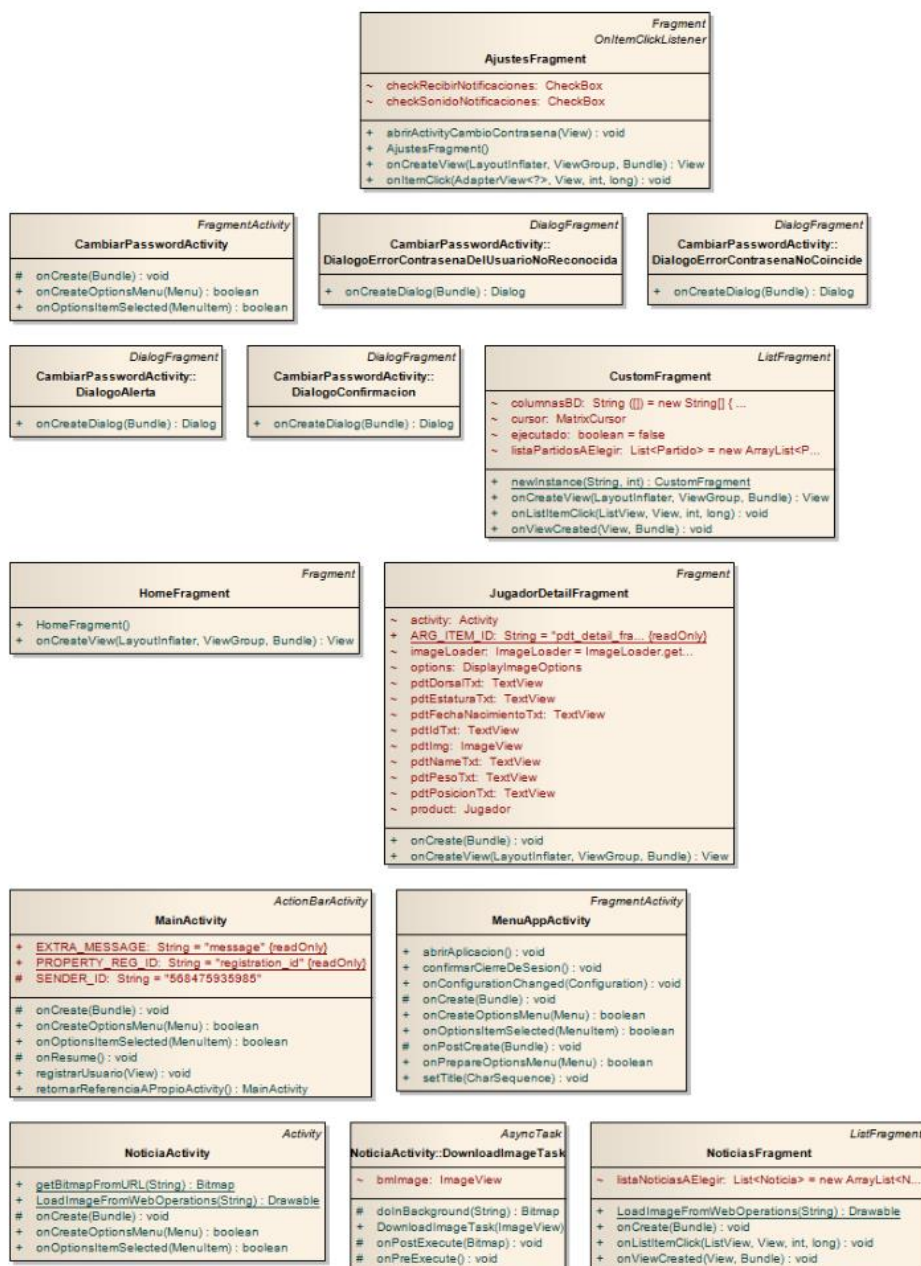


Ilustración 45: Diagrama de clases -> Paquete com.android.activities (1)

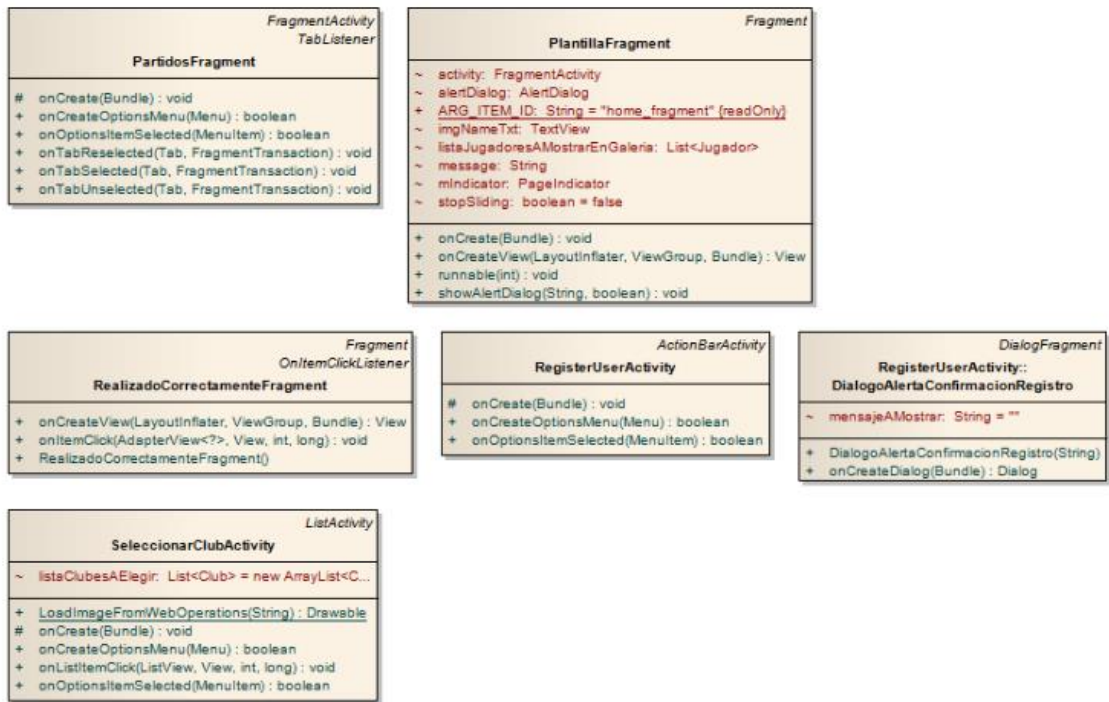


Ilustración 46: Diagrama de clases -> Paquete com.android.activities (2)

6.2.1.2 Paquete com.android.adapter

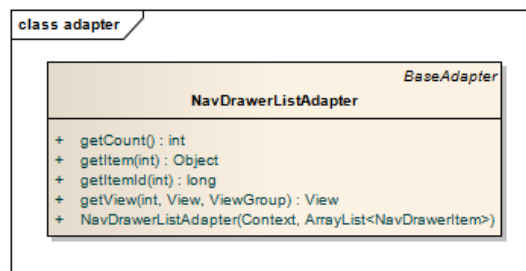


Ilustración 47: Diagrama de clases -> Paquete com.android.adapter

6.2.1.3 Paquete com.android.gcm

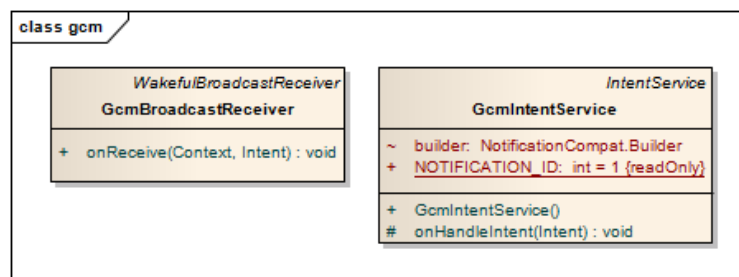


Ilustración 48: Diagrama de clases -> Paquete com.android.gcm

6.2.1.4 Paquete com.android.imageslideshow.adapter

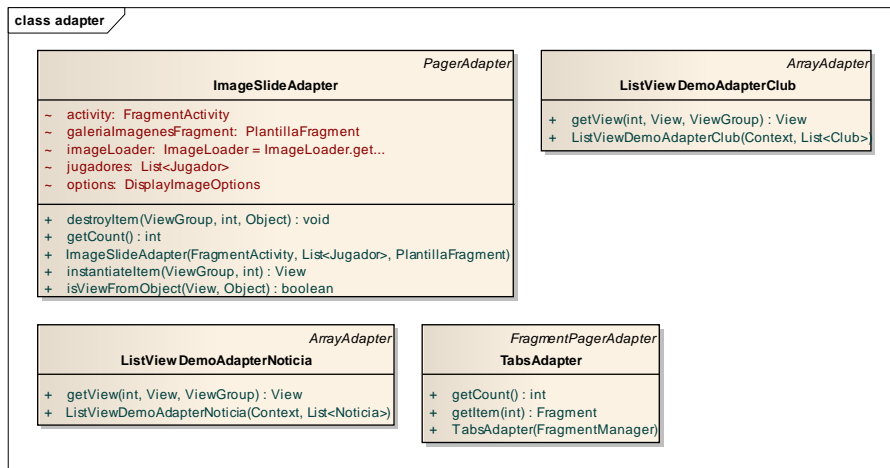


Ilustración 49: Diagrama de clases -> Paquete com.android.imageslideshow.adapter

6.2.1.5 Paquete com.android.imageslideshow.bean

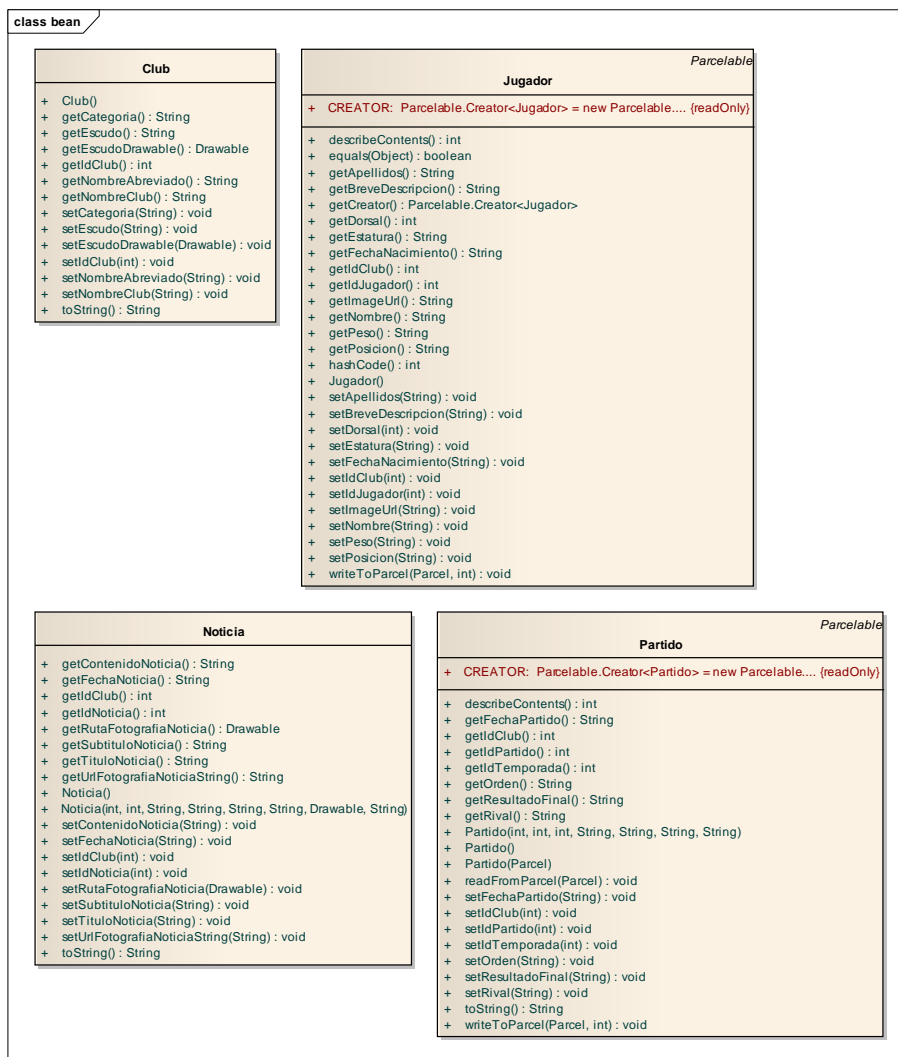


Ilustración 50: Diagrama de clases -> Paquete com.android.imageslideshow.bean

6.2.1.6 Paquete com.android.imageslideshow.utils

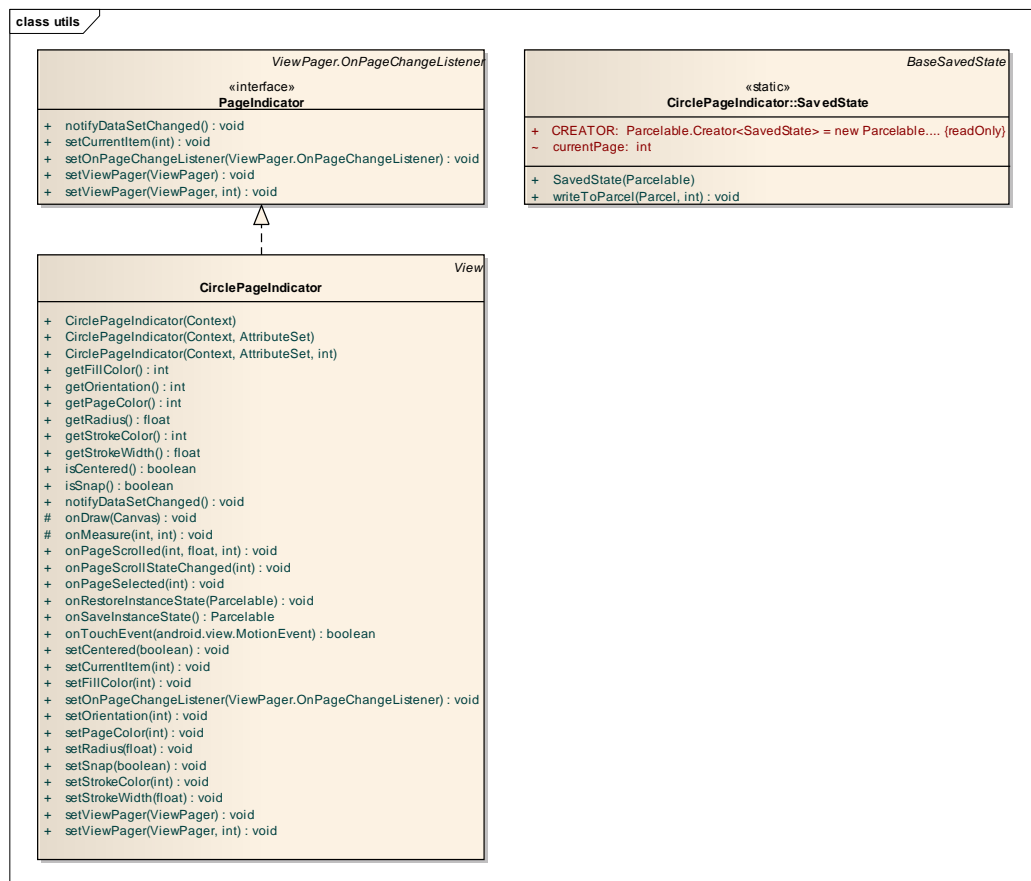


Ilustración 51: Diagrama de clases -> Paquete com.android.imageslideshow.utils

6.2.1.7 Paquete com.android.model

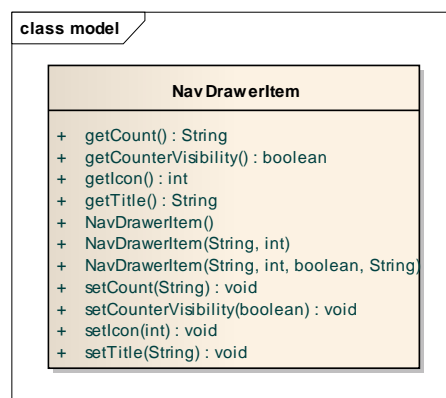


Ilustración 52: Diagrama de clases -> Paquete com.android.model

6.2.2 Diagrama de Clases: Servidor web

6.2.2.1 Paquete controllers

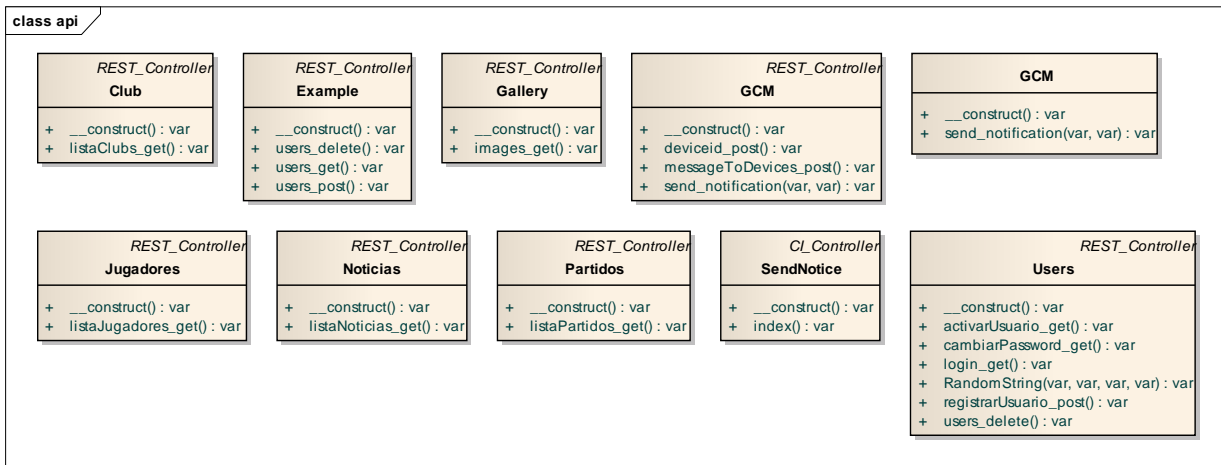


Ilustración 53: Diagrama de clases -> Paquete controllers

6.2.2.2 Paquete models

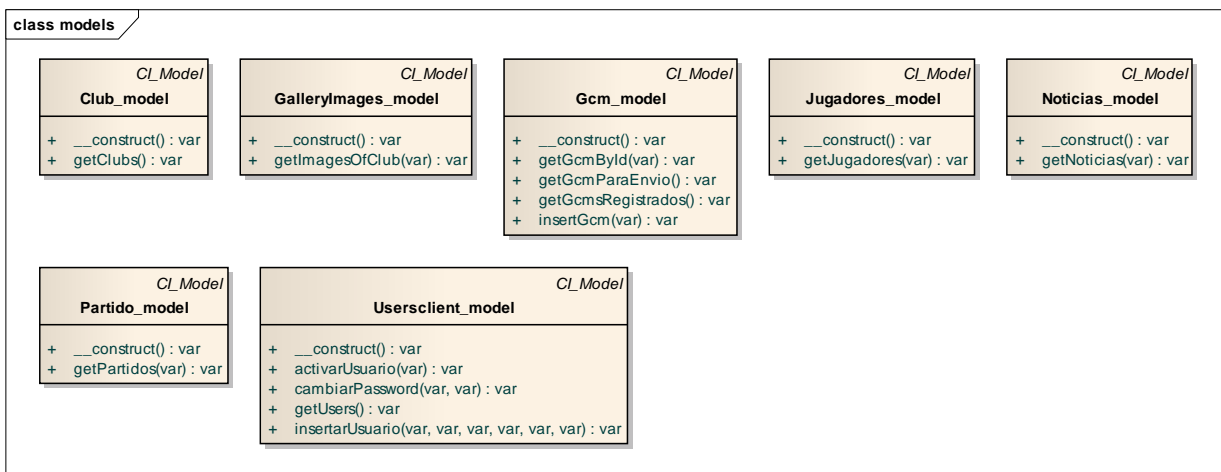


Ilustración 54: Diagrama de clases -> Paquete models

6.2.3 Diagrama de Clases: Aplicación web

6.2.3.1 Paquete controllers

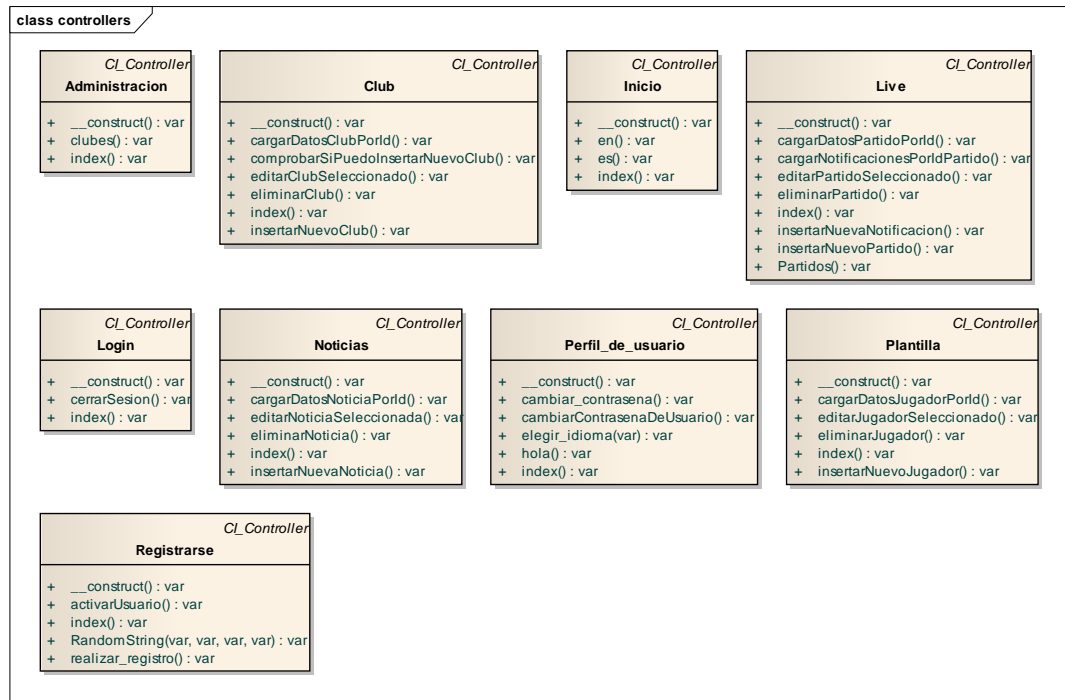


Ilustración 55: Diagrama de clases -> Paquete controllers

6.2.3.2 Paquete models

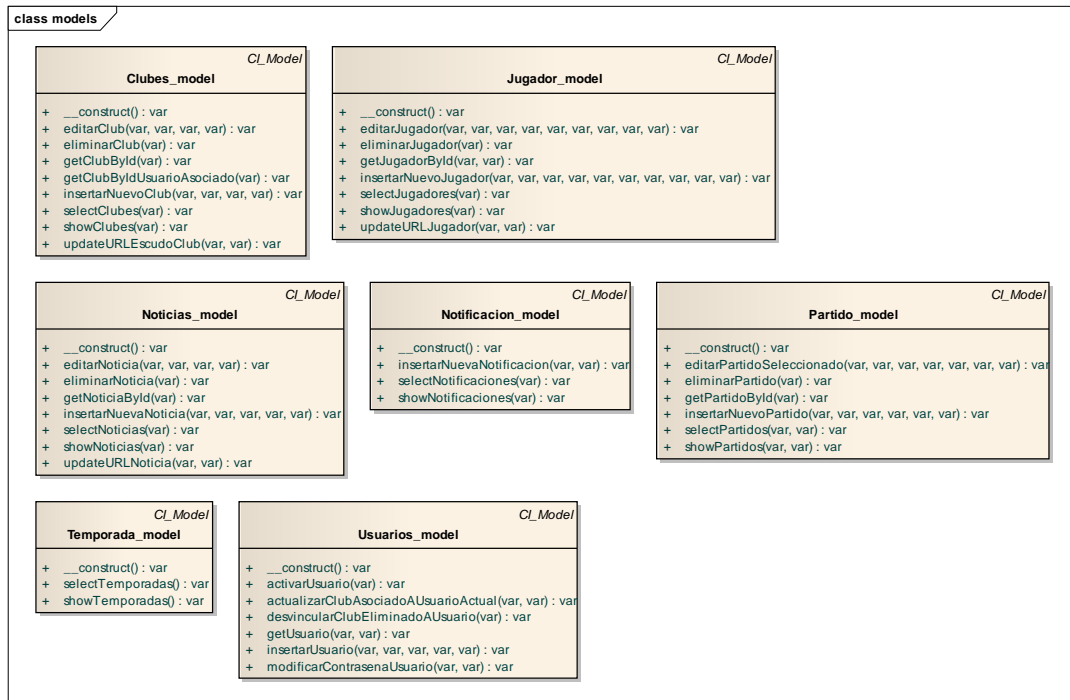


Ilustración 56: Diagrama de clases -> Paquete models

6.3 Diagramas de Interacción y Estados

En este punto realizaremos un diagrama de actividades por cada una de las operaciones que creemos merecen la pena destacar. Estas no corresponden más que a los casos de uso principales de la aplicación.

6.3.1 Diagrama de interacción: Crear club asociado a usuario

Este diagrama de interacción muestra el flujo que sigue la aplicación cuando el usuario desea crear un club, primer paso para poder realizar las demás interacciones.

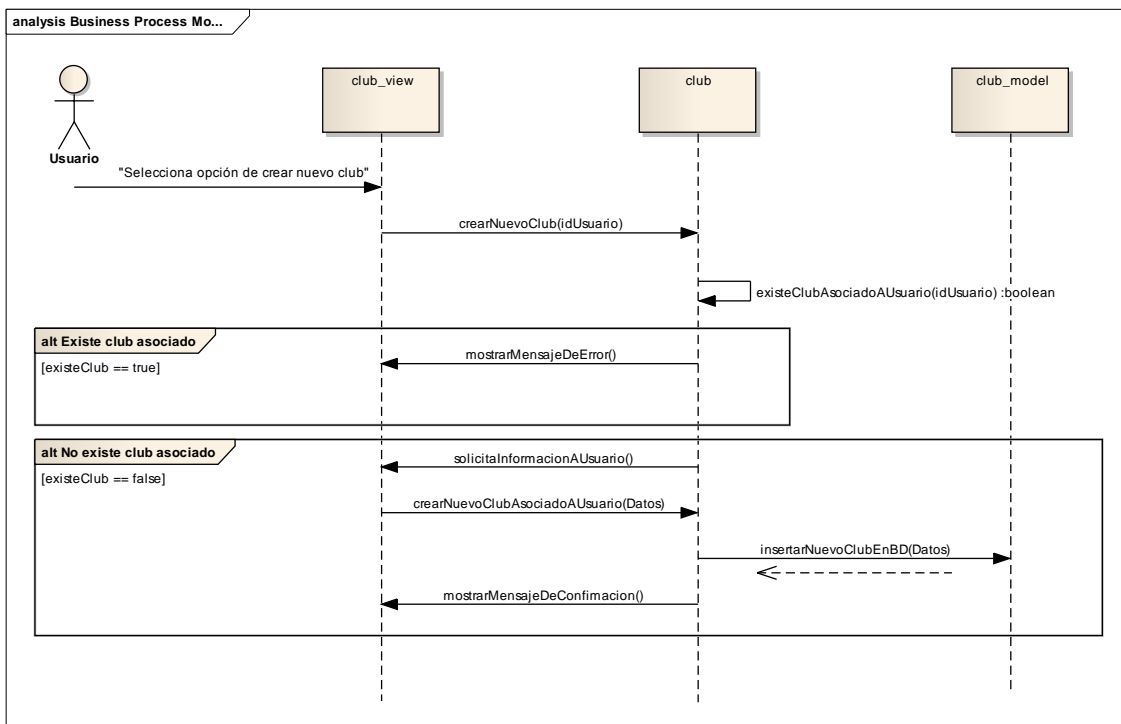


Ilustración 57: Diagrama de interacción -> Crear club asociado a usuario

6.3.1 Diagrama de interacción: Eliminar elemento

Este diagrama de interacción muestra el flujo que sigue la aplicación cuando el usuario desea eliminar un elemento de la misma. Este elemento, como ya hemos explicado, puede ser tanto un club, como un partido, un jugador o una noticia. Lo haremos de modo genérico.

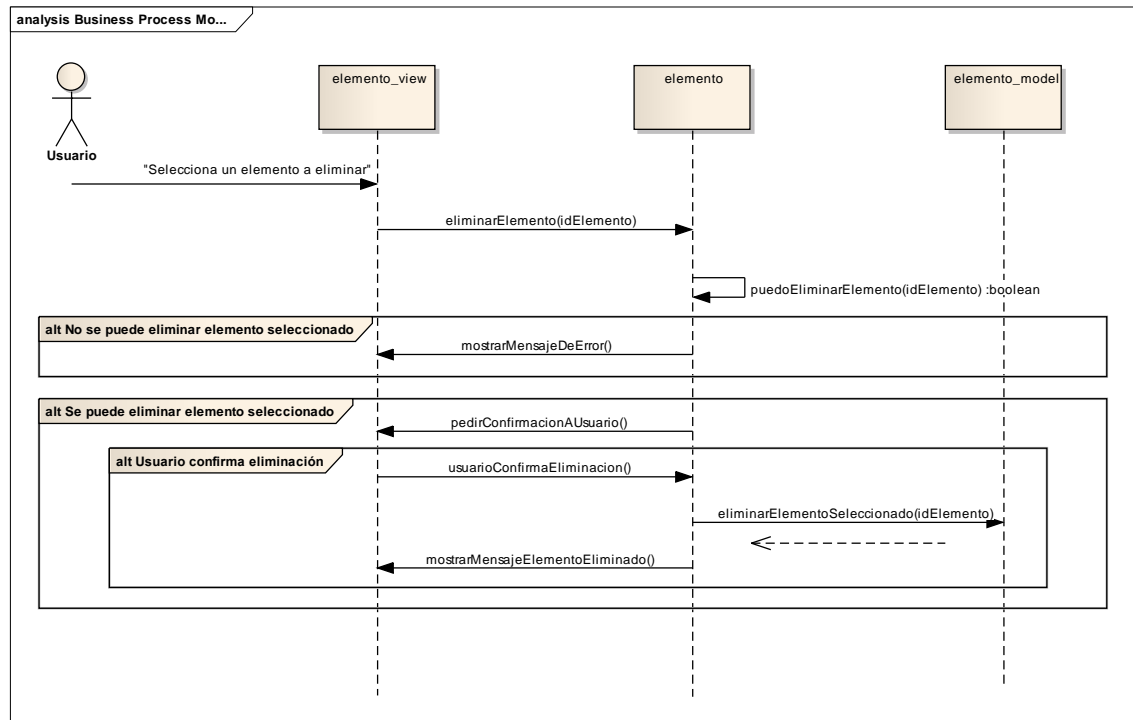


Ilustración 58: Diagrama de interacción -> Eliminar elemento

6.3.1 Diagrama de interacción: Crear partido y enviar notificación

Este diagrama de interacción muestra el flujo que sigue la aplicación cuando el usuario desea crear un partido, condición esencial para poder enviar notificaciones desde la aplicación web a los dispositivos móviles de los usuarios que tienen instalada la aplicación Android.

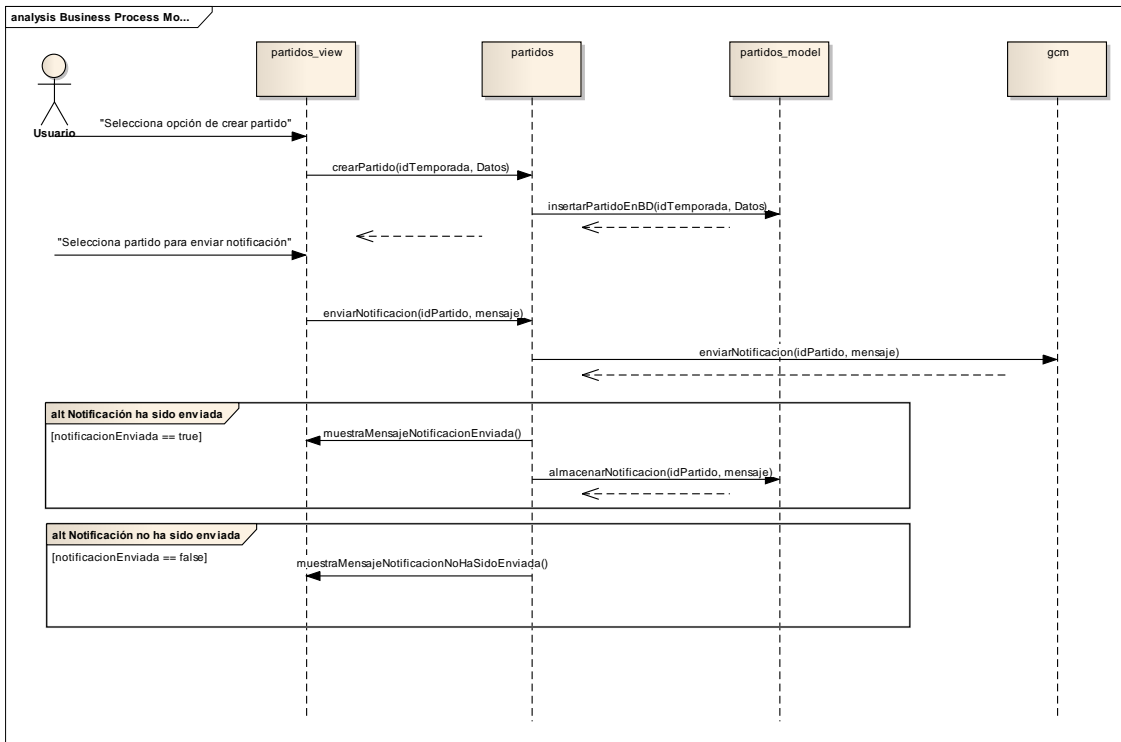


Ilustración 59: Diagrama de interacción -> Crear partido y enviar notificación

6.3.1 Diagrama de interacción: Visualizar datos de un jugador

Este diagrama de interacción muestra el flujo que sigue la aplicación cuando el usuario de la aplicación móvil desea visualizar el contenido de un jugador específico.

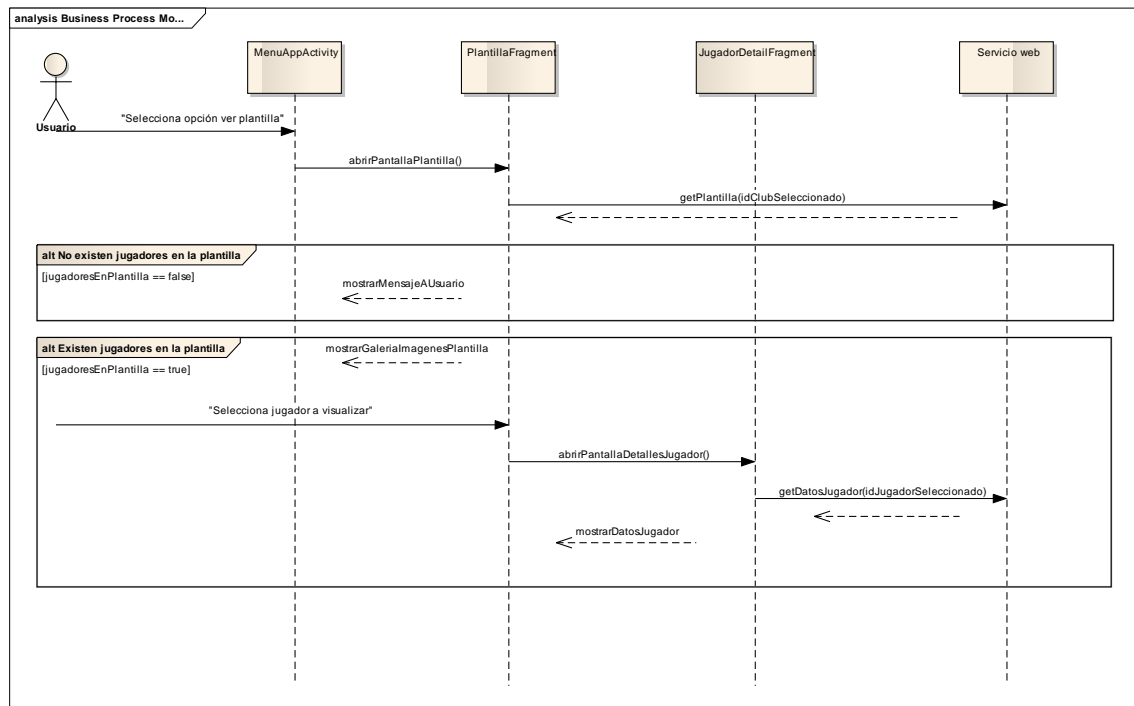


Ilustración 60: Diagrama de interacción -> Visualizar datos de un jugador

6.4 Diagramas de Actividades

En este punto realizaremos un diagrama de actividades por cada una de las operaciones que creemos merecen la pena destacar. Estas no corresponden más que a los casos de uso principales de la aplicación.

6.4.1 Casos de uso relacionados con el usuario

Este flujo muestra los pasos que ha de realizar un usuario para registrarse y hacer *login* en la aplicación, tanto la web como la móvil, pues el procedimiento es el mismo.

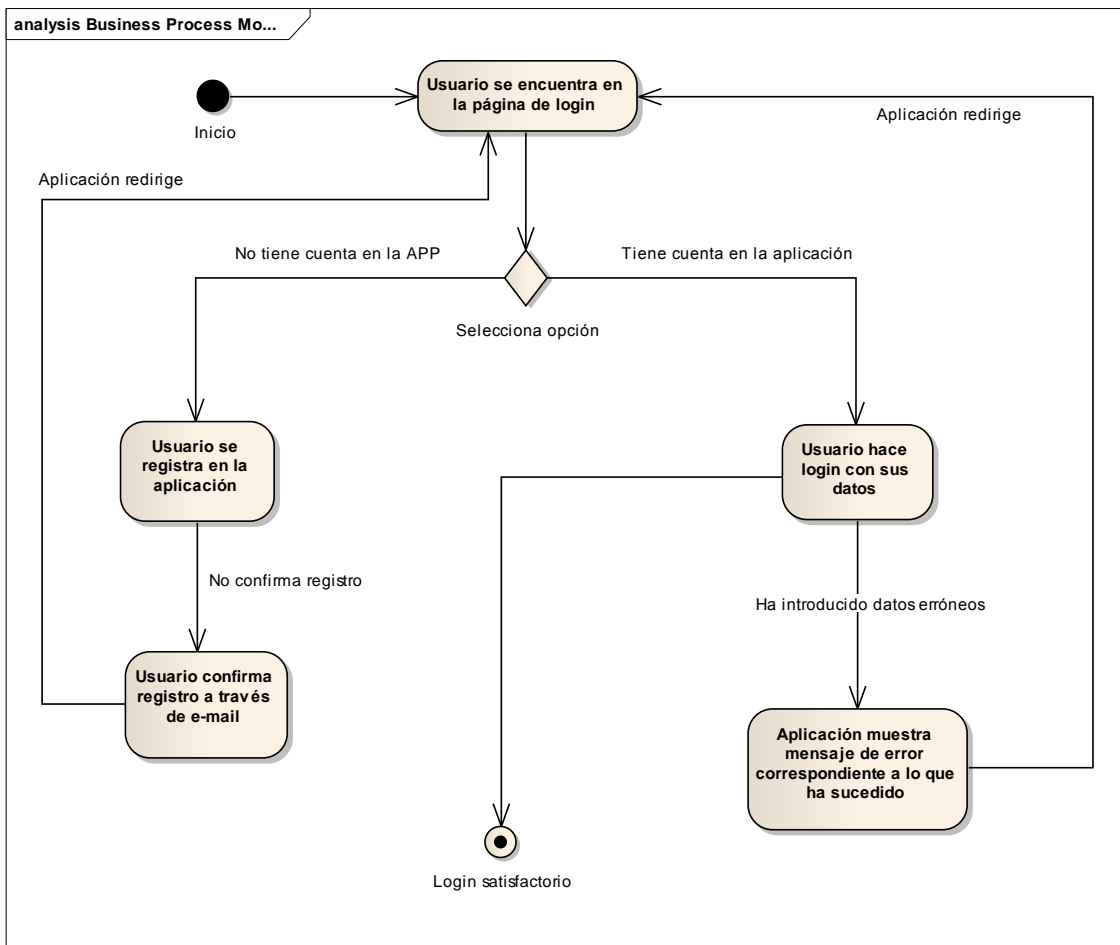


Ilustración 61: Diagrama de actividad de casos de uso relacionados con el usuario

6.4.2 Casos de uso relacionados con la inserción de nuevos elementos: Aplicación web

Este diagrama muestra los pasos que ha de hacer un usuario para poder añadir diferentes elementos en la aplicación web.

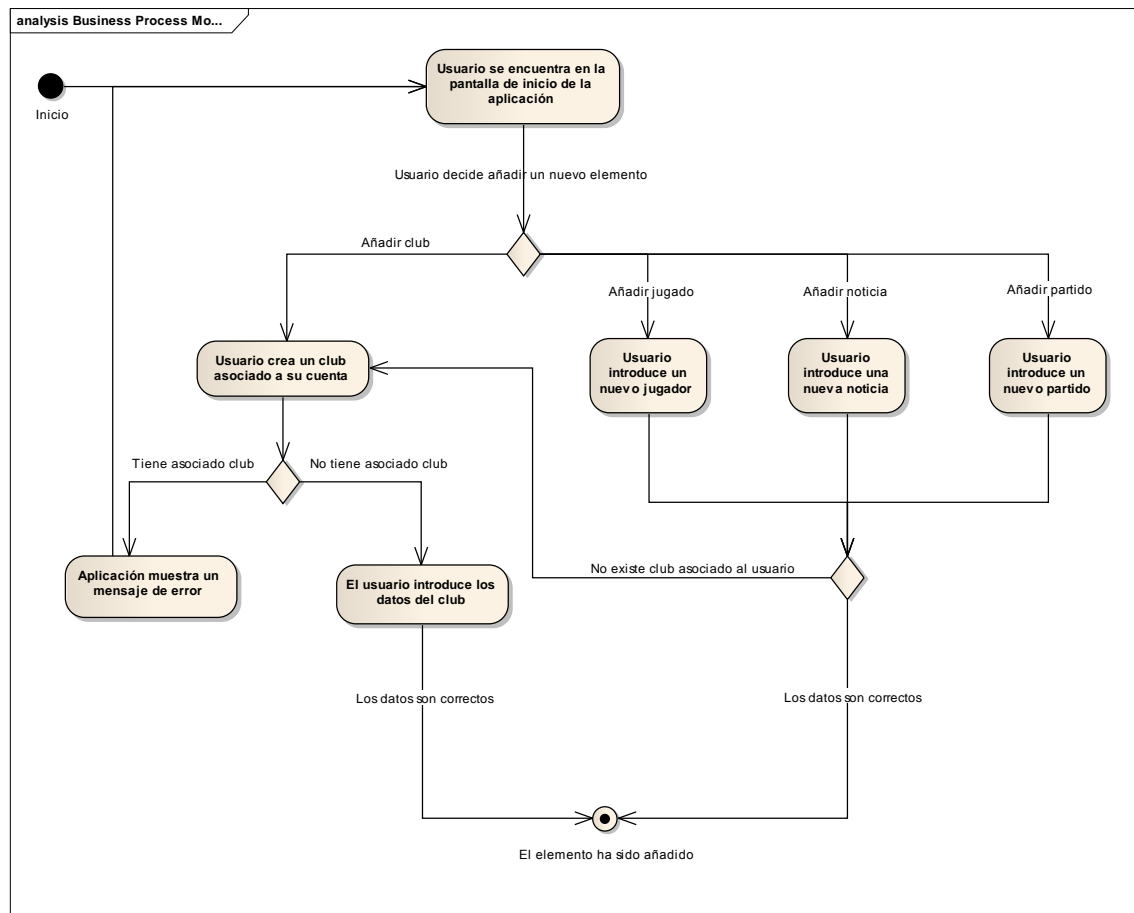


Ilustración 62: Diagrama de actividad de la inserción de nuevos elementos en la aplicación web

6.4.3 Casos de uso relacionados con la modificación o eliminación de elementos existentes: Aplicación web

Este diagrama muestra el flujo de interacción que haría un usuario si quiere añadir o eliminar un elemento ya existente, con las posibles excepciones que podrían existir.

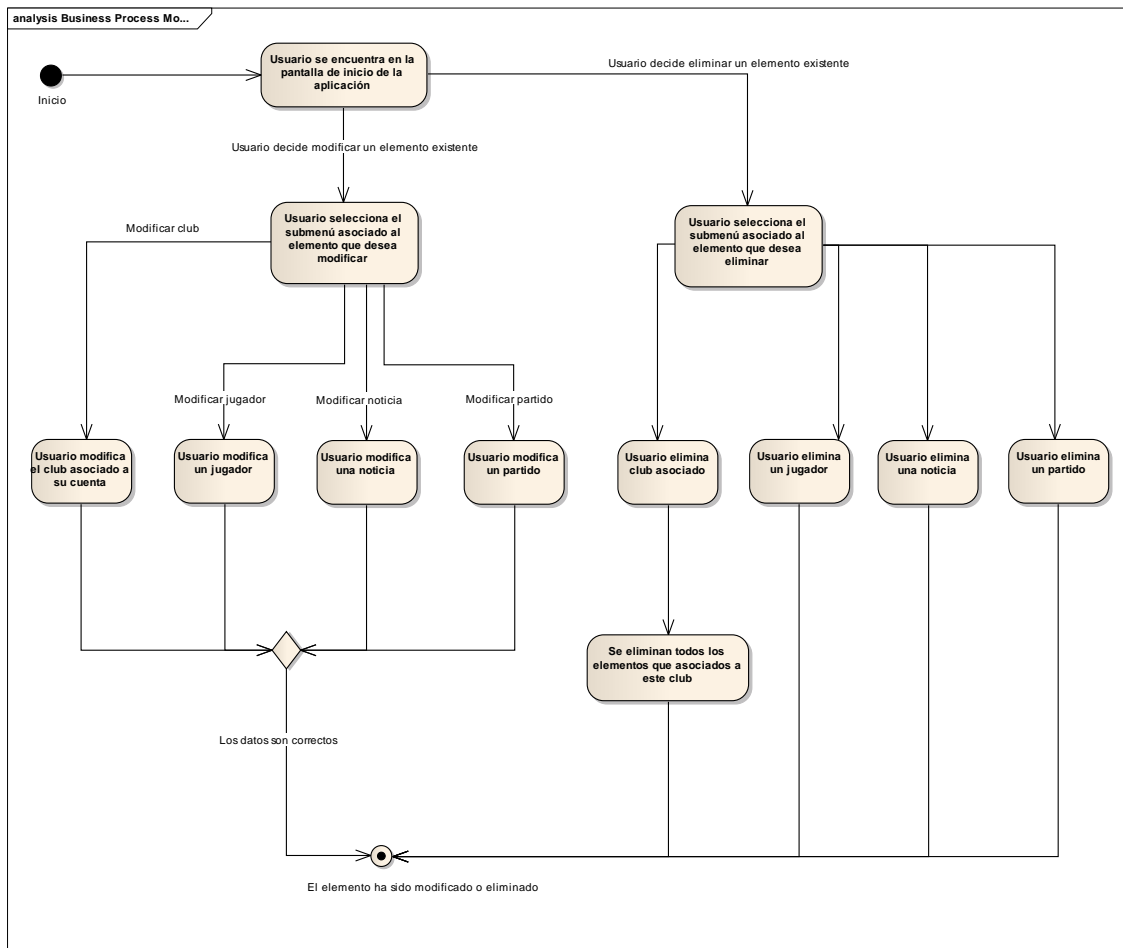


Ilustración 63: Diagrama de actividad relacionado con la modificación o eliminación de elementos existentes en la aplicación web

6.5 Diseño de la Base de Datos

Esta sección es la indicada para describir todo lo relativo al sistema de gestión de bases de datos que vamos a usar en nuestra aplicación.

6.5.1 Descripción del SGBD Usado

El sistema que se ha utilizado para la gestión de la base de datos, es MySQL, el cual es un sistema relacional, multihilo y multiusuario. Tiene licencia GNU GPL, por lo que es de distribución gratuita, a excepción de aquellas empresas que quieran incorporarlo en productos privativos, entonces deberán comprar a la empresa que es en estos momentos es Oracle Corporation, una licencia específica que les permita ese uso.

- MySQL es un sistema de gestión de bases de datos, tanto para tratar datos sencillos y simples como, para tratar una gran cantidad de datos, los sistemas de gestión de bases de datos juegan un papel muy importante en la computación, como aplicaciones autónomas o como parte de otras aplicaciones.
- MySQL es además un sistema de gestión de bases de datos relacionales, ya que almacena datos en tablas separadas en lugar de poner todos los datos en un gran almacén. Esto añade velocidad y flexibilidad. El lenguaje utilizado para acceder a la base de datos es el SQL y está definido por el estándar ANSI/ISO SQL. El estándar SQL ha evolucionado desde 1986 y existen varias versiones. Esta base de datos utiliza el "SQL:2003" que se refiere a la versión actual del estándar.
- El servidor de base de datos MySQL es muy rápido, fiable y fácil de usar.

MySQL Server se desarrolló originalmente para tratar grandes bases de datos mucho más rápido que soluciones existentes y ha sido usado con éxito en entornos de producción de alto rendimiento durante varios años. MySQL Server ofrece hoy en día una gran cantidad de funciones. Su conectividad, velocidad, y seguridad hacen de MySQL Server altamente apropiado para acceder bases de datos en Internet.

- MySQL Server trabaja en entornos cliente/servidor o incrustados

El software de bases de datos MySQL es un sistema cliente/servidor que consiste en un servidor SQL multi-threaded que trabaja con diferentes backends⁷, programas y bibliotecas cliente, herramientas administrativas y un amplio abanico de interfaces de programación para aplicaciones (APIs).

6.5.2 Integración del SGBD en Nuestro Sistema

El servicio web es el componente que interactúa con la base de datos, como la implementación del mismo se ha realizado con el *framework* Codeigniter, hemos tenido que configurar el mismo para poder acceder a la BDD. A continuación, vamos a ver un ejemplo de cómo configurar este *framework* para acceder a las bases de datos.

Para ello comienzo editando el archivo de configuración "database.php" (system/application/config/database.php) donde deben figurar los datos de la base de datos que deseo utilizar.

Tenemos que editar al menos los siguientes datos:

```
$db['default']['hostname'] = "localhost";  
$db['default']['username'] = "root";  
$db['default']['password'] = "";  
$db['default']['database'] = "restservicedb";
```

Ahora debo decirle a CodeIgniter que conecte automáticamente, incluyendo siempre las librerías de conexión con base de datos. Para esto tenemos que editar el archivo de configuración autoload.php (system/application/config/autoload.php), en el lugar donde se indica qué librerías queremos cargar siempre.

```
$autoload['libraries'] = array('database');
```

El acceso a la base de datos es mediante modelos, ya que este *framework* facilita el patrón MVC. Un modelo tenía una estructura así:

```
<?php  
class Elemento_model extends Model {  
  
    function __construct(){  
        parent::Model();  
    }  
  
    function getElementos(){  
        $ssql = "select * from elemento";  
        return mysql_query($ssql);  
    }  
}  
?>
```

Este modelo lo guardamos en el archivo "elemento_model.php" dentro de la carpeta de los modelos (system/application/models).

Ahora sólo nos faltaría llamar al modelo desde el controlador mediante este comando:

```
$this->load->model('Elemento_model');
```

Y para llamar al método que hace la consulta, lo haríamos de este modo:

```
$elementos = $this->Elemento_model->getElementos();
```

6.5.3 Diagrama E-R

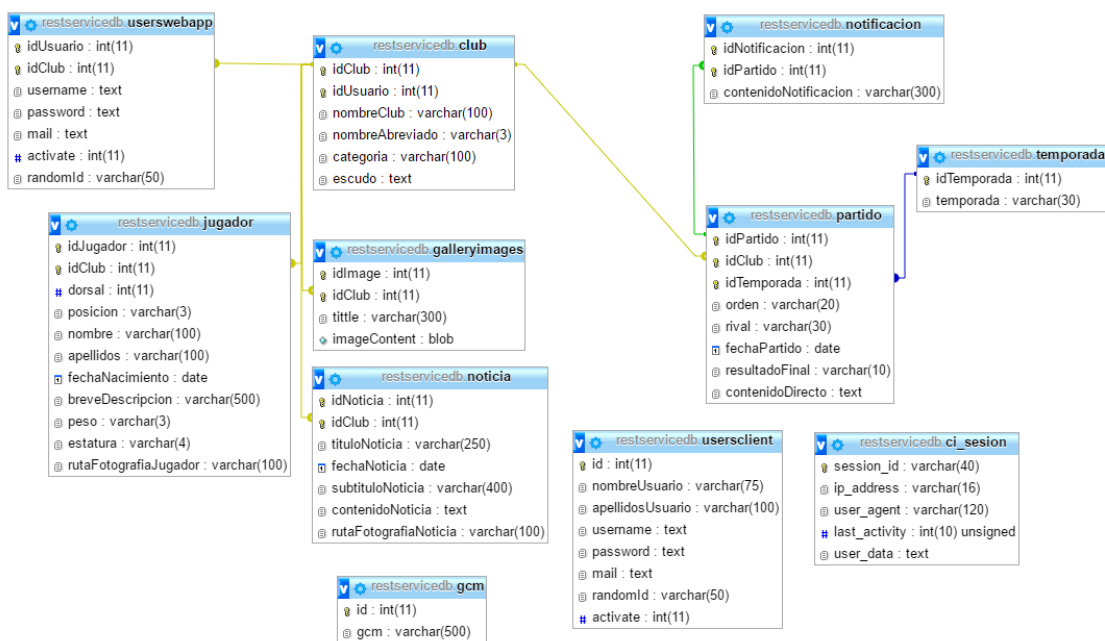


Ilustración 64: Diagrama Entidad-Relación

Como podemos observar, la tabla clave en este diagrama, en esta base de datos, es la tabla club. Si no existe club, no podrá haber ningún jugador, ningún partido, ninguna noticia... almacenada. En el caso de que se elimine un determinado club, se eliminará en cascada todos y cada uno de los elementos que tienen relación con la misma.

Además, podemos ver que un usuario de la aplicación web va asociado a un determinado club, sin embargo, el usuario de la aplicación móvil sólo consume información.

La tabla GCM es la que almacena todos los dispositivos móviles que están logueados en la aplicación, es a ellos a quienes se les enviará notificación, llegado el caso.

6.6 Diseño de la Interfaz

6.6.1 Descripción de la Interfaz (Aplicación web)

La interfaz será la misma para todos los usuarios que usen la aplicación ya que dentro de ella no habrá distintos niveles de usuarios, por esto en este aspecto la interfaz no varía.

Se comenzará pues, enseñando el diseño final de la interfaz gráfica desde donde se podrán gestionar los contenidos que posteriormente serán visualizados en la aplicación móvil.

6.6.1.1 Login de usuarios

Pantalla principal de la aplicación a través de la cual el usuario hará *login* y, si no se ha registrado previamente, podrá acceder al formulario para cumplimentar dicho registro.

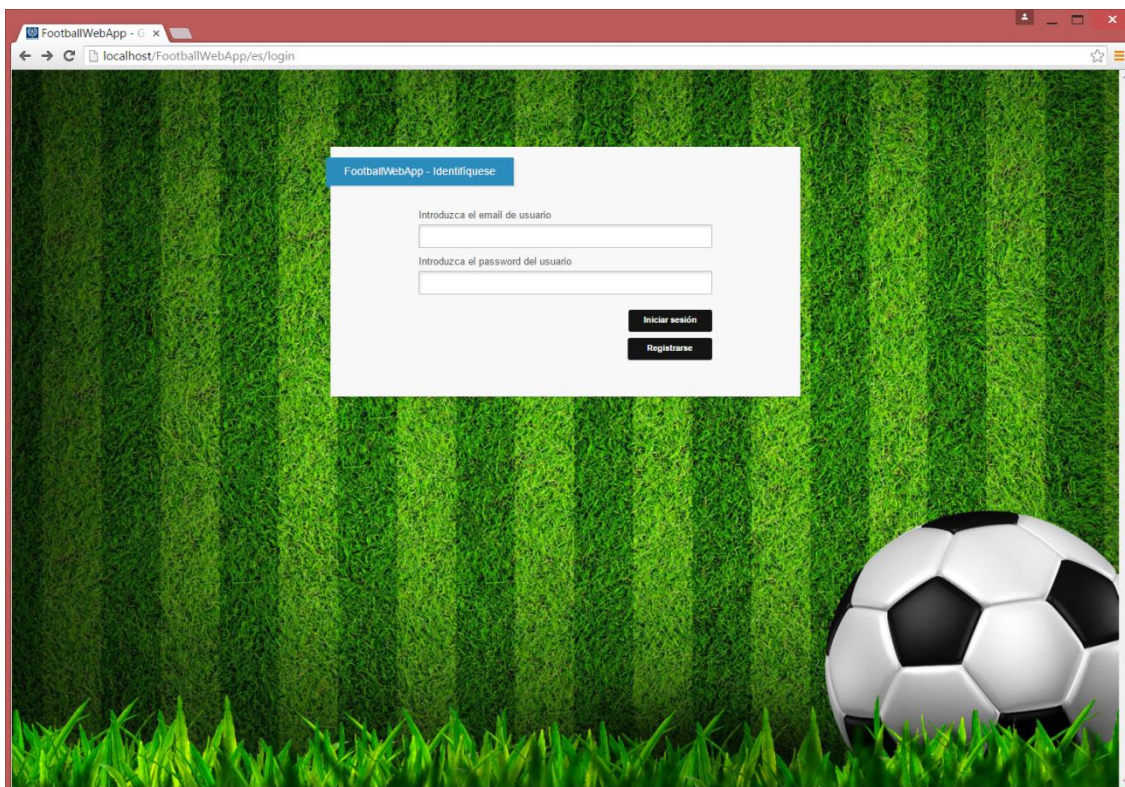


Ilustración 65: Diseño final de la pantalla de Login

6.6.1.2 Registro de usuarios

Pantalla de registro a través de la cual el usuario podrá darse de alta en la aplicación para poder acceder a la misma.

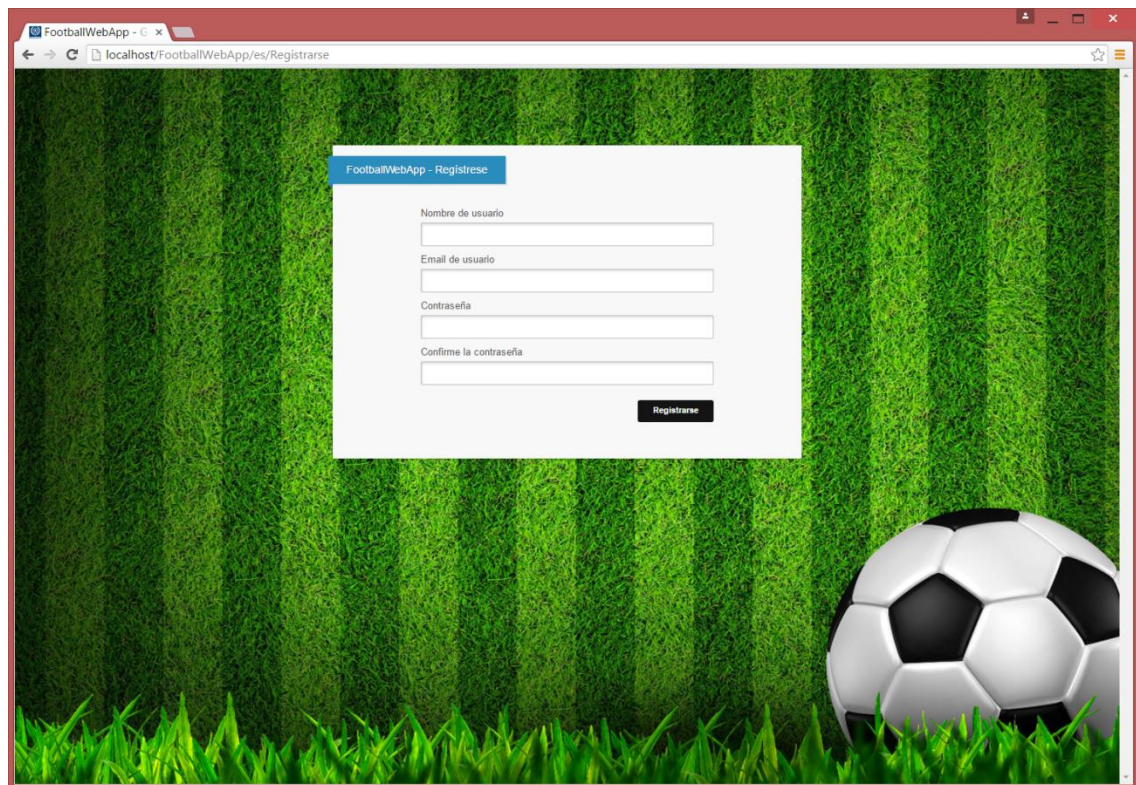


Ilustración 66: Diseño final de la pantalla de Registro

6.6.1.3 Pantalla genérica para múltiples opciones

Como hemos dicho en el apartado de diseño, las pantallas para las múltiples opciones del menú tendrán siempre la misma estructura, tan solo variará su contenido. Para ejemplificar esto, se decide mostrar el diseño final de cómo sería la pantalla de listar los jugadores de la plantilla del club asociado al usuario. Siempre tendrá el mismo formato, un botón para poder acceder al formulario personalizado a través del cual crearemos el elemento (en este caso, un jugador), y un espacio para mostrar los elementos ya existentes con las múltiples opciones que podemos hacer sobre los mismos (modificar, eliminar...)

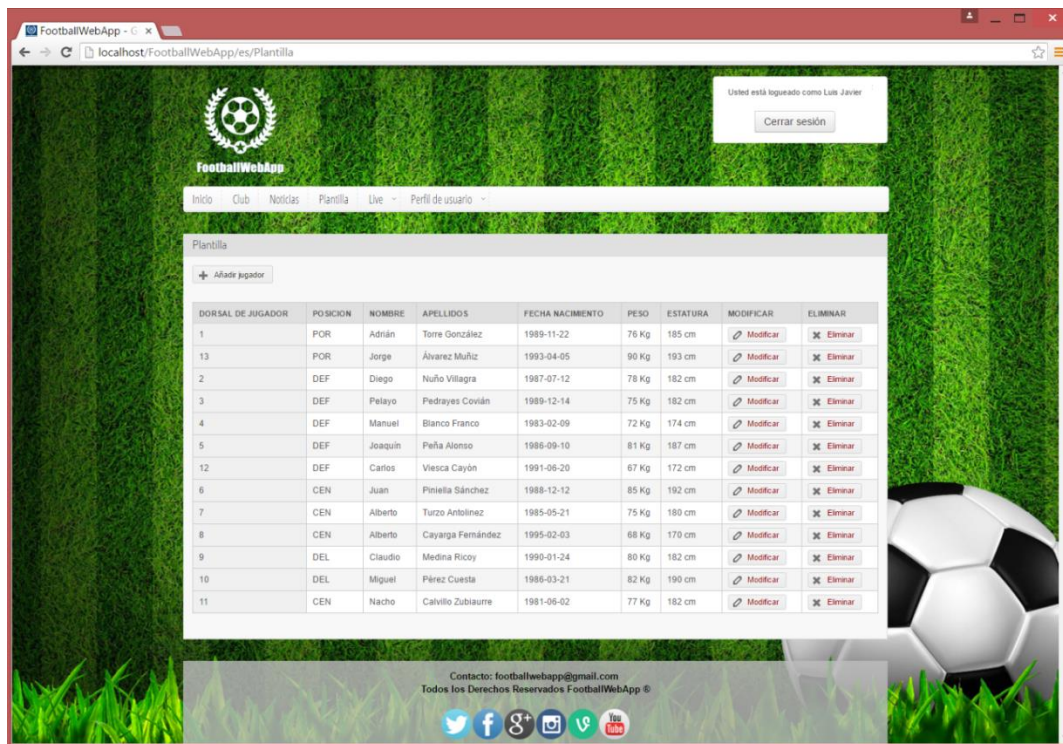


Ilustración 67: Diseño final de la pantalla de listar jugadores de la plantilla

6.6.1.4 Añadir un partido

Esta pantalla difiere un poco de las demás porque su contenido se muestra en pestañas ya que se podrá añadir un partido en base a la temporada en la que se disputa. Al contrario de las demás ventanas, que no utilizan una estructura de pestañas.

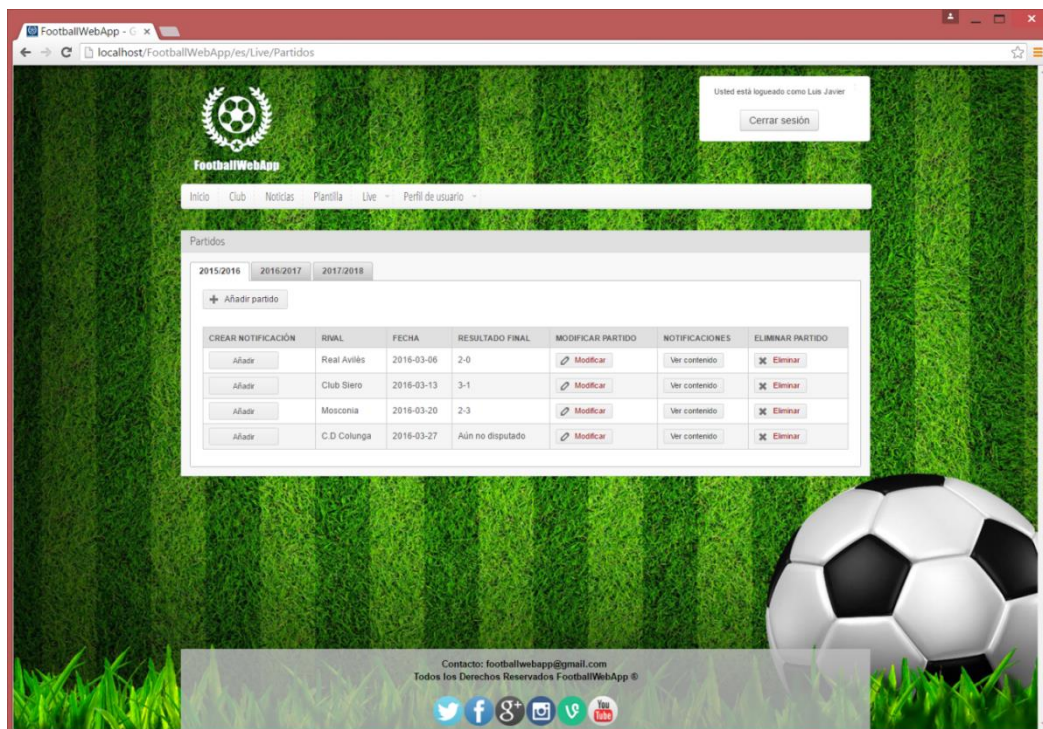


Ilustración 68: Diseño final de la pantalla de listar partidos del club

Como podemos ver, existen pestañas correspondientes a cada una de las temporadas del club y los partidos se podrán añadir a la temporada correspondiente.

6.6.1.5 Cambiar contraseña

A través de esta pantalla se podrá cambiar la contraseña del usuario.

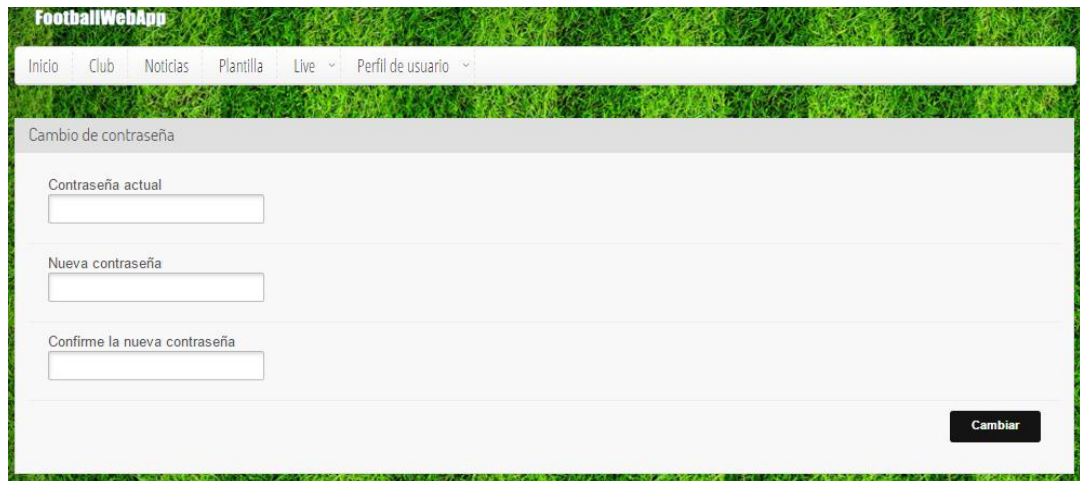


Ilustración 69: Diseño final de la pantalla de cambiar contraseña de usuario

6.6.1.6 Añadir un nuevo elemento

Esta pantalla muestra el diseño que tiene la pantalla a través de la cual se añadirán nuevos elementos (en este caso se muestra el formulario de añadir una nueva noticia)

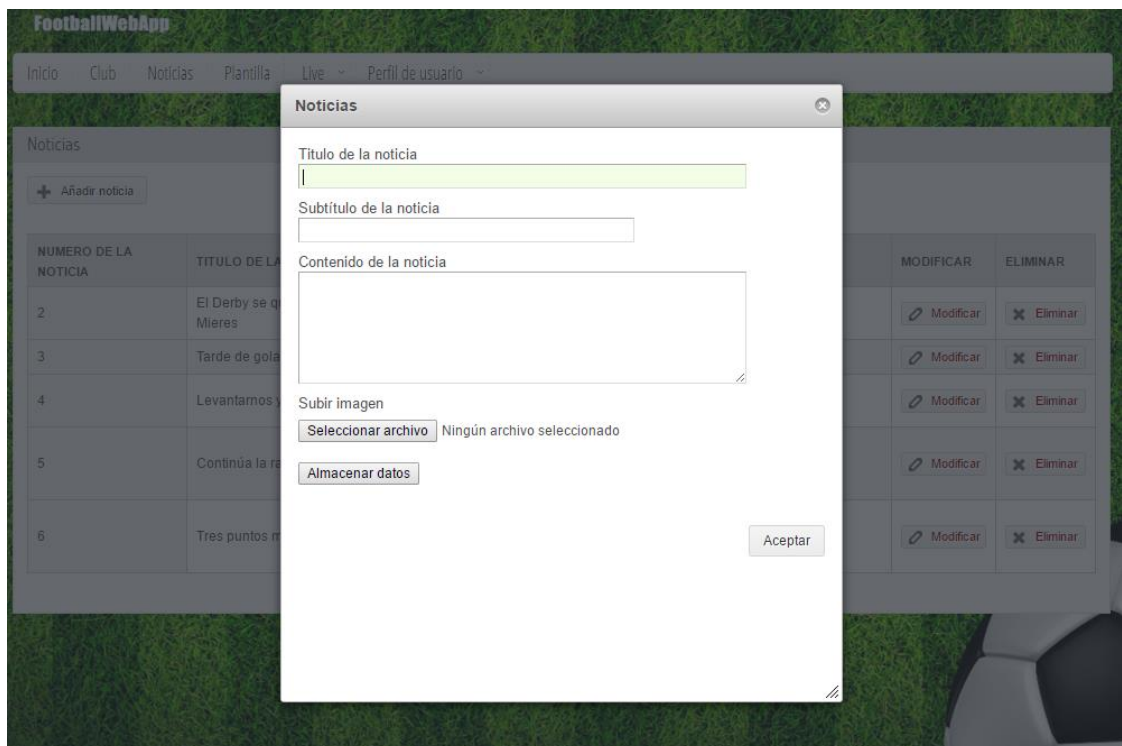


Ilustración 70: Diseño final de la pantalla de insertar una nueva noticia

6.6.1.7 Mensajes de confirmación y de error

Los mensajes de confirmación cuando se necesiten para realizar un cambio importante y los mensajes al usuario tendrán un formato muy parecido al que vemos en la parte superior de este mensaje.

6.6.2 Descripción de la Interfaz (Aplicación Android)

Al igual que para la aplicación web, la interfaz de la aplicación móvil será la misma para todos los usuarios que usen la aplicación ya que dentro de ella no habrá distintos niveles de usuarios, por esto en este aspecto la interfaz no varía.

Se comenzará pues, enseñando los diseños finales de la interfaz gráfica desde donde se podrán visualizar los datos introducidos en la aplicación web, la interacción con la aplicación en lo referente a cambios en la misma tan sólo será en datos del usuario o ajustes de la propia aplicación para con el mismo.

6.6.2.1 Login de usuarios

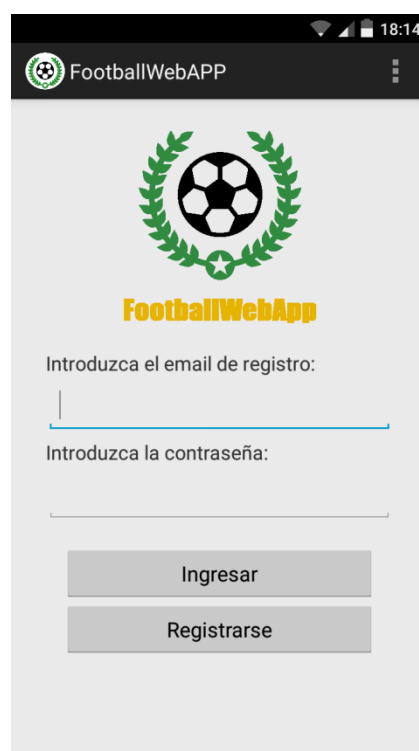


Ilustración 71: Diseño final de la pantalla de Login

6.6.2.2 Selección de club

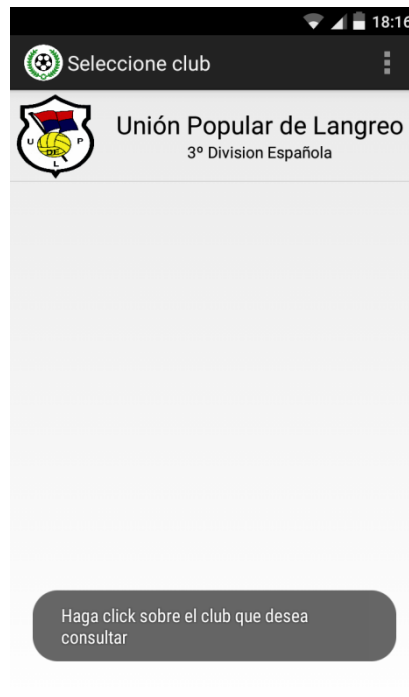


Ilustración 72: Diseño final de la pantalla de seleccionar club

6.6.2.3 Pantalla de inicio



Ilustración 73: Diseño final de la pantalla de bienvenida

6.6.2.4 Menú desplegable con opciones de aplicación

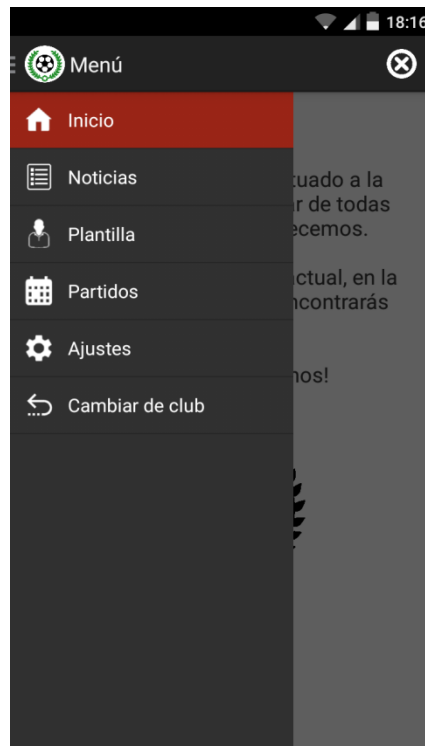


Ilustración 74: Diseño final del menú de la aplicación

6.6.2.5 Lista de noticias



Ilustración 75: Diseño final de la pantalla de noticias a visualizar

6.6.2.6 Contenido de una noticia



Ilustración 76: Diseño final de la pantalla de visualizar noticia seleccionada

6.6.2.7 Componentes de la plantilla

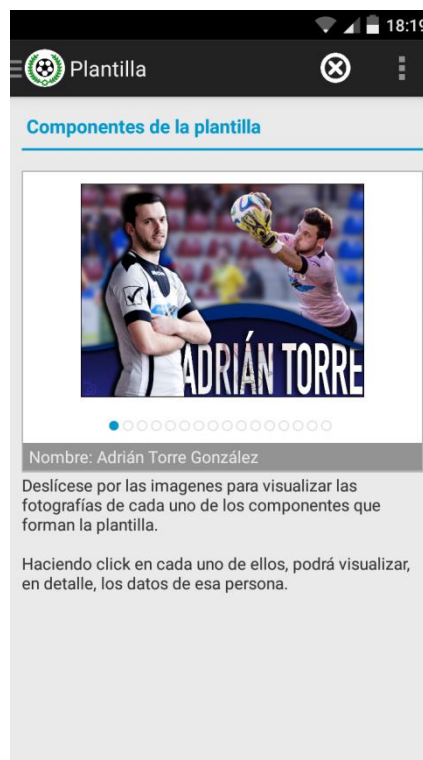


Ilustración 77: Diseño final de la pantalla de jugadores de la plantilla

6.6.2.8 Detalles de un miembro de la plantilla



Ilustración 78: Diseño final de la pantalla de jugador seleccionado

6.6.2.9 Partidos por temporada

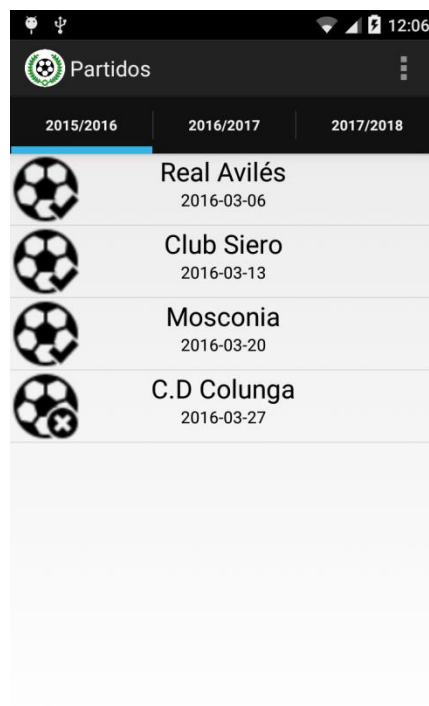


Ilustración 79: Diseño final de la pantalla de visualización de partidos por temporada

6.6.2.10 Cambio de contraseña

Cambiar contraseña

Para solicitar el cambio de contraseña únicamente deberás introducir los campos solicitados y hacer click sobre el botón de guardado.

Introduzca contraseña actual:

Introduzca nueva contraseña:

Confirme nueva contraseña:

Guardar cambios

Ilustración 80: Diseño final de la pantalla de cambio de contraseña

6.7 Especificación Técnica del Plan de Pruebas

En este apartado se van a describir los distintos tipos de pruebas a realizar sobre el sistema.

6.7.1 Dispositivos

6.7.1.1 Ordenador

En primer lugar, señalar que el periodo de desarrollo de la aplicación y de realización de pruebas se hizo, en gran parte, en un ordenador con las siguientes características:

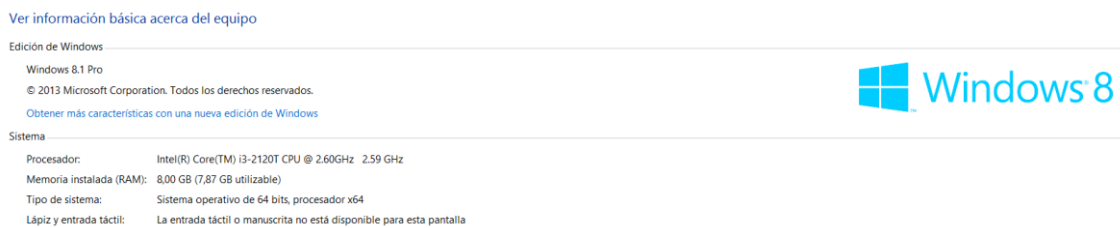


Ilustración 81: Características del terminal en el que se han realizado las pruebas

6.7.1.2 Smartphone

En segundo lugar, la mayoría de las pruebas realizadas con la aplicación para dispositivos Android, fueron realizadas en el siguiente dispositivo, un BQ Aquaris E5 4G:

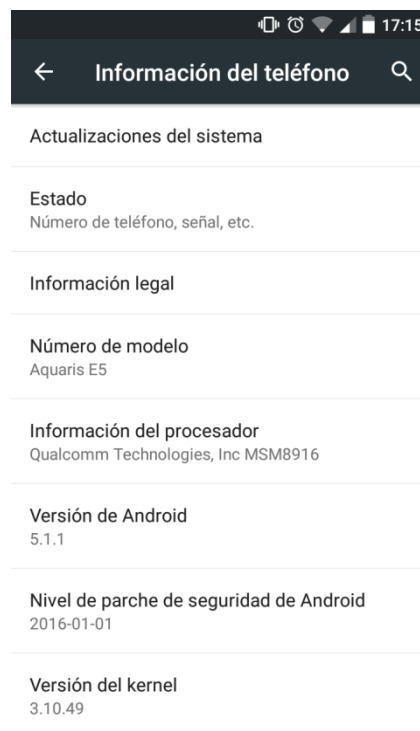


Ilustración 82: Características del terminal en el que se han realizado las pruebas

6.7.2 Pruebas Unitarias

Como en todo proyecto, se deben realizar pruebas cada cierto tiempo –según avanza la implementación del mismo- para verificar que el funcionamiento es el esperado y el correcto. La mayoría de ellas son las típicas pruebas de ensayo y error, las cuales son un método heurístico que consiste en probar una alternativa verificando si funciona, y si no es así, seguir probando hasta encontrar la solución, centrándose sobre todo en problemas específicos para lograr una solución, pero es una técnica no muy adecuada al no ser muy óptima y tener un elevado coste.

Mientras se realizaba la implementación de la aplicación, se han ido realizando pruebas para comprobar que el código hace correctamente lo que debe hacer. Para ello, nos apoyamos en las bibliotecas que se utilizan para tal fin, JUnit y PHPUnit, que además de permitirnos realizar pruebas unitarias también nos permite controlar las pruebas de regresión, necesarias cuando una parte del código ha sido modificado y se desea ver si el nuevo código cumple con los requerimientos anteriores.

6.7.3 Pruebas de Integración y del Sistema

Las pruebas funcionales y del sistema que hemos especificado en el análisis deben aplicarse para garantizar que el sistema funciona correctamente. Debemos describir así cómo y cuándo vamos a aplicar este tipo de casos de prueba dentro del sistema, así como las entradas y salidas de estas pruebas. No debemos olvidar que la aplicación de las pruebas y qué ocurre cuando se pasan irá en una sección posterior.

Debemos recordar pues que, tanto en esta sección como en la anterior, ya tenemos las pruebas diseñadas en la fase de análisis, y que ahora se trataría de describir cómo y cuándo las vamos a aplicar, qué datos vamos a introducir en cada caso y qué vamos a hacer en caso de acierto o fallo de las pruebas. No se trata de repetir lo mismo de nuevo.

En esta sección se desarrollan las pruebas de integración de la aplicación web y de la aplicación móvil.

6.7.4 Pruebas de Usabilidad y Accesibilidad

Las pruebas de usabilidad tratan de evaluar la aplicación en su funcionamiento real. Se debe realizar un conjunto de pruebas para verificar que las distintas partes del programa se pueden usar adecuadamente, este tipo de pruebas determinan la satisfacción del cliente con el producto final.

Los objetivos son:

- Mejorar la calidad de la interacción de los usuarios con nuestra aplicación.
- Reducir el tiempo necesario para hacer las distintas tareas en la aplicación y de esta forma aumentar la productividad.

6.7.4.1 Usuarios de prueba

Debo aclarar, antes de hablar acerca de usuarios de prueba, que han sido diferentes los que han probado la aplicación web de los que han probado la aplicación móvil. Esto es debido a que se presupone que para utilizar la web se ha de tener un conocimiento mínimo y seguir un manual de utilización y para utilizar la aplicación del teléfono puede ocurrir que lo haga una persona que tiene muy poco conocimiento en la utilización de aplicaciones del mismo estilo (hay que tener en cuenta que hoy día cada vez más personas de avanzada edad utilizan un Smartphone).

Teniendo en cuenta que el número de usuarios que deben probar la aplicación es recomendable que esté comprendido entre 3 y 5, para poder detectar un mayor porcentaje de posibles errores que pueda contener la aplicación, hemos realizado dichas pruebas con 2 usuarios (para cada aplicación), de diferentes edades y diferentes conocimientos informáticos. ¿Por qué hemos elegido dos únicamente? Porque aunque el proyecto está orientado a que pueda ser utilizado por personas sin conocimientos avanzados en informática, debemos ser conscientes de que al menos un nivel mínimo debe ser exigido (como he dicho en el párrafo anterior).

6.7.4.2 Lugar de realización

Para la realización de las pruebas se han utilizado las oficinas del club con el que se prueba la aplicación web (Unión Popular de Langreo) y diferentes lugares cercanos para probar la aplicación móvil. Tan solo ha hecho falta utilizar un ordenador y varios dispositivos móviles con el sistema operativo Android.

En esta prueba se comprueba el correcto funcionamiento tanto de la aplicación web como de la aplicación móvil.

6.7.4.3 Metodología

La metodología que se usa para las pruebas consta de unos cuestionarios, un plan de pruebas, que representan tareas específicas que cada usuario debería realizar y sobre las cuales se evaluaron los factores que se expusieron en el apartado 5.7 del análisis sobre pruebas de usabilidad.

6.7.4.4 Diseño de cuestionarios

6.7.4.4.1 Cuestionario de Evaluación

Los cuestionarios de evaluación serán:

- 1º: Preguntas de carácter general a través de las cuales se determine el tipo de usuario y su nivel de conocimiento informático y capacidad de desenvolvimiento y comprensión.
- 2º: Actividades guiadas para hacer con nuestra aplicación.

- 3º: Batería de preguntas cortas con los distintos aspectos de la aplicación que se pretendan evaluar.
- 4º: Observaciones, para que el usuario aporte todo lo que considere oportuno de nuestra aplicación.

6.7.4.4.1.1 Preguntas de carácter general

¿Usa un ordenador frecuentemente?
<ol style="list-style-type: none"> 1. Todos los días 2. Varias veces a la semana 3. Ocasionalmente 4. Nunca o casi nunca
¿Qué tipo de actividades realiza con el ordenador?
<ol style="list-style-type: none"> 1. Es parte de mi trabajo o profesión 2. Lo uso básicamente para ocio 3. Solo empleo aplicaciones estilo Office 4. Únicamente leo el correo y navego ocasionalmente
¿Ha usado alguna vez software como el de esta prueba?
<ol style="list-style-type: none"> 1. Sí, he empleado software similar 2. No, aunque si empleo otros programas que me ayudan a realizar tareas similares 3. No, nunca
¿Qué busca Vd. Principalmente en un programa?
<ol style="list-style-type: none"> 1. Que sea fácil de usar 2. Que sea intuitivo 3. Que sea rápido 4. Que tenga todas las funciones necesarias
¿Usa un dispositivo móvil frecuentemente?
<ol style="list-style-type: none"> 1. Todos los días 2. Varias veces a la semana 3. Ocasionalmente 4. Nunca o casi nunca
¿Qué tipo de actividades realiza con el dispositivo móvil? Al margen de sus funciones básicas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Lo uso básicamente para ocio 2. Sólo utilizo sus funciones básicas 3. Solo utilizo las aplicaciones que me ofrece sin descargar ninguna más 4. Exprimo al máximo sus posibilidades

6.7.4.4.2 Actividades guiadas

Actividad	1...3	Observaciones
Aplicación web		
<i>Registrarse</i>		
<i>Crear club</i>		
<i>Crear noticia</i>		
<i>Crear jugador</i>		
<i>Crear partido</i>		
<i>Enviar notificación</i>		
<i>Eliminar noticia</i>		
<i>Modificar jugador</i>		
<i>Cambiar contraseña</i>		
Aplicación Android		
<i>Registrarse</i>		
<i>Elegir club</i>		
<i>Visualizar noticias</i>		
<i>Seleccionar noticia</i>		
<i>Visualizar plantilla</i>		
<i>Seleccionar jugador</i>		
<i>Cambiar de club</i>		
<i>Realizar ajustes</i>		

6.7.4.4.3 Preguntas Cortas sobre la Aplicación y Observaciones

Un posible cuestionario de preguntas cortas (a desarrollar más en cada proyecto) es el siguiente:

Facilidad de Uso	Siempre	Frecuentemente	Ocasionalmente	Nunca
<i>¿Sabe dónde está dentro de la aplicación?</i>				
<i>¿Existe ayuda para las funciones en caso de que tenga dudas?</i>				
<i>¿Le resulta sencillo el uso de la aplicación?</i>				
Funcionalidad	Siempre	Frecuentemente	Ocasionalmente	Nunca
<i>¿Funciona cada tarea como Vd. Espera?</i>				
<i>¿El tiempo de respuesta de la aplicación es muy grande?</i>				
Calidad del Interfaz				
Aspectos gráficos	Muy Adecuado	Adecuado	Poco Adecuado	Nada Adecuado
<i>El tipo y tamaño de letra es</i>				
<i>Los iconos e imágenes usados son</i>				
<i>Los colores empleados son</i>				
Diseño de la Interfaz		Si	No	A veces
<i>¿Le resulta fácil de usar?</i>				
<i>¿El diseño de las pantallas es claro y atractivo?</i>				
<i>¿Cree que el programa está bien</i>				

estructurado?			
Observaciones			
Cualquier comentario del usuario			

6.7.4.4.4 Cuestionario para el Responsable de las Pruebas

Aspecto Observado	Notas
<i>El usuario comienza a trabajar de forma rápida por las tareas</i>	
<i>Tiempo en realizar cada tarea</i>	
<i>Errores leves cometidos</i>	
<i>Errores graves cometidos</i>	
<i>El usuario encuentra dificultad en alguno de los pasos a la hora de realizar algunas de las funcionalidades que ofrece la aplicación web</i>	
<i>El usuario encuentra dificultad en alguno de los pasos a la hora de realizar algunas de las funcionalidades que ofrece la aplicación móvil</i>	

Los resultados de las pruebas se deben analizar conjuntamente para así establecer una conclusión respecto a cuatro aspectos de usabilidad:

1. **Facilidad de aprendizaje:** Capacidad para aprender la funcionalidad de la aplicación desarrollada y desarrollar las tareas de manera adecuada, midiendo cuanto se tarda en hacer las distintas tareas.
2. **Eficiencia:** Cuanto mejora la labor de los usuarios por usar la aplicación respecto a lo que se hacía anteriormente.
3. **Errores:** Cuantos errores cometen los usuarios en las distintas tareas, lo que decrementa la usabilidad del mismo.
4. **Satisfacción del usuario:** Impresión general de los usuarios al usar la aplicación.

6.7.5 Pruebas de accesibilidad

Para las pruebas de accesibilidad se utilizará siguiente tabla, con características necesarias ordenadas según su prioridad, obtenidas de la normativa UNE139802-2003 de accesibilidad a las aplicaciones informáticas para personas discapacitadas.

Los niveles de prioridad vienen dados por la normativa, y son:

- Prioridad 1: El proyecto debe satisfacer este requisito.
- Prioridad 2: El proyecto debería satisfacer este requisito.
- Prioridad 3: El proyecto puede satisfacer este requisito.

La tabla que relaciona los requisitos y su prioridad sería la siguiente:

Principios generales	Prioridad
Desarrollado para minimizar el número de pasos necesarios para realizar una acción.	1
Manejar el software utilizando únicamente el teclado o únicamente el ratón.	1
El usuario debe poder finalizar la aplicación cuando sea necesario.	1
Proporcionar una forma de deshacer las acciones realizadas.	2

Teclado	Prioridad
Utilizar comandos de navegación por teclado de acceso a ayuda y a opciones de la interfaz.	1
El desplazamiento entre elementos de la interfaz debe mantener una estructura consistente en su distribución.	2

Pantalla	Prioridad
Mostrar versión animada y no animada del contenido de las imágenes.	1
Mostrar texto mediante las posibilidades ofrecidas de mostrar texto	1
Debe mostrarse contraste entre los colores elegidos.	1
El usuario debe poder detener la animación de las imágenes.	2

Información al Usuario	Prioridad
Mensajes emitidos cortos, sencillos y bien redactados.	1
Los mensajes deben ser identificables surgiendo siempre en la misma posición de la pantalla.	1

Notificación de objetos	Prioridad
Texto asociado a las imágenes.	1

Capítulo 7. Implementación del Sistema

7.1 Estándares y Normas Seguidos

Para la estructura y la documentación del código fuente de la aplicación Android, se han seguido los estándares y normas de programación de Java. Estas controlan la codificación tanto de clases, interfaces, métodos, así como de variables y constantes. El documento, se encuentra en la página oficial de Oracle y se puede consultar desde la siguiente dirección [Oracle99].

Para la documentación de ese código, se ha utilizado la herramienta que Oracle, pone a la disposición de los programadores y que está incluida en la aplicación de Eclipse, llamada Javadoc (genera documentación de APIs en formato HTML a partir del propio código fuente).

Para la documentación del código fuente tanto del servicio web como del *back-end* de la aplicación web, realizada en PHP, se ha documentado dicho código con PHPDoc, la cual es una adaptación de javadoc para este lenguaje que define un estándar oficial para comentar código.

Para la escritura de las sentencias de MySQL, se ha utilizado el estándar “SQL:2008” [ISO08], que es la sexta revisión de la ISO y ANSI, para el estándar de SQLN, que viene integrado en la aplicación de MySQL.

7.2 Proceso de desarrollo en Android

El proceso de desarrollo se considera desde el momento en que se comenzó el mismo, ya que actualmente se ofrecen entornos en los que ya viene el SDK de Android.

En primer lugar, se necesita instalar el entorno de desarrollo Eclipse en su última versión disponible y que soporte el SDK de Android. Se recomienda el Eclipse Indigo.

Después, se descarga el SDK de la web de Android Developer. Al instalarlo, ofrecerá una serie de herramientas para descargar e instalar, entre todas las APIs disponibles hasta el momento. Se seleccionarán las que interesen, teniendo en cuenta las funcionalidades que ofrecen, y se procederá con su instalación.

Una vez listo todo el entorno, se puede comenzar con el desarrollo de aplicaciones. Consta de cuatro partes diferenciadas:

- Crear las Activities y las clases: Son las diferentes partes en las que se divide un programa Android. Se desarrollan en Java, y necesitan un layout o view para poder establecer su visionado en la pantalla.

- Crear los layout: Son, como se dijo previamente, el fondo que se mostrará en la pantalla al abrir una Activity concreta. Se desarrollan en XML.
- Añadir las Activitys al AndroidManifest, que es el fichero principal de la aplicación, necesario antes de ejecutar el código.
- Depurar la aplicación: Comprobar que funciona la aplicación según lo esperado. Esto puede hacerse de dos formas:
 - Con un emulador: Simulará un dispositivo de Android, ejecutando la aplicación. Pero tiene limitaciones, como el uso de acelerómetro, cámara o micro, por lo que es más recomendable para aplicaciones que hagan uso exclusivamente de la pantalla táctil.
 - Con un dispositivo real: Más útil en casos en que se haga un uso del hardware actual que ofrecen los dispositivos de Android. Una desventaja frente al emulador, es que el sistema de depuración de DDMS no permite entrar a la memoria del dispositivo para observar ficheros generados.

Una vez creada la aplicación, se debe exportar, siguiendo los pasos que muestra Eclipse. Estos pasos constan de la creación de una licencia para poder instalarla, y la exportación en un fichero .apk. Este fichero se introducirá en el dispositivo y al ejecutarlo se procederá con la instalación.

7.3 Lenguajes de Programación

7.3.1 Java

Java es un lenguaje de programación publicado en 1995, desarrollado para la plataforma Java de Sun Microsystems. Tiene una sintaxis basada en C y C++, y sus aplicaciones son compiladas a bytecode que puede correr en cualquier máquina virtual de Java, independientemente de la arquitectura del ordenador.

Es un lenguaje “orientado a objetos”, combinando datos y código formando entidades denominadas objetos. De esta forma, se logra una separación coherente que, en caso de necesitar un cambio en el código, no cree demasiados problemas, haciendo que los proyectos sean más fáciles de gestionar. Otra de las ventajas de la orientación a objetos, es que se puede reutilizar el código para otros programas.

Otro de sus características es que es independiente de la plataforma, es decir, que programas escritos en Java se puede ejecutar en cualquier tipo de hardware. Esto se consigue con la generación de un bytecode, que está entre el código fuente, y el código que interpreta la máquina.

Destaca también la gestión de memoria. Éste es uno de los grandes problemas de otros grandes lenguajes de programación, que Java soluciona con un recolector de basura. Este recolector gestiona cuando la vida útil de un objeto concluye, para poder liberar la memoria que ocupaba.

Java tiene numerosos entornos de funcionamiento:

- Dispositivos móviles: Gracias a J2ME comienza a emplearse Java en estos dispositivos, como por ejemplo, teléfonos móviles, buscapersonas, sintonizadores de televisión y otros pequeños electrodomésticos.
- Navegador web: Se pueden crear aplicaciones Java que se añaden al código HTML, denominadas Applets. Se ejecutan gracias a una máquina virtual que tiene el navegador.
- Sistemas de servidor: Es uno de los más populares desde la aparición de Servlets y JSP, que supusieron un gran avance al hacer el API de programación más sencilla, conseguir una mejora el rendimiento y reducir la carga de memoria.
- Aplicaciones de escritorio: Es habitual encontrar aplicaciones que se ejecutan con JRE en los ordenadores. En las primeras aplicaciones había limitaciones en las APIs de desarrollo gráfico, pero gracias a la aparición de Swing y SWT su usabilidad mejoró notablemente y se facilitó su desarrollo.

Todo esto hace de Java uno de los lenguajes más utilizados a día de hoy, especialmente por empresas como IBM y Oracle, siendo sus entornos de desarrollo más clásicos Eclipse y NetBeans.

En cuanto a lo referido a Android, Java aporta una serie de clases, de las cuales se destacan a continuación las empleadas en el proyecto.

- **Activity:** Clase principal de la que heredan todas las clases en Android que necesitan mostrar una interfaz para interactuar con el usuario. Tienen un método `onCreate` para establecer dicha interfaz, que será un `layout`, o un `View` o `surfaceView`.
- **Fragment:** Un fragment podría definirse como una porción de la interfaz de usuario que puede añadirse o eliminarse de la interfaz de forma independiente al resto de elementos de la actividad, y que por supuesto puede reutilizarse en otras actividades
- **View:** Tiene un método `onDraw` para dibujar el fondo de la pantalla. Si la `Activity` no contiene un `layout`, usará un `View` o un `SurfaceView`.
- **OnTouchListener:** Permite detectar las pulsaciones del dedo sobre la pantalla, así como cuando se levanta o se mueve por ella.

Utilizamos este lenguaje para el desarrollo de la aplicación móvil en su totalidad.

7.3.2 XML

Es un lenguaje de marcas utilizado para almacenar datos en forma legible. En este caso, utilizamos XML para la definición de `layouts` para la aplicación móvil, siendo las siguientes las etiquetas más importantes para definir los elementos con los que los usuarios interactúan con la aplicación:

- **Layouts:** Organizan la estructura, y hay de varios tipos.
- **Button:** Declara un botón para realizar una determinada acción al ser pulsado.
- **TextView:** Campo de texto, que puede variar la fuente y el tamaño de la letra.
- **EditText:** Campo de texto editable para recoger datos introducidos por el usuario.
- **CheckBox:** Permite marcar un elemento, para usarlo posteriormente a la hora de valorar si se cumple o no un determinado requisito (en la aplicación de gestión de diagnósticos, si se cumple un descriptor).
- **ListView:** Muestra una lista para rellenar con una serie de elementos.
- **ExpandableListView:** Muestra una lista con elementos, que al pulsar sobre uno, se expande mostrando otros que estaban contenidos en él.
- **ScrollView:** Permite desplazar una vista vertical y horizontalmente.
- **ImageView:** Vista que muestra una imagen de la aplicación.

A la hora de crear los `layouts` hay que tener en cuenta que hay que usar medidas relativas para poder emplearlos en todo tipo de pantallas. Esto se consigue con el parámetro `weight`, que establece el porcentaje que ocupa un elemento en la pantalla. Para la anchura y la altura, se pueden dar valores para llenar todo el espacio disponible (`match_parent`, `fill_parent`) o dar valores para que se autoajuste en el espacio necesario (`wrap_content`) en función de otros elementos, como por ejemplo, el texto en un botón.

7.3.3 PHP

Es el lenguaje en el que se realiza el *back-end* de la aplicación web y la totalidad de la funcionalidad del Servicio Web.

Se trata de un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML.

Lo que distingue a PHP de algo del lado del cliente como JavaScript es que el código es ejecutado en el servidor, generando HTML y enviándolo al cliente. El cliente recibirá el resultado de ejecutar el script, aunque no se sabrá el código subyacente que era. El servidor web puede ser configurado incluso para que procese todos los ficheros HTML con PHP, por lo que no hay manera de que los usuarios puedan saber qué se tiene debajo de la manga.

Lo mejor de utilizar PHP es su extrema simplicidad para el principiante, pero a su vez ofrece muchas características avanzadas para los programadores profesionales. No sienta miedo de leer la larga lista de características de PHP. En unas pocas horas podrá empezar a escribir sus primeros scripts.

7.3.4 JavaScript

JavaScript y sus *frameworks* añaden el componente de interactividad y conexión al servidor desde el cliente. Es el lenguaje en el que se complementa la funcionalidad *front-end* de la aplicación web. Es posible comunicarse con el *back-end* y la base de datos sin recargar la página usando AJAX, recibir esos datos y cambiar el diseño entero del sitio. jQuery hace todo esto fácil y es el *framework* en el que nos apoyamos.

7.3.5 HTML y CSS

Para la realización de la ayuda se emplean estos dos lenguajes. HTML (HyperText Markup Language) es el lenguaje de marcado predominante para la elaboración de páginas web. Se utiliza para describir y traducir estructuras e información de texto, así como para complementar el texto con objetos como pueden ser imágenes, videos, etc. Se utiliza su versión cinco.

CSS (Cacading Style Sheets) es un lenguaje usado para definir la presentación de un documento estructurado escrito en HTML. El W3C (World Wide Web) es el encargado de formular la especificación de las hojas de estilo que servirán de estándar para los agentes de usuario o navegadores.

7.3.6 SQL

SQL es el lenguaje estándar ANSI/ISO de definición, manipulación y control de bases de datos relacionales. Es un lenguaje declarativo: sólo hay que indicar qué se quiere hacer. En cambio, en los lenguajes procedimentales es necesario especificar cómo hay que hacer cualquier

acción sobre la base de datos. El SQL es un lenguaje muy parecido al lenguaje natural; concretamente, se parece al inglés, y es muy expresivo. Por estas razones, y como lenguaje estándar, el SQL es un lenguaje con el que se puede acceder a todos los sistemas relacionales comerciales.

Es el lenguaje a través del cual recogemos, modificamos o insertamos datos en la base de datos de la aplicación gracias a las peticiones que le llegan al Servicio Web.

7.4 Herramientas y Programas Usados para el Desarrollo

En esta sección se detallan las herramientas y programas usados para el desarrollo de las aplicaciones, diseño de imágenes y modelado UML, así como sus versiones y sus usos principales.

7.4.1 Eclipse

Eclipse es un entorno de desarrollo integrado (IDE) actualmente desarrollado por la Fundación Eclipse.

Es el IDE con el que se implementará la aplicación móvil.

Es de código abierto y posee autocompletado para ciertos lenguajes de programación, como por ejemplo Java.

Se seleccionó eclipse como IDE para este proyecto debido a la experiencia en él y a la posibilidad que ofrece de integrar el SDK para desarrollar aplicaciones para el Sistema operativo Android. Facilidad incrementada posteriormente, ya que las últimas versiones del SDK, incorporan en la carpeta de descarga una versión del eclipse (Android Developer Tools) que viene con el SDK ya incrustado.

7.4.2 Android SDK

Conjunto de herramientas que amplían la funcionalidad del IDE eclipse para permitir desarrollar aplicaciones para dispositivos con sistema operativo Android en el lenguaje de programación Java.

Durante el desarrollo del proyecto se instalaron numerosas versiones, hasta las últimas, por incompatibilidades, sugerencias o para facilitar el desarrollo. Una vez incrustado en Eclipse, se emplearon las siguientes herramientas:

- Una interfaz gráfica para la creación de los layouts, además de la de texto para modificar con código el fichero XML.
- LogCat, que muestra mensajes en tiempo de ejecución de la aplicación. Es un método de depuración adicional al ofrecido por Eclipse.
- Depuración con un dispositivo real mediante un adb (Android Debug Bridge).
- Emuladores de los diferentes dispositivos, con todos los tamaños posibles de pantallas y memoria, para adaptarnos a los dispositivos a los que se va a dedicar la aplicación.

7.4.3 NetBeans

NetBeans es un entorno de desarrollo integrado libre, hecho principalmente para el lenguaje de programación Java. Existe además un número importante de módulos para extenderlo. NetBeans IDE2 es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso.

En este caso, este IDE ha sido utilizado para el desarrollo de la aplicación Web y el Servicio Web.

7.4.4 Notepad ++

Editor de texto y código fuente gratuito que reconoce los lenguajes usados en la programación. Este programa ha sido usado para crear y modificar los ficheros XML que forman parte de la aplicación, tanto como los componentes de la interfaz gráfica como para los que definen cadenas, menús, colores, estados, etc.

7.4.5 Gimp

Editor gráfico que ha sido utilizado para poner transparencias a ciertas fotografías, retoques de las mismas, creación del logo, cambios de tamaño de imágenes, etc.

7.4.6 Enterprise Architect

Usada para la realización de diagramas UML de la fase de análisis y diseño. Al igual que con el Photoshop, se empleó una versión ya existente en el ordenador, la 7.5, y que cubría casi todas las necesidades, excepto la de realizar diagrama de entidad-relación, el cual se realizó con la herramienta de PHPMyAdmin

7.4.7 XAMPP

XAMPP es el entorno más popular de desarrollo con PHP. Se trata de una distribución de Apache completamente gratuita y fácil de instalar que contiene MySQL, PHP y Perl, entre otras cosas. El paquete de instalación de XAMPP ha sido diseñado para ser increíblemente fácil de instalar y usar.

Este servidor ha sido utilizado en el entorno de desarrollo de manera local.

7.4.8 Internet Information Services (IIS)

IIS es un servidor web y un conjunto de servicios para el sistema operativo Microsoft Windows.

Este servicio convierte a un PC en un servidor web para Internet o una intranet, es decir que en los ordenadores que tienen este servicio instalado se pueden publicar páginas web tanto local como remotamente.

Se basa en varios módulos que le dan capacidad para procesar distintos tipos de páginas. Por ejemplo, Microsoft incluye los de Active Server Pages (ASP) y ASP.NET. También pueden ser incluidos los de otros fabricantes, como PHP o Perl.

Este servidor ha sido utilizado en el entorno de producción alojado en un servidor físico y publicado de manera que se pueda acceder desde el exterior.

7.5 Creación del Sistema

7.5.1 Problemas Encontrados

Uno de los principales problemas que me he encontrado, sobre todo al comienzo del proyecto, fue evaluar cuál era el alcance y qué objetivos y requisitos específicos debía cumplir esta aplicación puesto que, realmente, abarca un modelo de negocio muy amplio. Además, a medida que se iba desarrollando iban apareciendo nuevas ideas y nuevas posibles funcionalidades que hubieran supuesto un cambio bastante grande en el desarrollo del mismo y que, al final, no se han incluido, sobre todo por falta de tiempo.

El tiempo ha sido otro de los problemas encontrados puesto que la planificación se vio afectada debido a que comencé a trabajar cuando estaba comenzando a realizar la primera fase del proyecto. Sobra decir que compaginar trabajo con la realización de esta aplicación ha sido también harto complejo puesto que la ausencia de avances, en muchos momentos, llegó a ser una losa que influía en el aspecto motivacional.

En lo referente a la implementación del servicio y de la aplicación web, todos aquellos problemas que se planteaban se iban solventando puesto que, en la empresa en la que estoy actualmente, trabajo con arquitecturas muy parecidas. Sin embargo, el desarrollo nativo para Android apenas lo había visto en una de las asignaturas del Máster, con lo cual había cosas que me costaron trabajo, como por ejemplo la conexión cliente-servidor y el intercambio de datos entre los mismos. Esto se hizo mediante peticiones HTTP en segundo plano usando la clase `AsyncTask`.

7.5.1.1 Establecer peticiones HTTP en segundo plano usando AsyncTask

El tiempo que tarda la transmisión de datos en la red depende de muchos factores, como el tamaño de la información a intercambiar, los tiempos de latencia, la congestión del servidor o incluso la ejecución de múltiples tareas distintas en el sistema operativo. Cualquiera de estas situaciones puede prolongar el tiempo de una petición indefinidamente.

Las tareas asíncronas nos ayudan en estas situaciones. Solo debemos crear una nueva instancia de la clase `AsyncTask` e incluir la petición al servidor en el método `doInBackground()` y luego actualizar los resultados visuales en `onPostExecute()`.

La secuencia de la tarea tendría la siguiente estructura:

1. Abrir la conexión hacia la URL en `doInBackground()`.
2. Obtener el estado del recurso con `getResponseCode()`. Si la respuesta no es 200 OK, entonces preparar un valor de retorno que indique el error sucedido.
3. En caso de éxito, entonces se obtiene el flujo de datos con `getInputStream()`
4. Parsear o formatear dependiendo del flujo. En este caso particular la información viene como un arreglo de objetos JSON. Para traducirlo en información legible se ha

implementado la clase `JSONCommentsParser`, la cual usa la clase `android.util.JsonReader` para leer los bytes y recorrer la estructura, de tal forma que al final se retornen los datos que interesan (una lista de comentarios).

5. Finalmente se realizan las acciones necesarias en `onPostExecute()`.

7.5.1.2 Depurar aplicación con dispositivo BQ Aquaris E5 4G

Aunque a priori ejecutar desde el Eclipse una aplicación en nuestro dispositivo puede parecer tarea sencilla, en mi caso, fue complejo puesto que había problemas de compatibilidad entre mi dispositivo y Windows 8.

La única vez que había hecho algo con Android había sido sobre un dispositivo Google Nexus 4, lo cual no había tenido complejidad alguna. Sin embargo, en este caso tuve que hacer muchas búsquedas por Internet para poder conseguir que mi ordenador reconociera el dispositivo y lanzara la aplicación sobre el mismo.

7.6 Descripción Detallada de las Clases

En esta sección se deberían describir las clases más importantes de nuestra aplicación, detallando sus atributos y métodos, así como una descripción y función exacta tal y como aparecen en el código.

Teniendo en cuenta que existen 3 sistemas implementados que forman parte de la solución final, se decide que este apartado no se va a desarrollar aquí ya que introducir esta información en el papel en formato de tabla puede llegar a ser incómodo a la lectura, si tenemos en cuenta, además, que durante el desarrollo de la aplicación se han ido documentando dichas clases mediante las herramientas como Javadoc y PHPDoc.

Capítulo 8. Desarrollo de las Pruebas

8.1 Pruebas Unitarias

Las pruebas unitarias se realizaron durante la implementación de todo el proyecto pero, en esta sección, se reflejan los últimos resultados con las correcciones de los fallos ya realizadas. Se muestran reflejadas por subsistemas pese a que su orden de ejecución no haya sido ese si no que, como ya se ha indicado, se realizaron a medida que se obtenían módulos de código funcionales.

8.1.1 Aplicación web

8.1.1.1 Login de usuario

Prueba 1	
Prueba	Resultado Esperado
Se introduce un nombre de usuario y/o una contraseña incorrecta	La aplicación muestra un mensaje de error.
	Resultado Obtenido
	La aplicación muestra un mensaje de error.

8.1.1.2 Registro de usuario

Prueba 1	
Prueba	Resultado Esperado
No se introducen todos los datos del formulario	La aplicación muestra un mensaje de error.
	Resultado Obtenido
	La aplicación muestra un mensaje de error.
Prueba 2	
Prueba	Resultado Esperado
Se introduce un email de usuario ya existente	La aplicación muestra un mensaje de error.
	Resultado Obtenido
	La aplicación muestra un mensaje de error.
Prueba 3	
Prueba	Resultado Esperado
Se introducen todos los datos correctamente	Se muestra un mensaje de advertencia de que este recibirá un correo para confirmar el registro.
	Resultado Obtenido
	La aplicación muestra el mensaje al usuario y el usuario recibe el correo.

8.1.1.3 Club

Prueba 1	
Prueba	Resultado Esperado
Añadir nuevo club	Si ya existe un club asociado al usuario, no se mostrará el botón para añadir un nuevo club, si no, podremos hacer clic sobre dicha opción.
	Resultado Obtenido
	Añadimos club haciendo clic sobre el botón y éste desaparece.
Prueba 2	
Prueba	Resultado Esperado
Modificar club	La aplicación muestra una ventana modal con los datos del club seleccionado y la posibilidad de cambiarlo.
	Resultado Obtenido
	La aplicación muestra una ventana modal con los datos del club seleccionado y la posibilidad de cambiarlo.
Prueba 3	
Prueba	Resultado Esperado
Eliminar club	Se muestra un mensaje de confirmación y el club se elimina de la base de datos.
	Resultado Obtenido
	Se muestra un mensaje de confirmación y el club se elimina de la base de datos.

8.1.1.4 Noticias

Prueba 1	
Prueba	Resultado Esperado
Añadir nueva noticia	Se muestra una ventana modal a través de la cual el usuario podrá introducir los datos asociados a la nueva noticia.
	Resultado Obtenido
	Se muestra una ventana modal a través de la cual el usuario podrá introducir los datos asociados a la nueva noticia.
Prueba 2	
Prueba	Resultado Esperado
Modificar noticia	La aplicación muestra una ventana modal con los datos de la noticia seleccionada y la posibilidad de cambiarlo.
	Resultado Obtenido
	La aplicación muestra una ventana modal con los datos de la noticia seleccionada y la posibilidad de cambiarlo.
Prueba 3	
Prueba	Resultado Esperado

Eliminar noticia	Se muestra un mensaje de confirmación y la noticia es eliminada de la base de datos.
	Resultado Obtenido Se muestra un mensaje de confirmación y la noticia es eliminada de la base de datos.
Prueba 4	
Prueba	Resultado Esperado
Faltan datos o están mal introducidos a la hora de insertar o modificar el elemento	Se muestra un mensaje de error al usuario para que realice las correcciones oportunas, no realizándose ningún cambio.
	Resultado Obtenido Se muestra un mensaje de error al usuario para que realice las correcciones oportunas, no realizándose ningún cambio.

8.1.1.5 Plantilla

Prueba 1	
Prueba	Resultado Esperado
Añadir nuevo componente a la plantilla	Se muestra una ventana modal a través de la cual el usuario podrá introducir los datos asociados al nuevo jugador.
	Resultado Obtenido Se muestra una ventana modal a través de la cual el usuario podrá introducir los datos asociados al nuevo jugador.
Prueba 2	
Prueba	Resultado Esperado
Modificar jugador	La aplicación muestra una ventana modal con los datos del jugador seleccionado y la posibilidad de cambiarlos.
	Resultado Obtenido La aplicación muestra una ventana modal con los datos del jugador seleccionado y la posibilidad de cambiarlos.
Prueba 3	
Prueba	Resultado Esperado
Eliminar jugador	Se muestra un mensaje de confirmación y el jugador es eliminado de la base de datos.
	Resultado Obtenido Se muestra un mensaje de confirmación y el jugador es eliminado de la base de datos.
Prueba 4	
Prueba	Resultado Esperado
Faltan datos o están mal introducidos a la hora de insertar o modificar el elemento	Se muestra un mensaje de error al usuario para que realice las correcciones oportunas, no realizándose ningún cambio.
	Resultado Obtenido Se muestra un mensaje de error al usuario para que realice las correcciones oportunas,

	no realizándose ningún cambio.
--	--------------------------------

8.1.1.6 Partidos

Prueba 1	
Prueba	Resultado Esperado
Añadir nuevo partido a la temporada que se desee	Se muestra una ventana modal a través de la cual el usuario podrá introducir los datos asociados al nuevo partido.
	Resultado Obtenido Se muestra una ventana modal a través de la cual el usuario podrá introducir los datos asociados al nuevo partido.
Prueba 2	
Prueba	Resultado Esperado
Modificar partido	La aplicación muestra una ventana modal con los datos del partido seleccionado y la posibilidad de cambiarlos.
	Resultado Obtenido La aplicación muestra una ventana modal con los datos del partido seleccionado y la posibilidad de cambiarlos.
Prueba 3	
Prueba	Resultado Esperado
Eliminar partido	Se muestra un mensaje de confirmación y el partido es eliminado de la base de datos.
	Resultado Obtenido Se muestra un mensaje de confirmación y el partido es eliminado de la base de datos.
Prueba 4	
Prueba	Resultado Esperado
Faltan datos o están mal introducidos a la hora de insertar o modificar el elemento	Se muestra un mensaje de error al usuario para que realice las correcciones oportunas, no realizándose ningún cambio.
	Resultado Obtenido Se muestra un mensaje de error al usuario para que realice las correcciones oportunas, no realizándose ningún cambio.
Prueba 5	
Prueba	Resultado Esperado
Enviar notificación	La notificación es almacenada y enviada a los usuarios que tienen activada su recepción en los dispositivos móviles.
	Resultado Obtenido La notificación es almacenada y enviada a los usuarios que tienen activada su recepción en los dispositivos móviles.

8.1.1.7 Ajustes de usuario

Prueba 1	
Prueba	Resultado Esperado
Cambiar idioma	La aplicación muestra el contenido de la misma en el idioma que el usuario haya seleccionado.
	Resultado Obtenido La aplicación muestra el contenido de la misma en el idioma que el usuario haya seleccionado.
Prueba 2	
Prueba	Resultado Esperado
Cambiar contraseña	Si existen errores a la hora de rellenar el formulario de cambio de contraseña, se muestran por pantalla, si no, la contraseña se cambiará y deberá ser utilizada en el siguiente inicio de sesión.
	Resultado Obtenido Si no existen errores la contraseña se cambiará, si existen, estos se mostrarán al usuario.
Prueba 3	
Prueba	Resultado Esperado
Cerrar sesión	Se cerrará la sesión del usuario y la aplicación redirigirá a la pantalla de <i>login</i> .
	Resultado Obtenido Se cerrará la sesión del usuario y la aplicación redirigirá a la pantalla de <i>login</i> .

8.1.2 Aplicación móvil

8.1.2.1 Login de usuario

Prueba 1	
Prueba	Resultado Esperado
Se introduce un nombre de usuario y/o una contraseña incorrecta	La aplicación muestra un mensaje de error.
	Resultado Obtenido
	La aplicación muestra un mensaje de error.
Prueba 2	
Prueba	Resultado Esperado
Se introducen datos correctos	La aplicación redirige a la pantalla de selección de club.
	Resultado Obtenido
	La aplicación redirige a la pantalla de selección de club.

8.1.2.2 Registro de usuario

Prueba 1	
Prueba	Resultado Esperado
No se introducen todos los datos del formulario	La aplicación muestra un mensaje de error.
	Resultado Obtenido
	La aplicación muestra un mensaje de error.
Prueba 2	
Prueba	Resultado Esperado
Se introduce un email de usuario ya existente	La aplicación muestra un mensaje de error.
	Resultado Obtenido
	La aplicación muestra un mensaje de error.
Prueba 3	
Prueba	Resultado Esperado
Se introducen todos los datos correctamente	Se muestra un mensaje de advertencia de que este recibirá un correo para confirmar el registro.
	Resultado Obtenido
	La aplicación muestra el mensaje al usuario y el usuario recibe el correo.

8.1.2.3 Seleccionar club

Prueba 1	
Prueba	Resultado Esperado
Seleccionar club	La aplicación muestra el contenido del club que se ha seleccionado.
	Resultado Obtenido
	La aplicación muestra el contenido del club que se ha seleccionado.

8.1.2.4 Noticias

Prueba 1	
Prueba	Resultado Esperado
Visualizar noticias	Se visualiza una lista de las noticias, si las hubiera, relacionadas con el club que se ha seleccionado.
	Resultado Obtenido Se visualiza una lista de las noticias, si las hubiera, relacionadas con el club que se ha seleccionado.
Prueba 2	
Prueba	Resultado Esperado
Visualizar contenido de noticia	Se visualiza el contenido de la noticia que se ha seleccionado.
	Resultado Obtenido Se visualiza el contenido de la noticia que se ha seleccionado.

8.1.2.5 Plantilla

Prueba 1	
Prueba	Resultado Esperado
Visualizar plantilla	Se visualiza una galería con las imágenes de cada uno de los componentes de la plantilla, si los hubiera, del club seleccionado.
	Resultado Obtenido Se visualiza una galería con las imágenes de cada uno de los componentes de la plantilla, si los hubiera, del club seleccionado.
Prueba 2	
Prueba	Resultado Esperado
Visualizar jugador	Se muestra el contenido individual del jugador seleccionado.
	Resultado Obtenido Se muestra el contenido individual del jugador seleccionado.

8.1.2.6 Partidos

Prueba 1	
Prueba	Resultado Esperado
Visualizar partidos por temporada	Se muestra una ventana por pestañas en las que se visualizan los partidos de cada una de las temporadas.
	Resultado Obtenido Se muestra una ventana por pestañas en las que se visualizan los partidos de cada una de las temporadas.

Prueba 2	
Prueba	Resultado Esperado
Visualizar resultado de partido	La aplicación muestra un mensaje con el resultado del partido, si es que se ha jugado. Si aún no se ha disputado, se muestra un mensaje indicándolo.
	Resultado Obtenido La aplicación muestra un mensaje con el resultado del partido, si es que se ha jugado. Si aún no se ha disputado, se muestra un mensaje indicándolo.

8.1.2.7 Ajustes de usuario

Prueba 1	
Prueba	Resultado Esperado
Activar o desactivar recepción de notificaciones	La aplicación no recibe notificaciones.
	Resultado Obtenido La aplicación no recibe notificaciones.
Prueba 2	
Prueba	Resultado Esperado
Activar o desactivar sonido de notificaciones	No se emite sonido al recibir las notificaciones.
	Resultado Obtenido No se emite sonido al recibir las notificaciones.
Prueba 3	
Prueba	Resultado Esperado
Cambiar contraseña	Si existen errores a la hora de rellenar el formulario de cambio de contraseña, se muestran por pantalla, si no, la contraseña se cambiará y deberá ser utilizada en el siguiente inicio de sesión.
	Resultado Obtenido Si no existen errores la contraseña se cambiará, si existen, estos se mostrarán al usuario.
Prueba 4	
Prueba	Resultado Esperado
Cerrar sesión	Se cerrará la sesión del usuario y la aplicación redirigirá a la pantalla de <i>login</i> .
	Resultado Obtenido Se cerrará la sesión del usuario y la aplicación redirigirá a la pantalla de <i>login</i> .

8.2 Pruebas de Integración y del Sistema

Ejecutamos las pruebas funcionales y anotamos el resultado que obtenemos. En nuestro caso, analizaremos estos casos de uso de manera conjunta, es decir, cuando realicemos una acción en la aplicación web, valoraremos también si el caso de uso es exitoso en el caso de la aplicación móvil

Casos de uso asociados al usuario de la aplicación web y la aplicación móvil	
Prueba	Resultado Esperado
Registro de usuario	El sistema posee un usuario más
	Resultado Obtenido
	El sistema efectivamente posee un usuario más
Prueba	Resultado Esperado
Confirmación/login de usuario	El usuario puede no hacer <i>login</i> en la aplicación hasta que no confirme su registro a través del correo recibido
	Resultado Obtenido
	El usuario hace <i>login</i> de manera correcta después de confirmar su registro
Prueba	Resultado Esperado
Cambio de contraseña	La contraseña asociada al usuario cambiará
	Resultado Obtenido
	El usuario accede a la aplicación nuevamente con la nueva contraseña sin ningún tipo de error
Prueba	Resultado Esperado
Cerrar sesión	El usuario vuelve a la página/ventana principal del programa, para volver a poder hacer <i>login</i>
	Resultado Obtenido
	El usuario vuelve a la pantalla principal

Casos de uso asociados al club	
Prueba	Resultado Esperado
Añadir club	El sistema tiene un club más asociado al usuario que lo crea
	Resultado Obtenido
	Esto se ve reflejado en la aplicación web y también en la aplicación móvil, donde se ve un club más en la lista
Prueba	Resultado Esperado
Modificar club	El contenido asociado al club ha cambiado
	Resultado Obtenido
	Esto se ve reflejado en la aplicación web y también en la aplicación móvil, donde el contenido del club ha cambiado
Prueba	Resultado Esperado
Eliminar club	El club asociado al usuario ya no existe
	Resultado Obtenido
	Esto se ve reflejado en la aplicación web y también en la aplicación móvil, donde ya no se visualiza el club que ha sido eliminado

Casos de uso asociados a las noticias	
Prueba	Resultado Esperado
Añadir noticia	El sistema tiene una noticia más vinculada al club asociado al usuario que la crea
	Resultado Obtenido
	Esto se ve reflejado en la aplicación web y también en la aplicación móvil, donde se ve una noticia más en la lista
Prueba	Resultado Esperado
Modificar noticia	El contenido de la noticia ha cambiado
	Resultado Obtenido
	Esto se ve reflejado en la aplicación web y también en la aplicación móvil, donde el contenido de la noticia ha cambiado
Prueba	Resultado Esperado
Eliminar noticia	La noticia asociada al club ya no existe
	Resultado Obtenido
	Esto se ve reflejado en la aplicación web y también en la aplicación móvil, donde ya no se visualiza la noticia que ha sido eliminada

Casos de uso asociados a la plantilla	
Prueba	Resultado Esperado
Añadir jugador	El sistema tiene un jugador más vinculado al club asociado al usuario que la crea
	Resultado Obtenido
	Esto se ve reflejado en la aplicación web y también en la aplicación móvil, donde se ve un jugador más en la galería
Prueba	Resultado Esperado
Modificar jugador	El contenido del jugador ha cambiado
	Resultado Obtenido
	Esto se ve reflejado en la aplicación web y también en la aplicación móvil, donde el contenido del jugador ha cambiado
Prueba	Resultado Esperado
Eliminar jugador	El jugador asociado al club ya no existe
	Resultado Obtenido
	Esto se ve reflejado en la aplicación web y también en la aplicación móvil, donde ya no se visualiza el jugador que se ha eliminado

Casos de uso asociados a los partidos	
Prueba	Resultado Esperado
Añadir partido	El sistema tiene un partido más vinculado al club asociado al usuario que la crea, en la temporada que se ha seleccionado
	Resultado Obtenido
	Esto se ve reflejado en la aplicación web y también en la aplicación móvil, donde se ve un partido más en el apartado correspondiente a la visualización de los mismos

Prueba	Resultado Esperado
Modificar partido	El contenido del partido ha cambiado
	Resultado Obtenido
	Esto se ve reflejado en la aplicación web y también en la aplicación móvil, donde el contenido del partido ha cambiado
Prueba	Resultado Esperado
Eliminar partido	El partido asociado al club ya no existe
	Resultado Obtenido
	Esto se ve reflejado en la aplicación web y también en la aplicación móvil, donde ya no se visualiza el partido que se ha eliminado
Prueba	Resultado Esperado
Enviar notificación	Una nueva notificación enviada, almacenada y vinculada al partido para la cual se envía
	Resultado Obtenido
	El usuario de la aplicación móvil recibirá la notificación y, además, se podrá ver en la propia aplicación web

8.3 Pruebas de Usabilidad y Accesibilidad

8.3.1 Pruebas de Usabilidad

A partir de los cuestionarios diseñados en el punto correspondiente a la especificación técnica del plan de pruebas y de los procedimientos explicados, se mostrará el resultado de aplicarlos sobre los usuarios que han realizado las mismas.

8.3.1.1 Preguntas de carácter general

8.3.1.1.1 Usuario 1 (Aplicación web)

¿Usa un ordenador frecuentemente?
<input type="checkbox"/> 1. Todos los días
<input type="checkbox"/> 2. Varias veces a la semana
<input type="checkbox"/> 3. Ocasionalmente
<input type="checkbox"/> 4. Nunca o casi nunca
¿Qué tipo de actividades realiza con el ordenador?
<input type="checkbox"/> 1. Es parte de mi trabajo o profesión
<input type="checkbox"/> 2. Lo uso básicamente para ocio
<input type="checkbox"/> 3. Solo empleo aplicaciones estilo Office
<input type="checkbox"/> 4. Únicamente leo el correo y navego ocasionalmente
¿Ha usado alguna vez software como el de esta prueba?
<input type="checkbox"/> 1. Sí, he empleado software similar
<input type="checkbox"/> 2. No, aunque si empleo otros programas que me ayudan a realizar tareas similares
<input type="checkbox"/> 3. No, nunca
¿Qué busca Vd. Principalmente en un programa?
<input type="checkbox"/> 1. Que sea fácil de usar
<input type="checkbox"/> 2. Que sea intuitivo
<input type="checkbox"/> 3. Que sea rápido
<input type="checkbox"/> 4. Que tenga todas las funciones necesarias
¿Usa un dispositivo móvil frecuentemente?
<input type="checkbox"/> 1. Todos los días
<input type="checkbox"/> 2. Varias veces a la semana
<input type="checkbox"/> 3. Ocasionalmente
<input type="checkbox"/> 4. Nunca o casi nunca

¿Qué tipo de actividades realiza con el dispositivo móvil? Al margen de sus funciones básicas

1. Lo uso básicamente para ocio
2. Sólo utilizo sus funciones básicas
3. Solo utilizo las aplicaciones que me ofrece sin descargar ninguna más
4. Exprimo al máximo sus posibilidades

8.3.1.1.2 Usuario 2 (Aplicación web)

¿Usa un ordenador frecuentemente?

1. Todos los días
2. Varias veces a la semana
3. Ocasionalmente
4. Nunca o casi nunca

¿Qué tipo de actividades realiza con el ordenador?

1. Es parte de mi trabajo o profesión
2. Lo uso básicamente para ocio
3. Solo empleo aplicaciones estilo Office
4. Únicamente leo el correo y navego ocasionalmente

¿Ha usado alguna vez software como el de esta prueba?

1. Sí, he empleado software similar
2. No, aunque si empleo otros programas que me ayudan a realizar tareas similares
3. No, nunca

¿Qué busca Vd. Principalmente en un programa?

1. Que sea fácil de usar
2. Que sea intuitivo
3. Que sea rápido
4. Que tenga todas las funciones necesarias

¿Usa un dispositivo móvil frecuentemente?

1. Todos los días
2. Varias veces a la semana
3. Ocasionalmente
4. Nunca o casi nunca

¿Qué tipo de actividades realiza con el dispositivo móvil? Al margen de sus funciones básicas

1. Lo uso básicamente para ocio
2. Sólo utilizo sus funciones básicas
3. Solo utilizo las aplicaciones que me ofrece sin descargar ninguna más
4. Exprimo al máximo sus posibilidades

8.3.1.1.3 Usuario 1 (Aplicación móvil)

¿Usa un ordenador frecuentemente?
<ol style="list-style-type: none">1. Todos los días2. Varias veces a la semana3. Ocasionalmente4. Nunca o casi nunca
¿Qué tipo de actividades realiza con el ordenador?
<ol style="list-style-type: none">1. Es parte de mi trabajo o profesión2. Lo uso básicamente para ocio3. Solo empleo aplicaciones estilo Office4. Únicamente leo el correo y navego ocasionalmente
¿Ha usado alguna vez software como el de esta prueba?
<ol style="list-style-type: none">1. Sí, he empleado software similar2. No, aunque si empleo otros programas que me ayudan a realizar tareas similares3. No, nunca
¿Qué busca Vd. Principalmente en un programa?
<ol style="list-style-type: none">1. Que sea fácil de usar2. Que sea intuitivo3. Que sea rápido4. Que tenga todas las funciones necesarias
¿Usa un dispositivo móvil frecuentemente?
<ol style="list-style-type: none">1. Todos los días2. Varias veces a la semana3. Ocasionalmente4. Nunca o casi nunca
¿Qué tipo de actividades realiza con el dispositivo móvil? Al margen de sus funciones básicas
<ol style="list-style-type: none">1. Lo uso básicamente para ocio2. Sólo utilizo sus funciones básicas3. Solo utilizo las aplicaciones que me ofrece sin descargar ninguna más4. Exprimo al máximo sus posibilidades

8.3.1.1.4 Usuario 2 (Aplicación móvil)

¿Usa un ordenador frecuentemente?
<ol style="list-style-type: none">1. Todos los días2. Varias veces a la semana3. Ocasionalmente4. Nunca o casi nunca
¿Qué tipo de actividades realiza con el ordenador?
<ol style="list-style-type: none">1. Es parte de mi trabajo o profesión2. Lo uso básicamente para ocio3. Solo empleo aplicaciones estilo Office4. Únicamente leo el correo y navego ocasionalmente
¿Ha usado alguna vez software como el de esta prueba?
<ol style="list-style-type: none">1. Sí, he empleado software similar2. No, aunque si empleo otros programas que me ayudan a realizar tareas similares3. No, nunca
¿Qué busca Vd. Principalmente en un programa?
<ol style="list-style-type: none">1. Que sea fácil de usar2. Que sea intuitivo3. Que sea rápido4. Que tenga todas las funciones necesarias
¿Usa un dispositivo móvil frecuentemente?
<ol style="list-style-type: none">1. Todos los días2. Varias veces a la semana3. Ocasionalmente4. Nunca o casi nunca
¿Qué tipo de actividades realiza con el dispositivo móvil? Al margen de sus funciones básicas
<ol style="list-style-type: none">1. Lo uso básicamente para ocio2. Sólo utilizo sus funciones básicas3. Solo utilizo las aplicaciones que me ofrece sin descargar ninguna más4. Exprimo al máximo sus posibilidades

8.3.1.2 Actividades guiadas

Las actividades generales que realizan los usuarios contendrán una nota media de entre todos ellos.

Actividad	1...3	Observaciones
Aplicación web		
Registrarse	1	
Crear club	1	
Crear noticia	1	
Crear jugador	1	
Crear partido	1	
Enviar notificación	1,5	Al usuario 2, le pareció poco intuitivo el tener que enviar la notificación haciendo clic sobre el partido.
Eliminar noticia	1	
Modificar jugador	1	
Cambiar contraseña	1	
Aplicación Android		
Registrarse	1,5	El usuario 2, con menos conocimientos y menos experiencia en el uso de aplicaciones, tuvo algún problema para comprender que debía confirmar el registro a través del e-mail que le había llegado al correo para poder loguearse.
Elegir club	1	
Visualizar noticias	1	
Seleccionar noticia	1	
Visualizar plantilla	1	
Seleccionar jugador	1	
Cambiar de club	1	
Realizar ajustes	1	

8.3.1.3 Preguntas cortas sobre la aplicación y observaciones

8.3.1.3.1 Usuario 1 (Aplicación web)

Facilidad de Uso	Siempre	Frecuentemente	Ocasionalmente	Nunca
¿Sabe dónde está dentro de la aplicación?	X			
¿Existe ayuda para las funciones en caso de que tenga dudas?			X	
¿Le resulta sencillo el uso de la aplicación?	X			
Funcionalidad	Siempre	Frecuentemente	Ocasionalmente	Nunca
¿Funciona cada tarea como Vd. Espera?	X			
¿El tiempo de respuesta de la aplicación es muy grande?			X	

Calidad del Interfaz				
Aspectos gráficos	Muy Adecuado	Adecuado	Poco Adecuado	Nada Adecuado
El tipo y tamaño de letra es		X		
Los iconos e imágenes usados son	X			
Los colores empleados son		X		
Diseño de la Interfaz		Si	No	A veces
¿Le resulta fácil de usar?		X		
¿El diseño de las pantallas es claro y atractivo?		X		
¿Cree que el programa está bien estructurado?		X		
Observaciones				
Es consciente de que es necesario un manual o una explicación previa de cómo es el funcionamiento antes de comenzar a usar el programa.				

8.3.1.3.2 Usuario 2 (Aplicación web)

Facilidad de Uso	Siempre	Frecuentemente	Ocasionalmente	Nunca
¿Sabe dónde está dentro de la aplicación?	X			
¿Existe ayuda para las funciones en caso de que tenga dudas?			X	
¿Le resulta sencillo el uso de la aplicación?		X		
Funcionalidad	Siempre	Frecuentemente	Ocasionalmente	Nunca
¿Funciona cada tarea como Vd. Espera?		X		
¿El tiempo de respuesta de la aplicación es muy grande?				X
Calidad del Interfaz				
Aspectos gráficos	Muy Adecuado	Adecuado	Poco Adecuado	Nada Adecuado
El tipo y tamaño de letra es		X		
Los iconos e imágenes usados son		X		
Los colores empleados son			X	
Diseño de la Interfaz		Si	No	A veces
¿Le resulta fácil de usar?		X		
¿El diseño de las pantallas es claro y atractivo?		X		
¿Cree que el programa está bien estructurado?		X		
Observaciones				
El usuario dice que quizás el fondo de pantalla en color verde sea demasiado fuerte para la vista. Es consciente de que es necesario un manual o una explicación previa de cómo es el funcionamiento antes de comenzar a usar el programa.				

8.3.1.3.3 Usuario 1 (Aplicación móvil)

Facilidad de Uso	Siempre	Frecuentemente	Ocasionalmente	Nunca
¿Sabe dónde está dentro de la aplicación?	X			
¿Existe ayuda para las funciones en caso de que tenga dudas?		X		
¿Le resulta sencillo el uso de la aplicación?	X			
Funcionalidad	Siempre	Frecuentemente	Ocasionalmente	Nunca
¿Funciona cada tarea como Vd. Espera?	X			
¿El tiempo de respuesta de la aplicación es muy grande?			X	
Calidad del Interfaz				
Aspectos gráficos	Muy Adecuado	Adecuado	Poco Adecuado	Nada Adecuado
El tipo y tamaño de letra es	X			
Los iconos e imágenes usados son	X			
Los colores empleados son	X			
Diseño de la Interfaz		Si	No	A veces
¿Le resulta fácil de usar?		X		
¿El diseño de las pantallas es claro y atractivo?		X		
¿Cree que el programa está bien estructurado?		X		
Observaciones				
El usuario destaca el diseño, limpio e intuitivo, fácil de utilizar. Cree que es probable que hiciera falta algún apartado de ayuda, aunque realmente no hace falta puesto que es una aplicación cuyas opciones son claras y concisas. Además, la aplicación muestra mensajes explicativos de qué debe hacer en el momento en el que está en una pantalla nueva.				

8.3.1.3.4 Usuario 2 (Aplicación móvil)

Facilidad de Uso	Siempre	Frecuentemente	Ocasionalmente	Nunca
¿Sabe dónde está dentro de la aplicación?	X			
¿Existe ayuda para las funciones en caso de que tenga dudas?			X	
¿Le resulta sencillo el uso de la aplicación?	X			
Funcionalidad	Siempre	Frecuentemente	Ocasionalmente	Nunca
¿Funciona cada tarea como Vd. Espera?	X			
¿El tiempo de respuesta de la aplicación es muy grande?		X		
Calidad del Interfaz				
Aspectos gráficos	Muy Adecuado	Adecuado	Poco Adecuado	Nada Adecuado
El tipo y tamaño de letra es		X		
Los iconos e imágenes usados son	X			

Los colores empleados son	X			
Diseño de la Interfaz		Si	No	A veces
¿Le resulta fácil de usar?	X			
¿El diseño de las pantallas es claro y atractivo?	X			
¿Cree que el programa está bien estructurado?	X			
Observaciones				
El usuario echa de menos que se pusiera configurar el tipo de letra puesto que, al tener problemas de visión, cree que quizás la letra de algunos de los elementos pueda ser demasiado pequeña. También dice que, en ocasiones, el tiempo de respuesta puede ser algo largo, aunque la causa de ello es la velocidad del internet de su terminal, puesto que hay que realizar peticiones para la descarga de imágenes y, si no se tiene suficiente cobertura, puede tardar un poco.				

8.3.1.4 Cuestionario para el responsable de las pruebas

Aspecto Observado	Notas
<i>El usuario comienza a trabajar de forma rápida por las tareas</i>	Sí, puesto que las opciones que ofrece la aplicación son intuitivas.
<i>Tiempo en realizar cada tarea</i>	La diferencia en el tiempo que puede haber entre ambos usuarios tal vez tenga que ver con su soltura con respecto al programa, ya que los Usuarios 1 (tanto de la aplicación web como de la móvil) ya tienen alguna experiencia con diferentes programas, incluso alguno de la misma índole.
<i>Errores leves cometidos</i>	No observados ninguno.
<i>Errores graves cometidos</i>	No observados ninguno.
<i>El usuario encuentra dificultad en alguno de los pasos a la hora de realizar algunas de las funcionalidades que ofrece la aplicación web</i>	El Usuario 2 encuentra algo de dificultad a la hora de buscar cómo se envían las notificaciones debido a que, en su opinión, debería ser más claro o específico dónde se debe hacer clic para acceder al envío de las mismas.
<i>El usuario encuentra dificultad en alguno de los pasos a la hora de realizar algunas de las funcionalidades que ofrece la aplicación móvil</i>	Aunque el Usuario 2 tiene menos experiencia en el uso de la aplicación, no encuentra ninguna dificultad. Lo único, el paso de la confirmación del registro para poder acceder al Login una vez rellenó los datos.

8.4 Pruebas de Accesibilidad

Principios generales	Prioridad	Contemplado
Desarrollado para minimizar el número de pasos necesarios para realizar una acción.	1	Si
Manejar el software utilizando únicamente el teclado o únicamente el ratón.	1	-
El usuario debe poder finalizar la aplicación cuando sea necesario.	1	Si
Proporcionar una forma de deshacer las acciones realizadas.	2	Si

Teclado	Prioridad	Contemplado
Utilizar comandos de navegación por teclado de acceso a ayuda y a opciones de la interfaz.	1	-
El desplazamiento entre elementos de la interfaz debe mantener una estructura consistente en su distribución.	2	Si

Pantalla	Prioridad	Contemplado
Mostrar versión animada y no animada del contenido de las imágenes.	1	Si
Mostrar texto mediante las posibilidades ofrecidas de mostrar texto	1	Si
Debe mostrarse contraste entre los colores elegidos.	1	Si
El usuario debe poder detener la animación de las imágenes.	2	Si

Información al Usuario	Prioridad	Contemplado
Mensajes emitidos cortos, sencillos y bien redactados.	1	Si
Los mensajes deben ser identificables surgiendo siempre en la misma posición de la pantalla.	1	Si

Notificación de objetos	Prioridad	Contemplado
Texto asociado a las imágenes.	1	Si

Capítulo 9. Manuales del Sistema

9.1 Manual de Instalación y ejecución

En este apartado, veremos un pequeño manual en el que se explicará cómo se ha de instalar la aplicación para su utilización. Realmente, tan sólo los usuarios del cliente móvil van a tener que hacer una instalación en sus dispositivos ya que, la aplicación web, tendrá acceso desde un navegador cualquiera, siendo esta su URL:

<http://195.235.207.214:7649/FootballWebApp/es/Login>

9.1.1 Instalación de la aplicación móvil

Para instalar esta aplicación se tienen que seguir una serie de pasos (se considerará que se tienen los ficheros “.APK” ya exportados correctamente desde el Eclipse). Esto es necesario en este caso ya que la aplicación no ha sido subida al Play Store, en caso de que se hubiera subido, tan solo descargándola e instalándola sería suficiente.

- En primer lugar, deberemos introducir el fichero “.APK” en el dispositivo. Esto se puede realizar conectando el terminal al ordenador a través de USB e introducirlo en una carpeta a la que se pueda acceder después con facilidad desde el dispositivo. En este caso, se introduce en la carpeta Download, que aparece ya en la raíz del sistema.

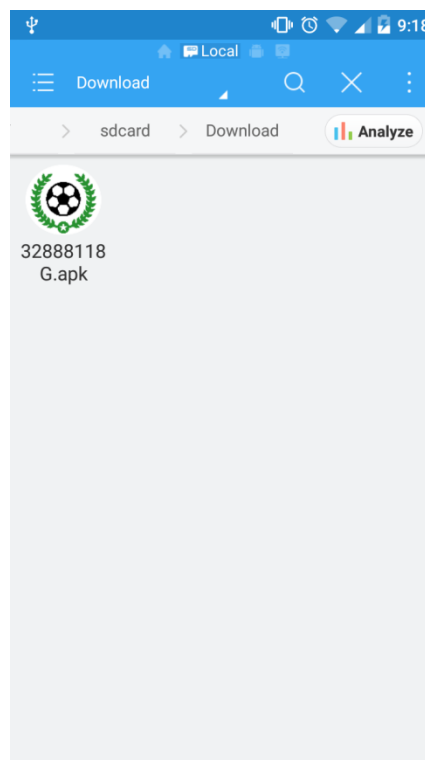


Ilustración 83: .APK de la aplicación en la carpeta downloads

- Después, una vez estamos dentro de la carpeta donde se encuentra el fichero, pulsaremos sobre él, debiendo hacer clic sobre “Instalar” para comenzar el proceso.

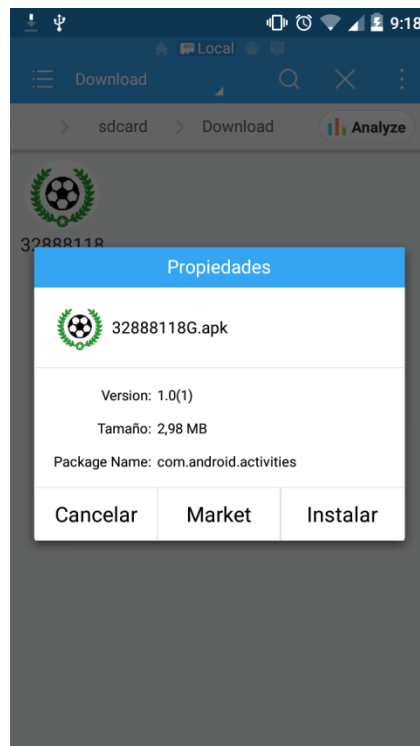


Ilustración 84: Proceso de instalación de la .APK de la aplicación, paso 1

- Puede ocurrir que, como en este caso, el teléfono bloquee la instalación, como vemos en la siguiente imagen.

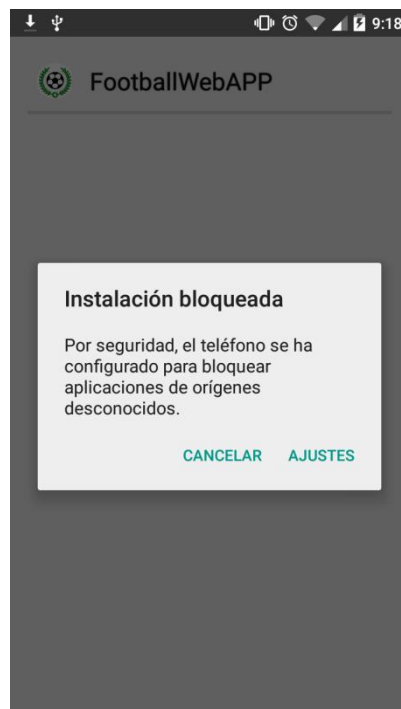


Ilustración 85: Proceso de instalación de la .APK de la aplicación, paso 2

- Esto es debido a que tenemos desactivada la opción de instalar aplicaciones de orígenes desconocidos. Para ello, debemos dirigirnos a ajustes y activar dicha opción.

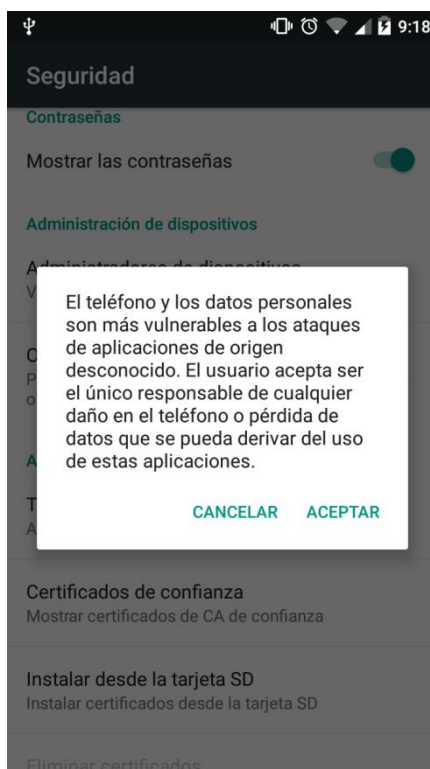


Ilustración 86: Proceso de instalación de la .APK de la aplicación, paso 3

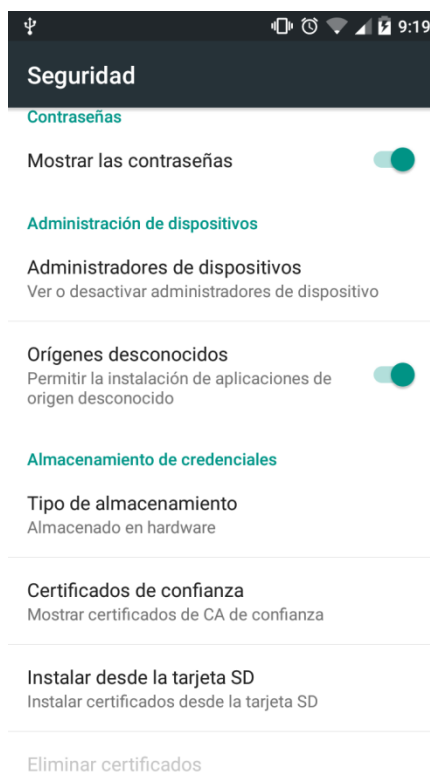


Ilustración 87: Proceso de instalación de la .APK de la aplicación, paso 4

- Una vez hecho esto, podremos instalar la aplicación nuevamente.

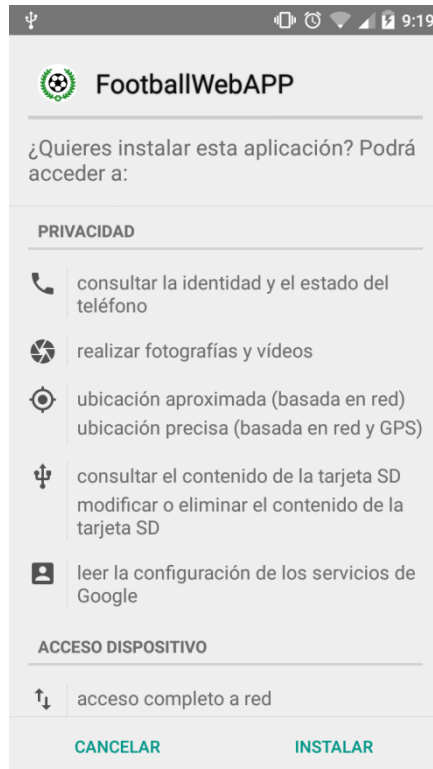


Ilustración 88: Proceso de instalación de la .APK de la aplicación, paso 5

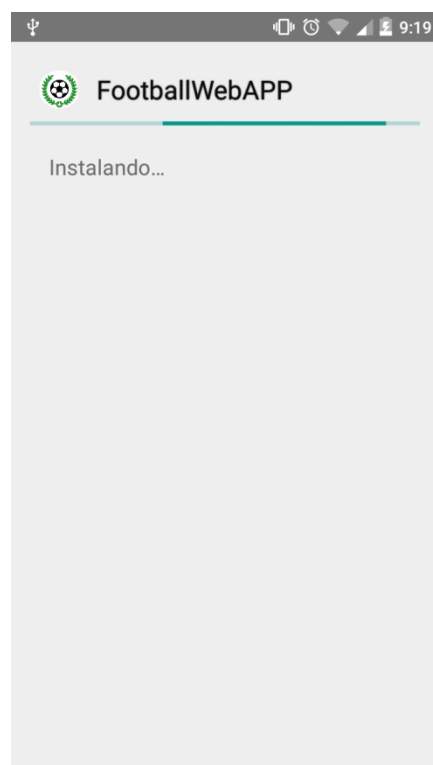


Ilustración 89: Proceso de instalación de la .APK de la aplicación, paso 6

Una vez ha finalizado el proceso de instalación, procederemos a ejecutarla. Para ello deberemos entrar en el menú principal de Android (debemos tener en cuenta que cada dispositivo es diferente en ese aspecto).

Una vez visualizamos el icono de nuestra aplicación, entraremos en la aplicación haciendo clic sobre el mismo.

Para salir de la aplicación tenemos dos opciones, cerrar sesión (en este caso, se seguiría ejecutando en segundo plano) o utilizar el botón Home. De todos modos, para quitar la ejecución en segundo plano de la aplicación, deberemos buscarla en el menú de las aplicaciones que se están ejecutando y eliminarla.

9.2 Manual de usuario

9.2.1 Aplicación web

9.2.1.1 Registro de usuario

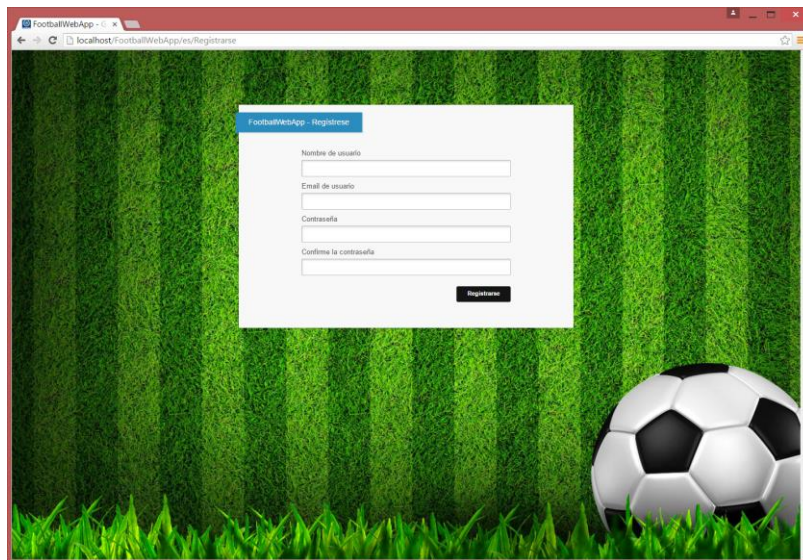


Ilustración 90: Pantalla de registro de usuario (Aplicación web)

Para acceder a la aplicación, el usuario deberá registrarse. Para ello, debe hacer clic en el botón “Registrarse” de la pantalla principal, abriéndose la que vemos en la imagen superior. Lo que deberá hacer el usuario es rellenar los datos que se piden en el formulario. En caso de que exista algún error (usuario ya existe, faltan datos...) esto se notificará a través de mensajes de alerta en pantalla.

Una vez el registro ha sido correcto, se avisará al usuario de que recibirá, de inmediato, un correo para confirmar dicho registro. Sin realizar esta confirmación, no podrá hacer *login* en la aplicación.

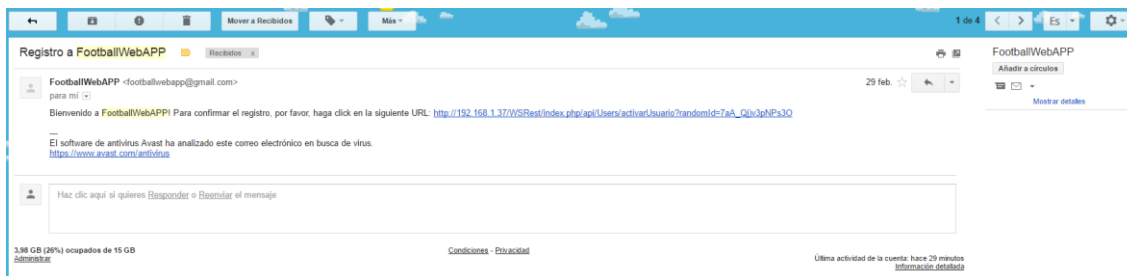


Ilustración 91: E-mail de confirmación de registro

9.2.1.2 Login de usuario

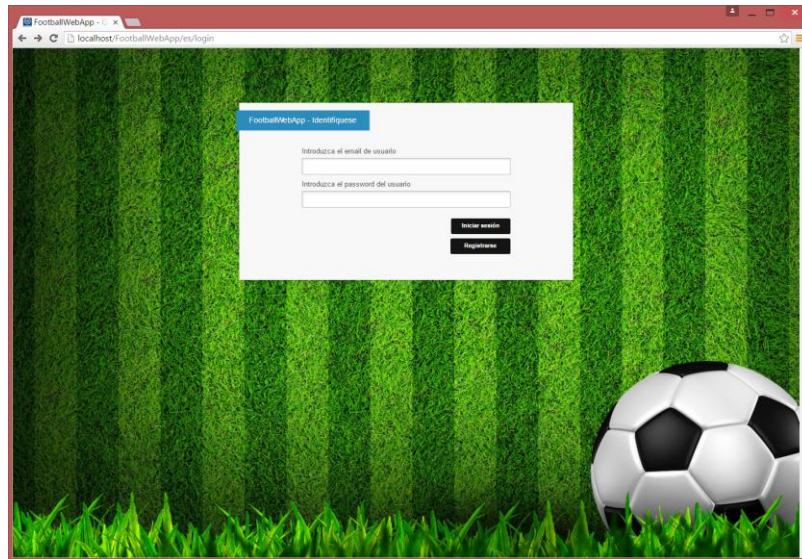


Ilustración 92: Pantalla de login de usuario (Aplicación web)

Para identificarse en la aplicación, deberá cubrir este formulario con los datos requeridos una vez el usuario ha confirmado su registro en la aplicación.

En caso de existir algún error, se mostrarán mensajes al usuario para que los corrija. Veamos el ejemplo en la siguiente imagen:

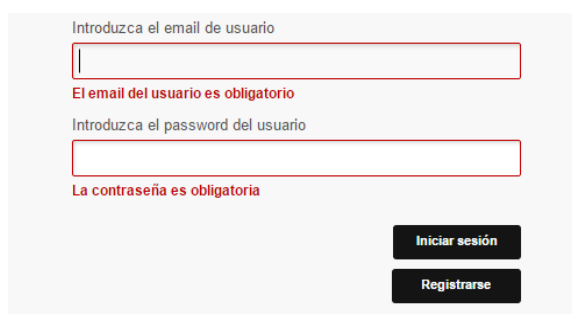


Ilustración 93: Mensajes de error en Login (Aplicación web)

9.2.1.3 Pantalla principal

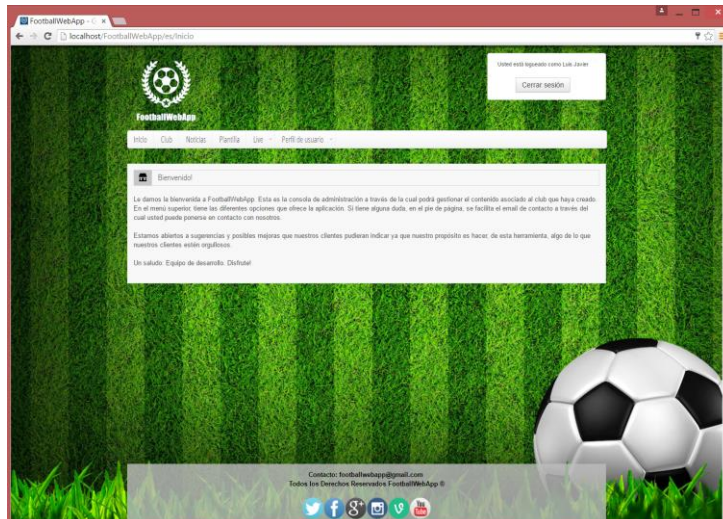


Ilustración 94: Pantalla principal (Aplicación web)

Esta es la pantalla de bienvenida de la aplicación. Como se puede comprobar, existe un menú en la parte superior de la pantalla con las diferentes opciones que ofrece la aplicación. Además, se visualiza el botón de cerrar sesión situado en la parte superior derecha de la ventana. Haciendo clic sobre el mismo, volveremos a la página de *login*.

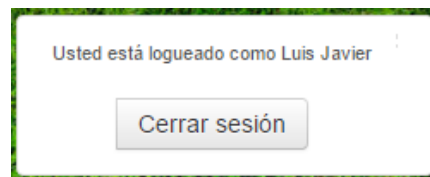


Ilustración 95: Botón de cerrar sesión (Aplicación web)

9.2.1.4 Gestión de club



Ilustración 96: Pantalla de gestión de club (Aplicación web)

Esta es la pestaña en la cual el usuario podrá añadir un club asociado a su cuenta. Únicamente podrá añadirse uno. Si se ha añadido un club, podrán modificarse sus datos e incluso eliminarlo para poder añadir, más adelante, otro club asociado a la cuenta.

Este sería el formulario que ofrece la posibilidad de modificar los datos del club existente:

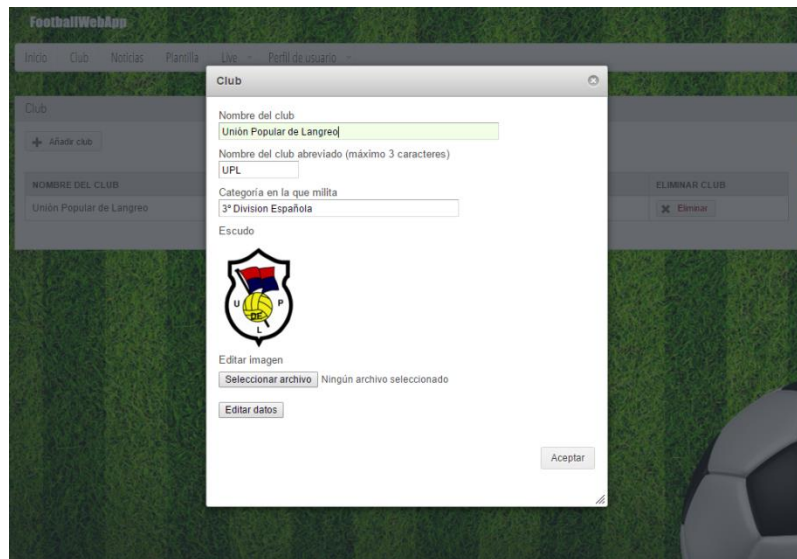


Ilustración 97: Formulario de modificación de club existente (Aplicación web)

Como podemos ver, se muestran todos los datos añadidos anteriormente e incluso se muestra el escudo que se ha añadido, para valorar si es necesario cambiarlo o no.

9.2.1.5 Gestión de noticias

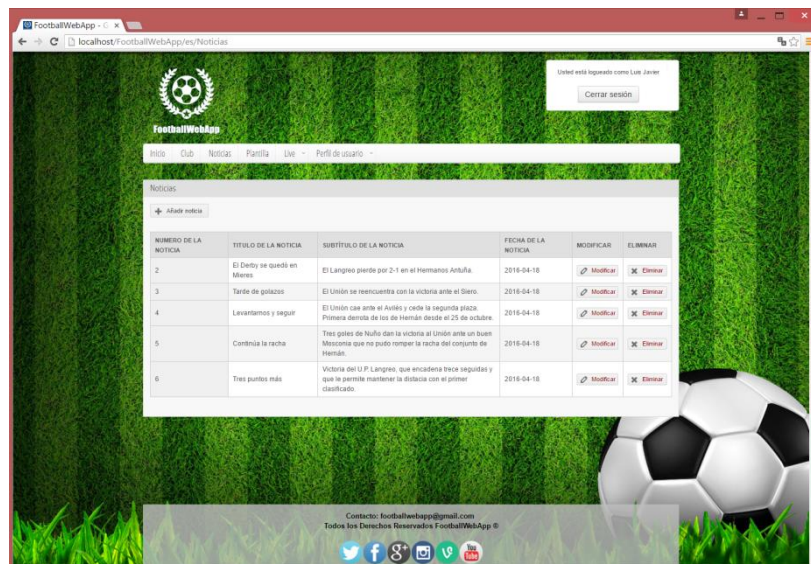


Ilustración 98: Pantalla de gestión de noticias (Aplicación web)

Esta es la pestaña en la cual el usuario podrá añadir una noticia asociada al club creado. Solo se podrá añadir una noticia en caso de que se haya creado anteriormente un club. Una vez se ha

añadido la noticia, se podrán actualizar los datos cuando se requiera e incluso borrar la noticia por completo.

Este sería el formulario que ofrece la posibilidad de modificar los datos de la noticia creada:

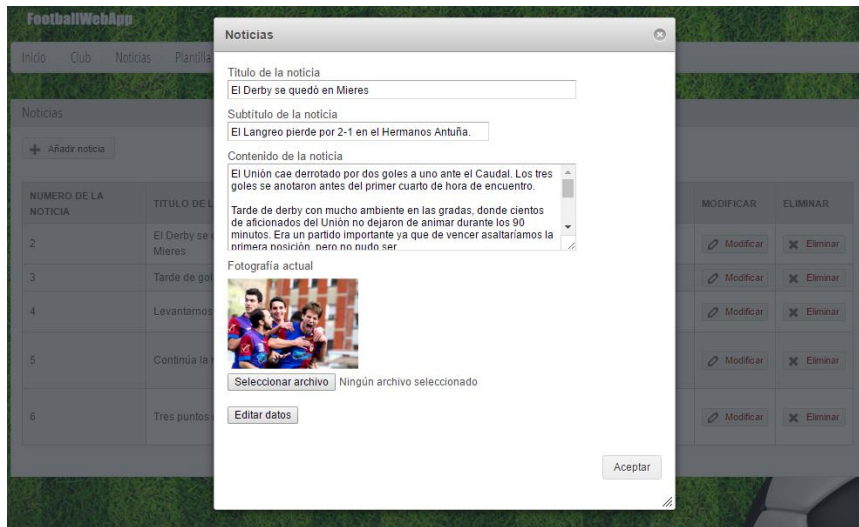


Ilustración 99: Pantalla de modificación de noticia (Aplicación web)

Como podemos ver, se muestran todos los datos añadidos anteriormente e incluso se muestra la imagen de la noticia que se ha añadido, para valorar si es necesario cambiarla o no.

9.2.1.6 Gestión de plantilla

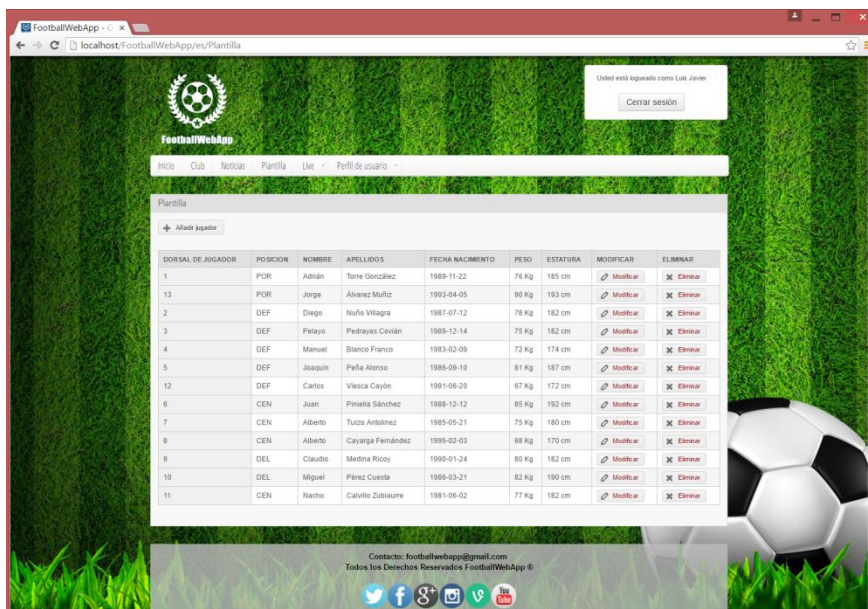


Ilustración 100: Pantalla de gestión de plantilla (Aplicación web)

Esta es la pestaña en la cual el usuario podrá añadir un elemento (jugador) a la plantilla asociada al club creado. Solo se podrá añadir un jugador en caso de que se haya creado

anteriormente un club. Una vez se ha añadido el jugador, se podrán actualizar los datos cuando se requiera e incluso borrarlo por completo.

Este sería el formulario que ofrece la posibilidad de modificar los datos del jugador creado:

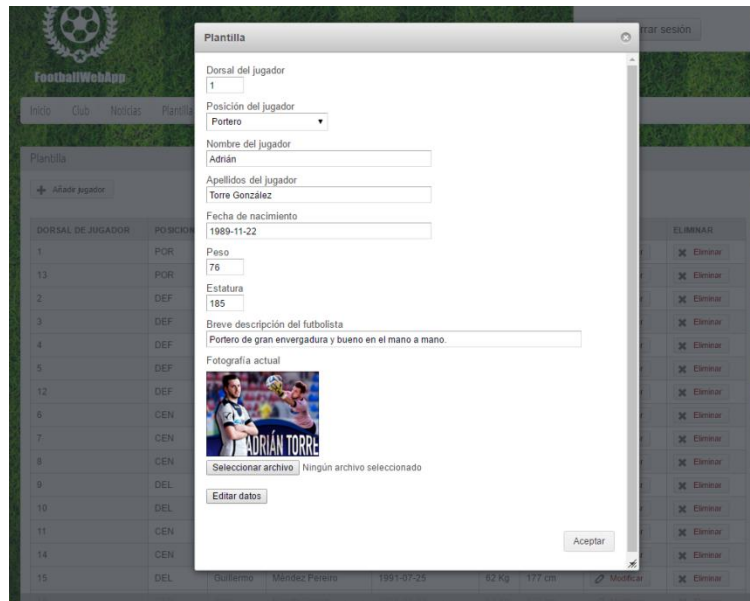


Ilustración 101: Pantalla de modificación de jugador de una plantilla (Aplicación web)

Como podemos ver, se muestran todos los datos añadidos anteriormente e incluso se muestra la imagen del jugador que se ha añadido, para valorar si es necesario cambiarla o no.

9.2.1.7 Gestión de partidos

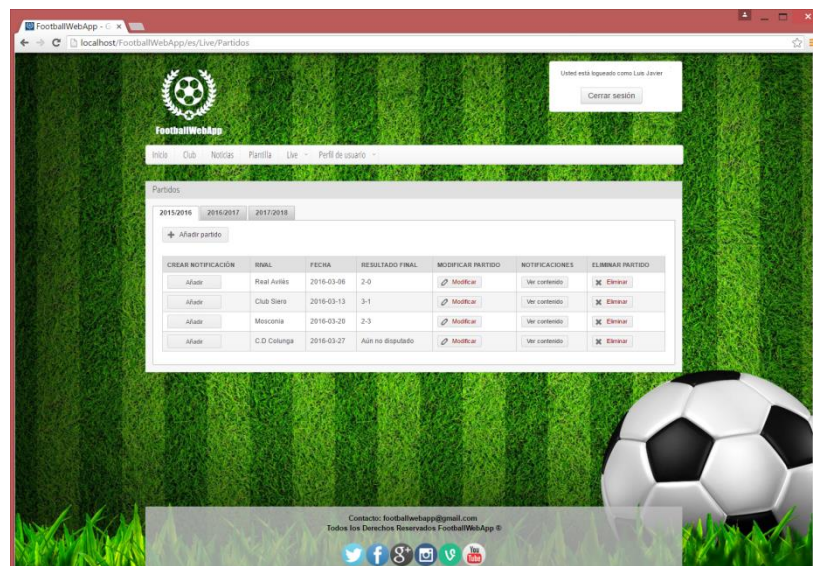


Ilustración 102: Pantalla de gestión de partidos (Aplicación web)

Los partidos se podrán añadir en base a la temporada a la que irán asociados. Es decir, si queremos añadir un partido para una temporada determinada, tan solo hará falta navegar por las pestañas correspondientes a cada una de ellas.

Se podrá añadir un partido y modificar los datos del mismo, incluso para introducir un nuevo resultado en caso de que se haya jugado.

Este sería el formulario para poder modificar un partido creado:

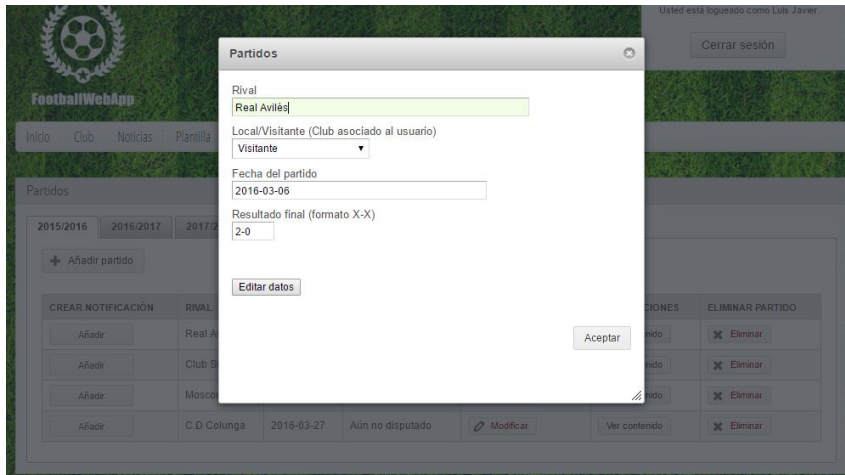


Ilustración 103: Pantalla de modificación de partido (Aplicación web)

Como se puede ver, podremos meter el rival, la fecha, si el partido será como local o visitante... además del resultado, lo cual influirá en la apariencia de este partido en la aplicación móvil (lo cual veremos más adelante).

Una vez se ha creado el partido, podremos enviar notificaciones que irán asociadas al mismo. Para ello, únicamente tendremos que hacer clic sobre el botón “Añadir” de la columna “Crear notificación”, abriéndose la siguiente ventana modal:

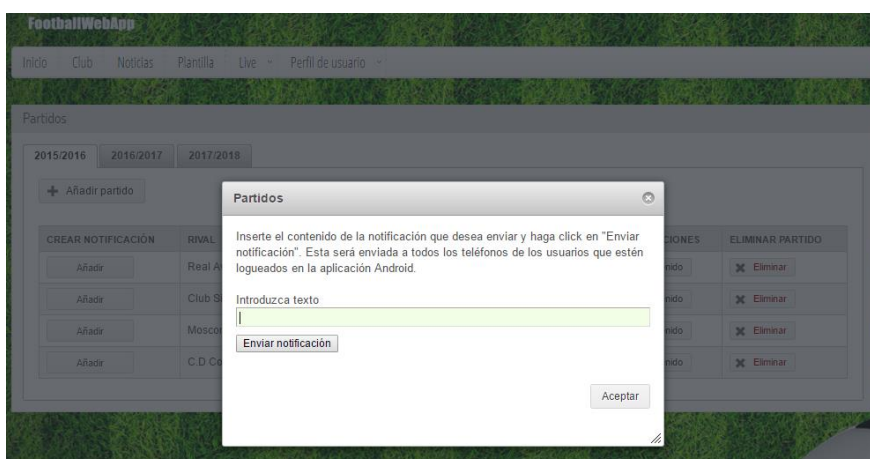


Ilustración 104: Pantalla de envío de notificación (Aplicación web)

Si la notificación ha sido enviada correctamente, se mostrará un mensaje al usuario.

Además, podremos ver las notificaciones que han sido enviadas para cada uno de los partidos, es decir, listarlas. Para ello, deberemos hacer clic en el botón “Ver contenido” de la columna “Notificaciones”, mostrándose la siguiente ventana:

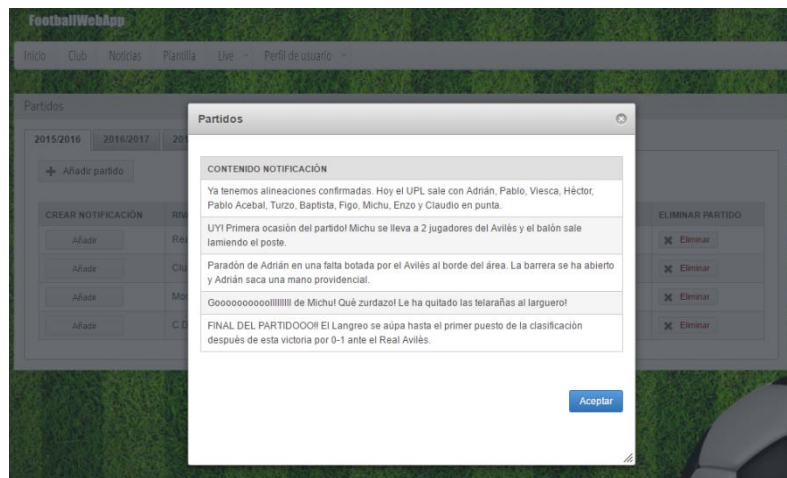


Ilustración 105: Pantalla de visualización de notificaciones de partido (Aplicación web)

9.2.1.8 Cambiar idioma

La aplicación tiene como requisito la internacionalización. Es por ello que se ha habilitado una opción en el menú para poder cambiar el idioma de la misma cuando lo consideremos oportuno.



Ilustración 106: Opción de menú para cambiar idioma (Aplicación web)

9.2.1.9 Cambiar contraseña

El usuario podrá cambiar la contraseña asociada a su cuenta accediendo a la opción de menú destinada a ello. Tan solo deberá rellenar el formulario que vemos en la siguiente imagen.

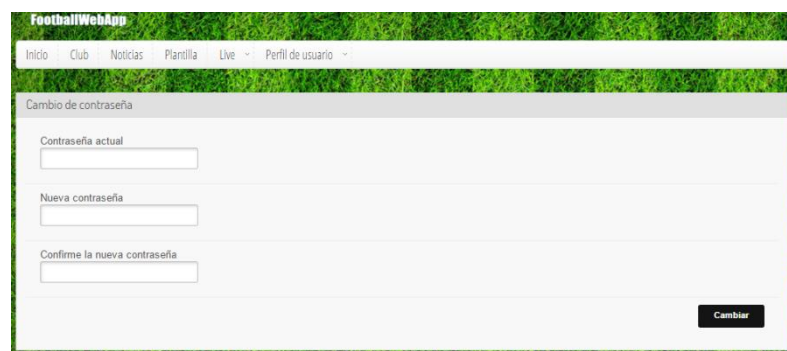


Ilustración 107: Pantalla de cambio de contraseña de usuario (Aplicación web)

El usuario deberá introducir su contraseña actual y la nueva, la cual deberá ser confirmada. Si algunos de estos datos no son correctos, se advertirá al usuario a través de mensajes y, en caso de que el cambio de contraseña haya sido satisfactorio, se utilizará en el siguiente *login* que realice el usuario.

9.2.2 Aplicación móvil

9.2.2.1 Registro de usuario

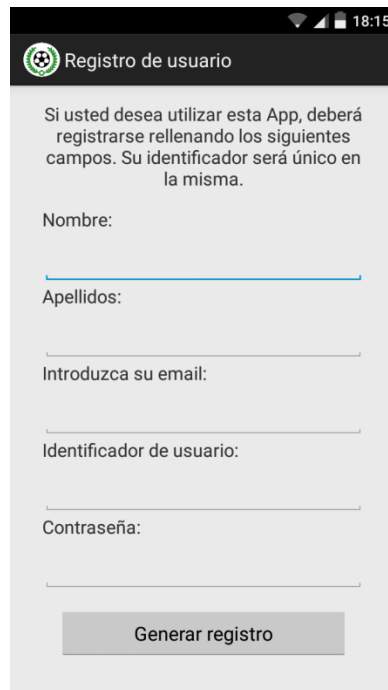


Ilustración 108: Pantalla de registro de usuario (Aplicación móvil)

Para acceder a la aplicación, el usuario deberá registrarse. Para ello, debe hacer clic en el botón “Registrarse” de la pantalla principal, abriéndose la que vemos en la imagen superior. Lo que deberá hacer el usuario es rellenar los datos que se piden en el formulario. En caso de que exista algún error (usuario ya existe, faltan datos...) esto se notificará a través de mensajes de alerta en pantalla.

Una vez el registro ha sido correcto, se avisará al usuario de que recibirá, de inmediato, un correo para confirmar dicho registro. Sin realizar esta confirmación, no podrá hacer *login* en la aplicación.

El mensaje al correo tendrá el mismo formato que el indicado en el apartado anterior para los usuarios de la aplicación web.

9.2.2.2 Login de usuario

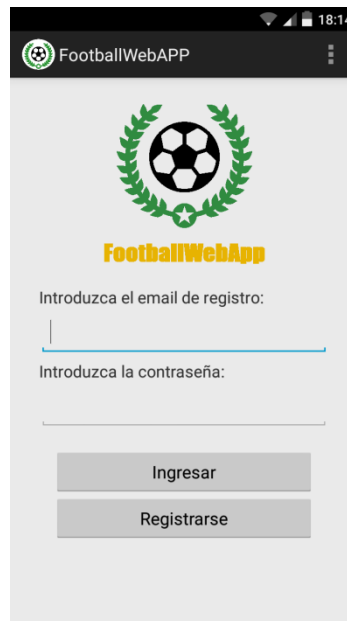


Ilustración 109: Pantalla de login de usuario (Aplicación móvil)

Para identificarse en la aplicación, deberá cubrir este formulario con los datos requeridos una vez el usuario ha confirmado su registro en la aplicación.

9.2.2.3 Seleccionar club

Si el *login* ha sido satisfactorio, se mostrará la ventana con la lista de los clubes inscritos en la aplicación y en la cual, el usuario, deberá seleccionar uno de los mismos para consultar sus datos.

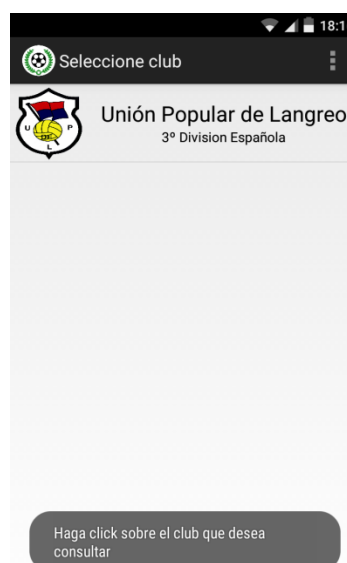


Ilustración 110: Pantalla de selección de club (Aplicación móvil)

9.2.2.4 Pantalla principal

Cuando el usuario haya seleccionado uno de los clubes, ya habrá entrado en la aplicación. De este modo, visualizará la pantalla de inicio.



Ilustración 111: Pantalla principal de la aplicación (Aplicación móvil)

Para visualizar las opciones de la aplicación existe un menú que aparecerá si se desliza el dedo de izquierda a derecha.

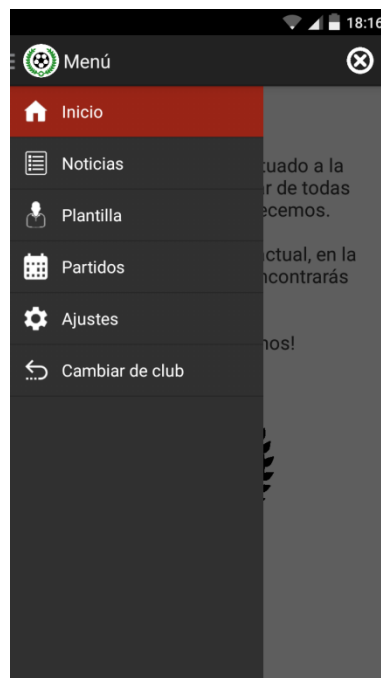


Ilustración 112: Menú de la aplicación (Aplicación móvil)

Además, el usuario podrá cerrar sesión haciendo clic sobre el botón situado en la parte superior derecha de la pantalla.

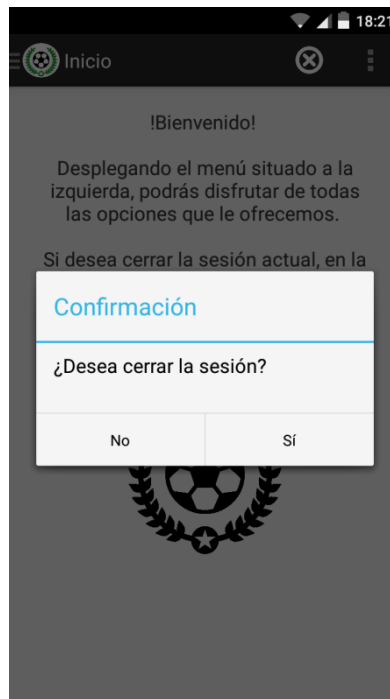


Ilustración 113: Ejemplo de mensaje -> Confirmar cierre de sesión (Aplicación móvil)

9.2.2.5 Visualizar noticias

Para visualizar las noticias, tan solo se deberá hacer clic en la opción de menú habilitada para ello.

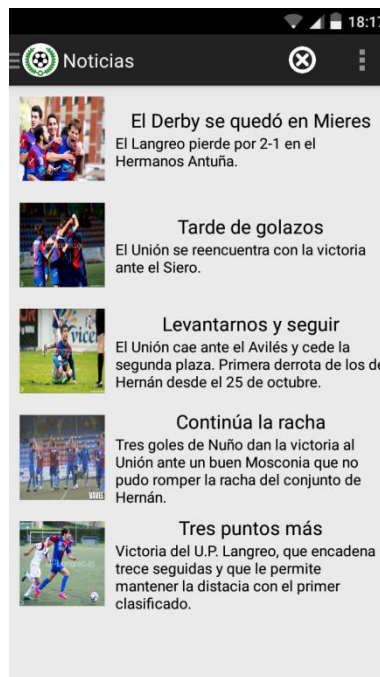


Ilustración 114: Pantalla de noticias (Aplicación móvil)

Se visualizará la lista de noticias que haya insertado el club a través de su usuario en la aplicación web. Para visualizar el contenido de cada una, se hará clic en la deseada dentro de la lista.



Ilustración 115: Pantalla de detalles de noticia seleccionada (Aplicación móvil)

En ella se mostrará todos los datos introducidos a la hora de crear la noticia (fotografía, título, subtítulo y contenido).

9.2.2.6 Visualizar plantilla

Para visualizar la plantilla, tan solo se deberá hacer clic en la opción de menú habilitada para ello. Se mostrará una galería con las imágenes de los jugadores que componen la plantilla.

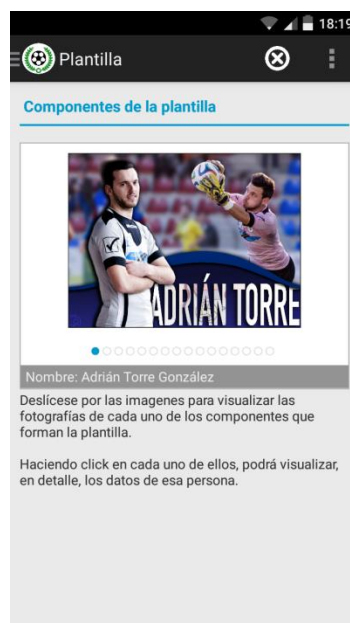


Ilustración 116: Pantalla de visualización de componentes de plantilla (Aplicación móvil)

Haciendo clic sobre el jugador que se desea visualizar, se mostrará una ventana en la cual estarán todos los datos asociados a dicho jugador.

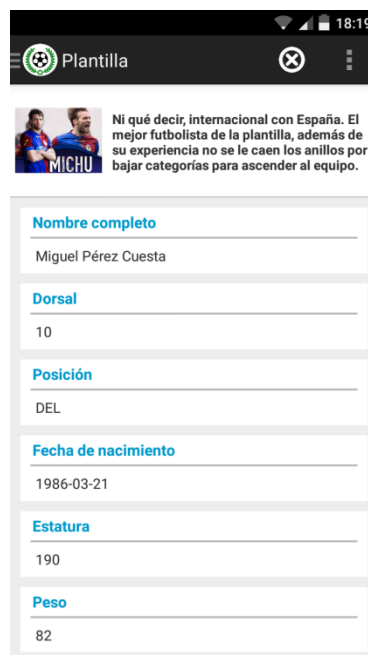


Ilustración 117: Pantalla de detalles de jugador seleccionado (Aplicación móvil)

9.2.2.7 Realizar ajustes

Además de todas estas funcionalidades, el usuario podrá realizar ajustes en su cuenta. Por ejemplo, podrá desactivar la recepción de notificaciones para el club en el que se encuentra en ese momento (lo cual nos da mucha libertad a la hora de seleccionar a qué clubes queremos seguir y a cuáles no).

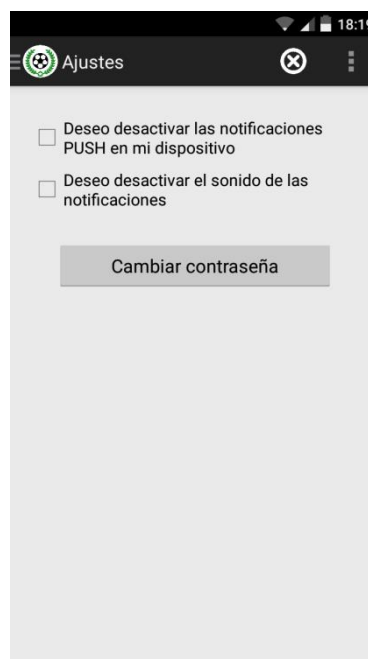


Ilustración 118: Pantalla de ajustes de usuario (Aplicación móvil)

Se podrá, también, desactivar el sonido de las notificaciones, así como cambiar la contraseña del usuario de la misma manera que se hacía en la aplicación web.

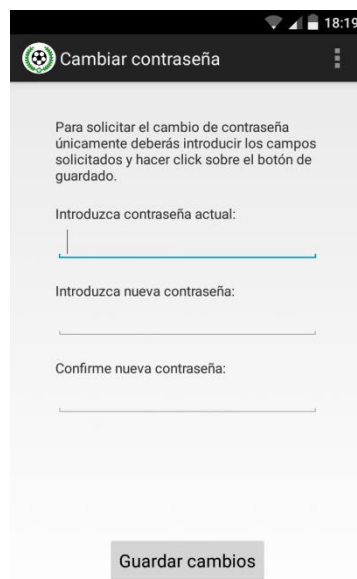


Ilustración 119: Pantalla de cambio de contraseña (Aplicación móvil)

Un ejemplo de mensaje de confirmación sería el que nos mostraría la aplicación si hemos realizado correctamente el cambio de contraseña.

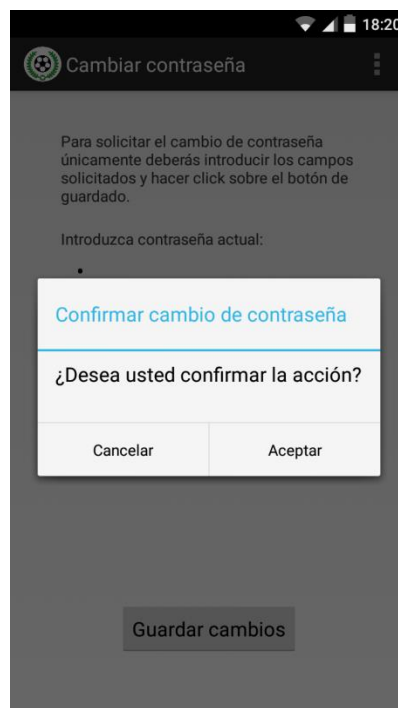


Ilustración 120: Ejemplo de mensaje de confirmación -> Cambio de contraseña (Aplicación móvil)

9.3 Manual del Programador

Aprovecharemos este apartado para mostrar cómo hemos configurado o, mejor dicho, cómo se ha de configurar un servidor para poder poner en funcionamiento tanto la aplicación web como el servicio web, algo esencial llegado el caso de que alguien quisiera desarrollar a partir de lo ya realizado.

Además, también vamos a explicar cómo se han de configurar las notificaciones PUSH para desarrollos Android con Google Cloud Messaging.

Como ya hemos dicho durante el desarrollo de la documentación, es importante saber diferenciar los dos servidores que hemos utilizado. Uno para desarrollo en el ordenador personal de manera “local” y otro para la ejecución final de la aplicación, almacenada en uno de los servidores físicos de la empresa en la que actualmente estoy trabajando, lo cual nos proporciona poder acceder desde el exterior gracias a que tiene una IP fija asignada. Comenzaremos pues, por este análisis.

9.3.1 Servidor de desarrollo

Para desarrollar la aplicación, de manera local en nuestro ordenador personal, hemos utilizado XAMPP, el cual es una distribución de Apache completamente gratuita y fácil de instalar que contiene MySQL, PHP y Perl.

9.3.1.1 *Cómo usar XAMPP para ejecutar la aplicación*

En primer lugar, deberemos ir a la página principal de XAMPP para Windows en <https://www.apachefriends.org/es/>. Aquí, encontrará varias versiones de XAMPP.

XAMPP está disponible en tres formatos:

- EXE: Fichero auto-ejecutable; fácil de instalar.
- .7z: 7zip file. Preferido por los puristas, aunque requiere trabajar con ficheros .bat más complejos para instalarse.
- .ZIP: Fichero comprimido zip. Como .7z, la instalación mediante ficheros .ZIP es considerablemente más difícil que usar .EXE

Debido a que la instalación con el fichero .EXE es la más sencilla, utilizamos este formato para las siguientes capturas.

- En primer lugar, debemos hacer doble clic en el instalador XAMPP para comenzar el proceso de instalación. Haga clic en “Next” después de la pantalla de presentación.



Ilustración 121: Instalación de XAMPP, paso 1

- En segundo lugar, seleccionaremos los componentes que deseamos instalar. Elegimos la opción por defecto y hacemos clic sobre “Next”.

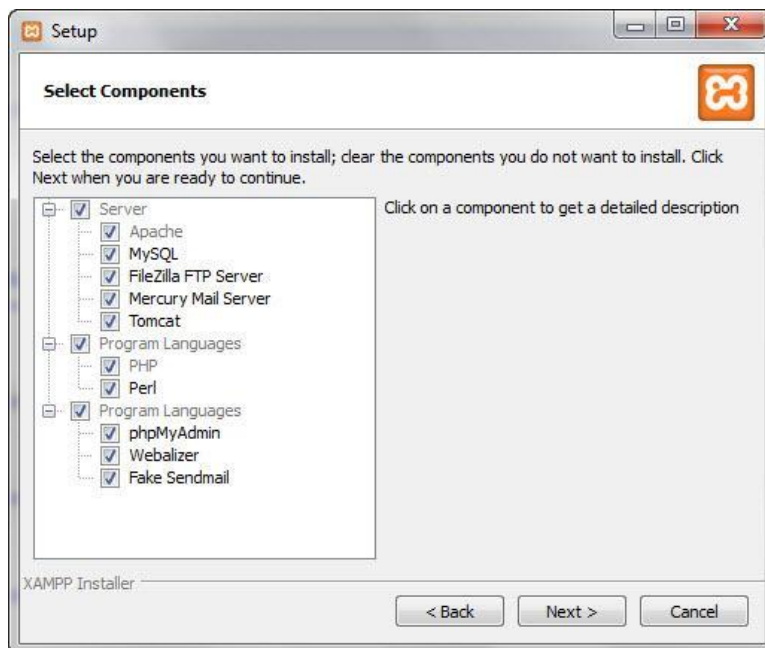


Ilustración 122: Instalación de XAMPP, paso 2

- En tercer lugar, debemos elegir la carpeta en la que queremos instalar XAMPP. Esta carpeta contendrá todos los ficheros de su aplicación web, así que asegúrese de seleccionar una unidad que tenga bastante espacio. En nuestro caso seleccionaremos la raíz de la unidad C:

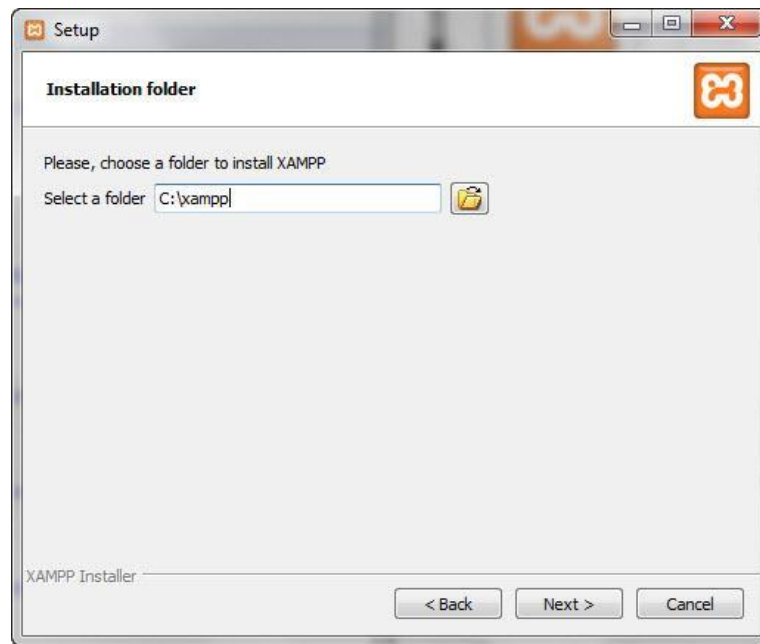


Ilustración 123: Instalación de XAMPP, paso 3

- Haremos clic en "Next" hasta que finalice la instalación, una vez finalizada, pediremos que se inicie el panel de control de XAMPP.



Ilustración 124: Instalación de XAMPP, paso 4

El panel de control tiene una apariencia tal que esta, en la cual disponemos de todas las funcionalidades a un clic. En nuestro caso, tan sólo necesitaremos Apache y MySQL.

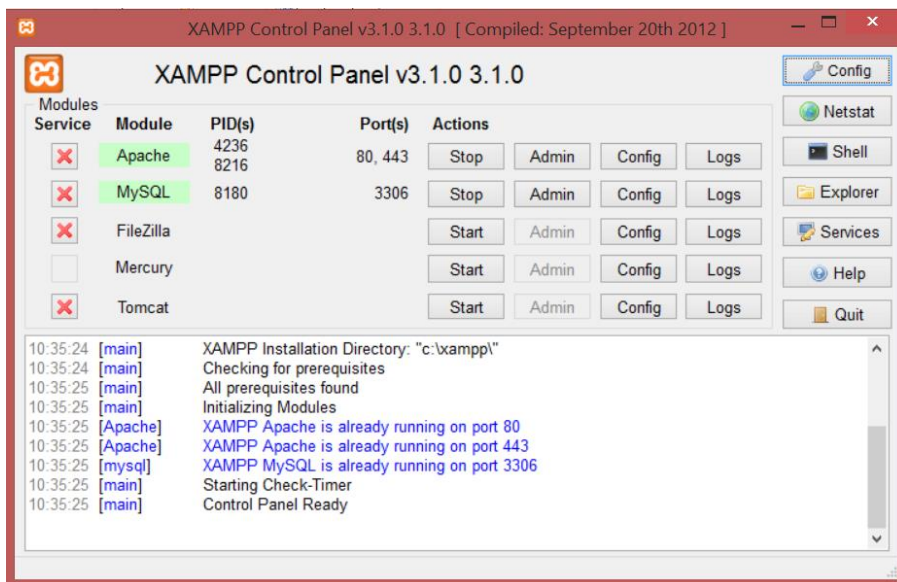


Ilustración 125: Panel de control de XAMPP

Ahora, probaremos la instalación haciendo los siguientes pasos lanzando un servidor web Apache y creando un simple fichero PHP.

1. En el panel de control XAMPP, haga clic en 'Start' bajo 'Actions' para el módulo Apache. Esto le indica a XAMPP que inicie el servidor web Apache.
2. Abriremos su navegador web y escriba: `http://localhost` o `127.0.0.1`
3. Elegiremos su idioma en la pantalla de presentación.



English / Deutsch / Français / Nederlands / Polski / Italiano / Norwegian / Español / 中文 / Português (Brasil) / 日本語

Ilustración 126: Seleccionar idioma de XAMPP

4. Deberíamos ver la siguiente pantalla. Esto significa que ha instalado con éxito XAMPP en su ordenador.



Ilustración 127: Pantalla de inicio de XAMPP

- Ahora probaremos si XAMPP ha instalado PHP con éxito. Para hacer esto, abriremos Notepad++ y escribiremos lo siguiente en un documento nuevo:

```
<?php
echo 'Hello world';
?>
```

- Guarde este archivo como 'test.php' en c:\xampp\htdocs\ (directorio en el que hemos instalado nosotros el programa).
- Navegue a localhost/test.php. Debería ver lo siguiente:

Hello world

Ilustración 128: Hola mundo en XAMPP

Esto quiere decir que hemos instalado correctamente XAMPP y ya lo tenemos configurado para que ejecute aplicaciones. De este modo, lo que tendríamos que hacer ahora sería meter en el directorio "htdocs" la aplicación web y el servicio web.

Una vez realizado esto, deberíamos abrir la siguiente URL: <http://localhost/phpmyadmin/>

Se trata de una herramienta escrita en PHP con la intención de manejar la administración de MySQL a través de páginas web, utilizando Internet. Actualmente puede crear y eliminar Bases de Datos, crear, eliminar y alterar tablas, borrar, editar y añadir campos, ejecutar cualquier sentencia SQL, administrar claves en campos, administrar privilegios y exportar datos en varios formatos.

Aquí es donde podremos crear o importar la base de datos de nuestro proyecto.

De este modo, ya podríamos acceder a nuestra aplicación web con el total de las funcionalidades.

9.3.2 Servidor de producción

Como ya he dicho, este será un servidor físico de una empresa. En mi caso, se trata de un equipo potente con un Windows Server 2008 R2 Enterprise instalado.

Este tiene un servidor IIS instalado en su versión 7.5. La gran ventaja del servidor IIS es su facilidad de instalación, configuración y uso, lo que lo hace ideal para el usuario común sin ningún conocimiento avanzado.

9.3.2.1 Cómo usar IIS para ejecutar la aplicación

El panel de administración de IIS es similar a la siguiente imagen:

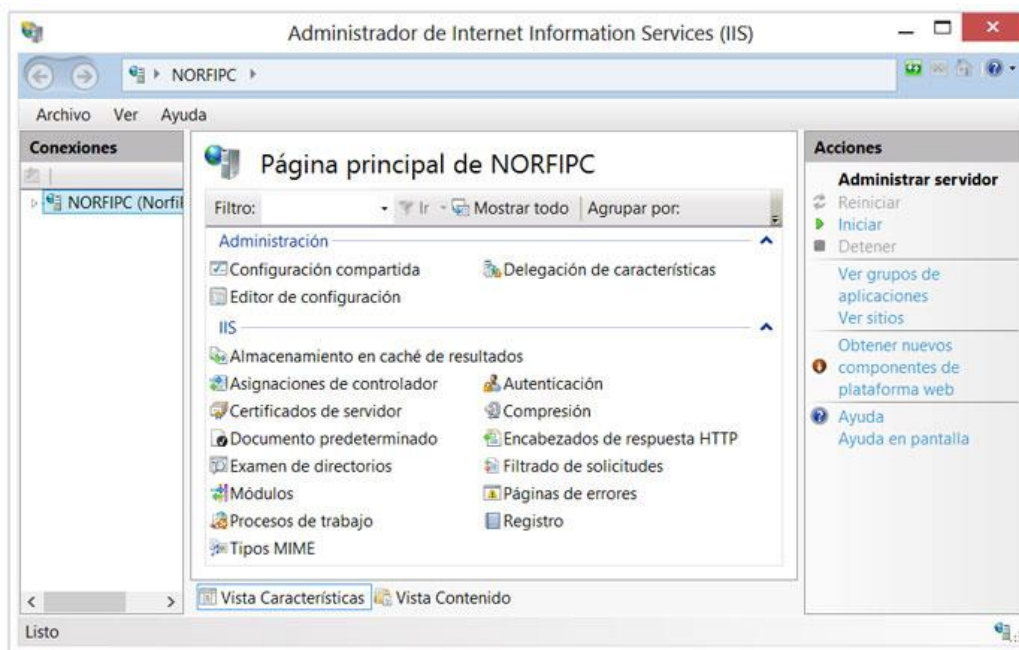


Ilustración 129: Panel de administración de IIS

Después de instalar el servidor solo introduce en cualquier navegador web que uses la siguiente dirección: localhost

También puedes usar: 127.0.0.1, es la dirección IP local del equipo. Haciendo esto, verás la página predeterminada.

Para subir la aplicación deberemos hacer los siguientes pasos:

1. En el panel **Conexiones**, haz clic con el botón secundario del ratón en el nodo **Sitios** del árbol y haz clic en **Agregar sitio web...**

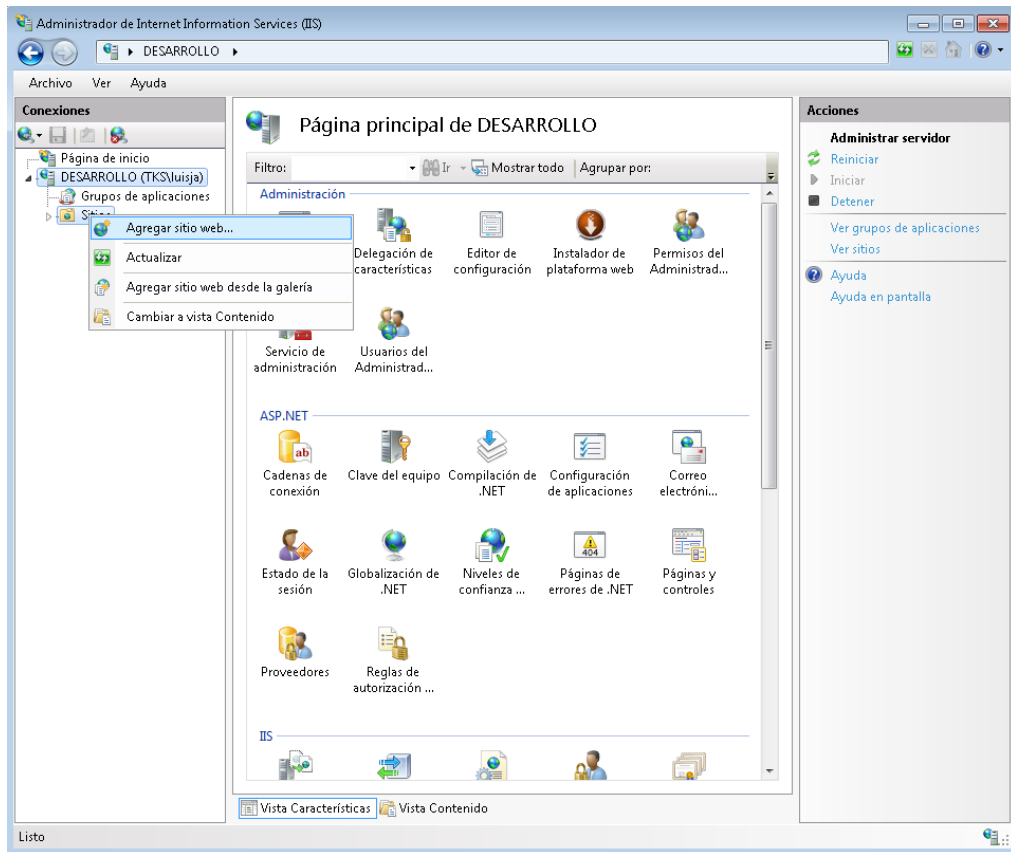


Ilustración 130: Agregar sitio web en IIS

2. En la ventana **Agregar sitio web**, escribe un nombre descriptivo para tu sitio web en el cuadro **Nombre del sitio**.

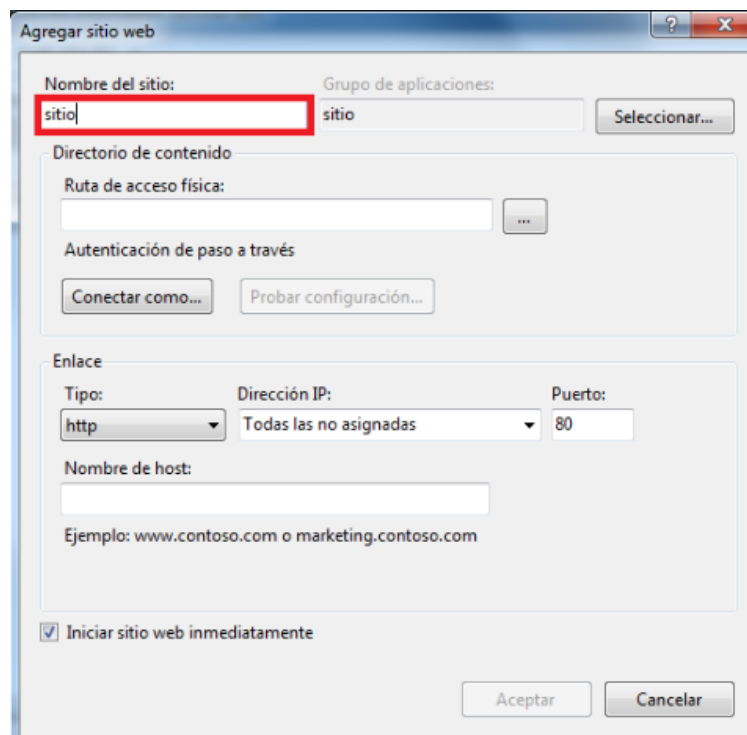


Ilustración 131: Agregar un nuevo sitio web en IIS

3. En el cuadro **Ruta de acceso física**, escribe la ruta de acceso de la carpeta del sitio web.

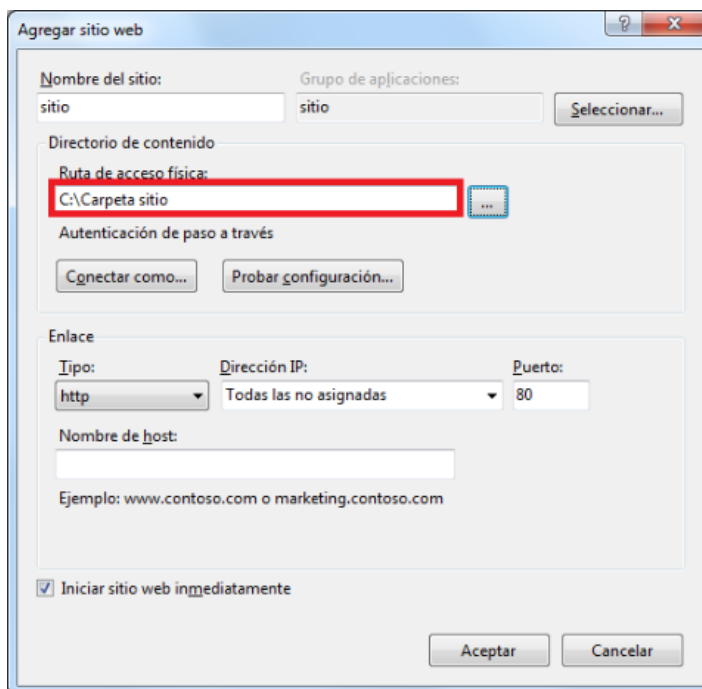


Ilustración 132: Ruta de acceso física a la carpeta del sitio web

4. Si no utilizas credenciales específicas, selecciona la opción **Usuario de la aplicación** y haz clic en **Aceptar**.

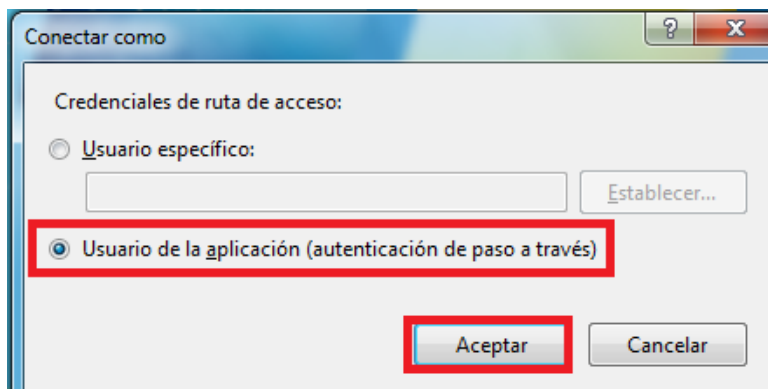


Ilustración 133: Credenciales en IIS

5. Selecciona el protocolo web en la lista **Tipo**.

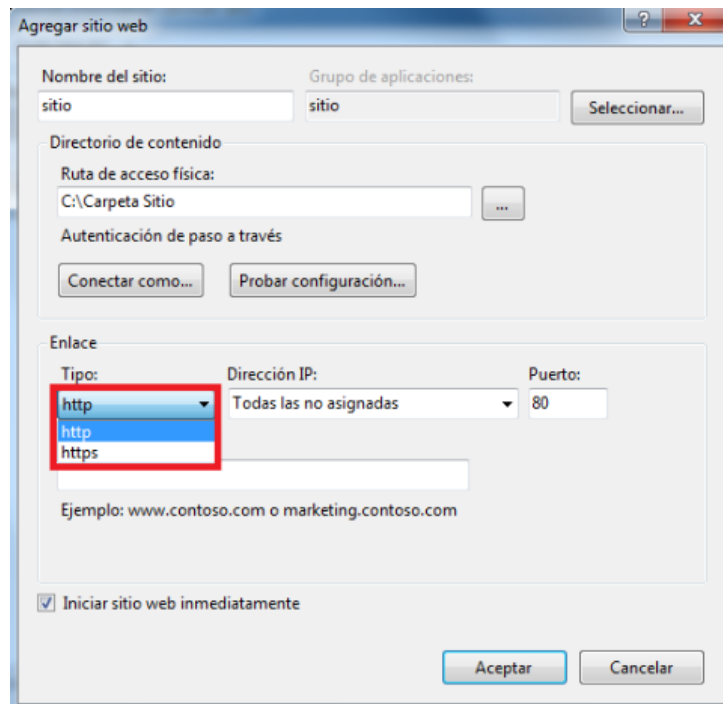


Ilustración 134: Seleccionar tipo de protocolo web

6. Si deseas especificar una dirección IP estática, escríbela en el cuadro Dirección IP.

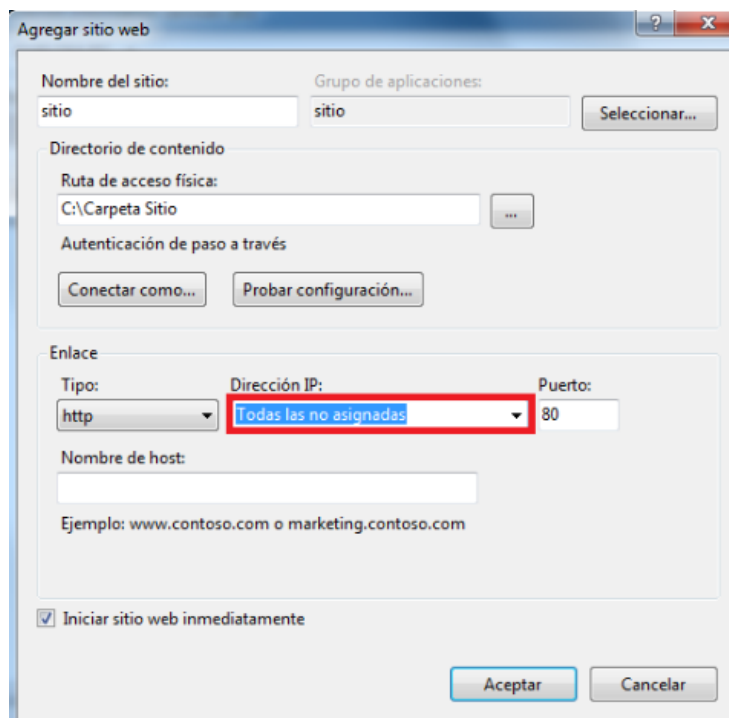


Ilustración 135: Especificar IP estática en IIS

7. También podrás especificar el puerto, como vemos en la imagen superior.
8. Cuando terminemos con la configuración, hacemos clic en **Iniciar sitio web inmediatamente** y pulsamos **“Aceptar”**.

9. Una vez finalizado el proceso, pegaremos en la carpeta indicada en la configuración tanto la carpeta con el contenido del servicio web como el de la aplicación y accederemos a ello.

9.3.3 Configuración de notificaciones PUSH en la arquitectura

Las notificaciones PUSH son aquellos mensajes que recibimos en el dispositivo y que han sido emitidos desde cualquier punto de un sistema. En nuestro caso, son mensajes enviados desde el cliente web a los dispositivos móviles de todas aquellas personas que tengan la aplicación Android instalada en los mismos.

9.3.3.1 ¿Cómo funcionan las notificaciones con Google Cloud Messaging?

Las notificaciones Push en Android mediante Google Cloud Messaging (GCM) se ejecutan en un escenario que está compuesto por, al menos, tres actores:

- Google Cloud Messaging: El servicio de Google habilitado para el envío de Notificaciones Push a dispositivos Android.
- Servidor: En nuestro caso, el servicio web REST implementado, el cual es el encargado de gestionar los identificadores de registro de dispositivos a los que podemos enviar las notificaciones y de comunicarse con GCM solicitando el envío de notificaciones al dispositivo (o dispositivos) deseado.
- Dispositivo Android: que recibirá las notificaciones.

Para poder enviar notificaciones a un dispositivo Android desde GCM dicho dispositivo se deben seguir los siguientes pasos:

1. Registrar el dispositivo móvil con un identificador único cuando se haya instalado la aplicación.
2. Enviar la notificación, la cual podremos enviar a cualquiera de los dispositivos Android que hayamos registrado anteriormente en nuestro servicio web.
3. Habilitar el servicio Google Cloud Messaging.
 - a. Creando un proyecto Google API en la consola de desarrolladores de Google.
 - b. Habilitando la opción GCM.
 - c. Obteniendo la clave de acceso al API.

Además, nuestra aplicación deberá cumplir con una serie de condiciones para poder recibir las notificaciones, entre ellas, tener configurados los Google Play Services y habilitar los permisos necesarios.

- Los permisos se configuran en el fichero AndroidManifest.xml y, entre ellos, están los siguientes.
 - com.google.android.c2dm.permission.RECEIVE: permiso para que la aplicación se pueda registrar en GCM y recibir mensajes.

- android.permission.INTERNET: aunque no es obligatorio sí que es muy recomendable. Gracias a este permiso podremos enviar el identificador de registro que hemos obtenido de GCM a nuestro servidor.
- android.permission.GET_ACCOUNTS: este permiso es necesario para versiones de Android inferiores a 4.0.4. Es necesario ya que GCM requiere una cuenta de Google.
- android.permission.WAKE_LOCK: permiso para mantener la pantalla apagada cuando llega una notificación.
- <paquete de la aplicación>.permission.C2D_MESSAGE: permiso para que únicamente esta aplicación pueda registrarse en GCM y recibir mensajes.

Además de habilitar estos permisos también necesitaremos lo siguiente:

- Un receptor (receiver): con el siguiente permiso habilitado com.google.android.c2dm.permission.SEND de forma que GCM pueda enviarle mensajes y con el que podremos tratarlos.
- Un servicio: al que el receptor le envía el mensaje que recibió mientras se ocupa de que el dispositivo no se quede dormido en el proceso.

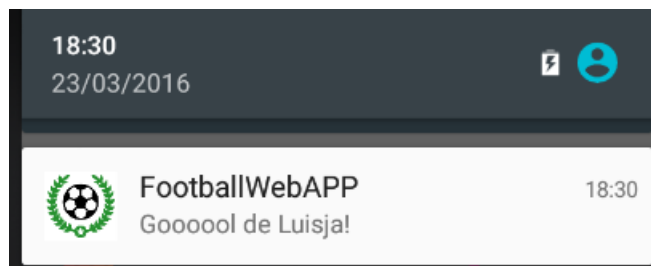


Ilustración 136: Ejemplo de notificación recibida en nuestro dispositivo móvil

9.4 Añadir nuevas funcionalidades a la aplicación web y/o al servicio web

Estas dos aplicaciones se tratan en el mismo apartado puesto que están implementadas con el mismo *framework* y una estructura muy parecida.

El *framework* es CodeIgniter, y la estructura de los ficheros de la aplicación tiene la siguiente forma:

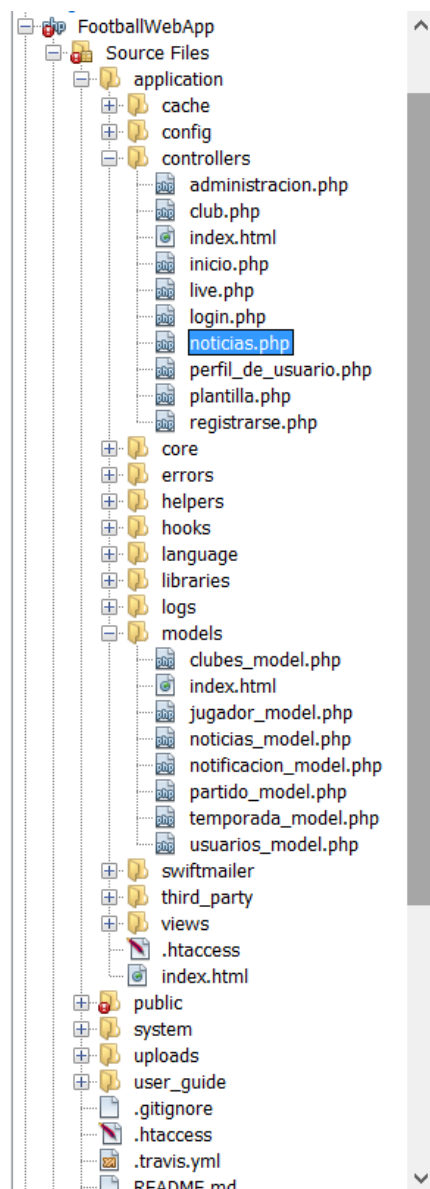


Ilustración 137: Estructura de carpetas de CodeIgniter

Si quisiéramos añadir nuevas funcionalidades, deberíamos seguir el patrón Modelo-Vista-Controlador. Muchos de los controladores ya existentes podrían ser ampliados en cuanto a métodos y no haría falta añadir más, al igual que los modelos y las vistas. Si se quisiera añadir, por ejemplo, nuevos menús, la lógica indicaría que deberíamos, al menos, crear una nueva

vista y un nuevo controlador, y valorar si nos hace falta crear un nuevo modelo o nos sirve alguno de los ya existentes. Normalmente, un modelo corresponde a una tabla de la base de datos.

En el caso del servicio web, este únicamente tiene controladores y modelos, no se han implementado vistas puesto que su función es recibir datos, almacenarlos y servirlos mediante peticiones.

Como tiene que mandar una respuesta en base a peticiones, sí que se ha de seguir la estructura de respuestas que se ha implementado. Veamos un ejemplo:

```
this->response([
    'status' => TRUE,
    'clubes' => $clubes,
    'message' => 'Clubes encontrados'
], REST_Controller::HTTP_OK);
```

Esta sería la estructura de una respuesta a una petición, en este caso, esa sería la respuesta del servicio a la petición de la lista de clubes existentes.

```
/**
 * The request has succeeded
 */
const HTTP_OK = 200;

/**
 * The server successfully created a new resource
 */
const HTTP_CREATED = 201;
const HTTP_ACCEPTED = 202;
const HTTP_NON_AUTHORITATIVE_INFORMATION = 203;
```

Esta es una muestra de las constantes con los valores de los estados que se devolverán en la respuesta a una petición. Por ejemplo, en el caso que estamos ejemplificando ahora, si se han encontrado clubes, devolveremos un HTTP_OK cuyo estado sería el 200.

9.5 Añadir nuevas funcionalidades a la aplicación móvil

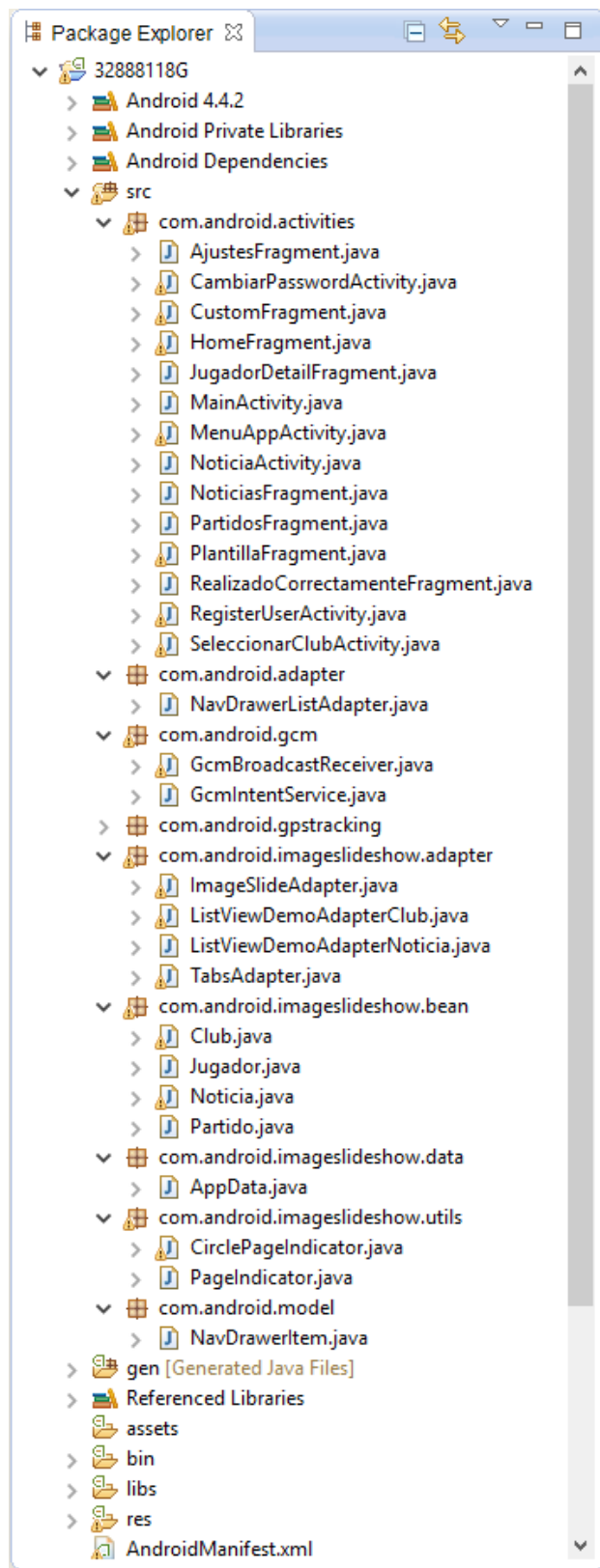


Ilustración 138: Estructura de paquetes de la aplicación móvil

En la imagen superior, tenemos la estructura de la aplicación móvil. Si quisiéramos añadir nuevas funcionalidades, si se requiriera información almacenada en BD, sería necesario tocar el código del servicio web y consumirlo a partir de peticiones realizadas desde esta aplicación.

El diseño de la estructura en paquetes ordenador según el tipo de elementos que tratamos nos ayudaría a saber cómo deberíamos crear nuevas Activities o Fragments para ampliar las opciones del menú o, en caso de que se añadieran más objetos con los que tratar, estos deberían ser creados como lo fueron los referentes al Club, Jugador, Noticia o Partido, los cuales contienen toda la información correspondiente a los mismos.

Capítulo 10. Conclusiones y Ampliaciones

y

10.1 Conclusiones

La elaboración de este proyecto ha sido difícil en sus inicios puesto que, pese a que había conceptos y herramientas vistos con anterioridad, el entendimiento de cómo era el funcionamiento del resto y, sobre todo, su acoplamiento a este sistema, lo hicieron bastante costoso. La inclusión de *frameworks* o librerías no vistas en el Máster pudo ser algo complejo en los inicios, pero nada que no se pudiera solventar con información y trabajo.

Como conclusión al desarrollo del sistema podemos decir que hemos intentando cubrir un pequeño hueco del mercado actual que abriría numerosas posibilidades, facilitando que clubes en una situación económica difícil (clubes amateurs, no profesionales) pudieran dotar a su estructura de elementos que están a la orden del día, no quedando atrasados tecnológicamente y, además, permitiendo acercarse más aún a los aficionados en cuanto la interacción entidad-persona.

Hay que tener en cuenta que el Máster en Ingeniería Web es sólo un punto de partida donde nos introducen al mundo que nos espera una vez lo finalizamos. De esa manera, se podrán aplicar los conocimientos adquiridos para realmente tener la suficiente capacidad de comprensión una vez nos encontremos con diferentes problemas que debemos solucionar. Realmente, este proyecto busca aunar prácticamente todas las arquitecturas o lenguajes vistos durante la elaboración del Máster, afrontando un problema de mayor tamaño que los vistos en clase, debiendo buscar una solución aplicando los conocimientos adquiridos.

Se han utilizado numerosas herramientas, librerías o lenguajes de programación a lo largo del desarrollo. Mi deseo es que este proyecto sirva como ayuda en un futuro para otras personas que requieran la utilización de las mismas, y así no tengan que empezar desde cero.

Lo cierto es que, estar trabajando como desarrollador de aplicaciones web me proporcionó bastantes tablas, conocimiento y, sobre todo, ideas a la hora de saber qué quería buscar y cómo lo debía solucionar

Estoy muy satisfecho con el resultado final y la solución adoptada para la implementación de este sistema, he aprendido cosas nuevas y he reforzado conocimientos anteriormente adquiridos. Ha sido una experiencia dura, pero con un gran resultado.

10.2 Ampliaciones

Realmente, gracias a cómo está implementada la arquitectura del sistema, no sería una tarea muy complicada añadir nuevas funcionalidades. Lo cierto es que la aplicación que se ofrece en este proyecto tiene infinidad de ampliaciones incluso en las funcionalidades ya existentes.

Lo dividiremos en dos sub apartados en base al subsistema al que corresponden las mismas.

10.2.1 Aplicación Web

Lo cierto es que todas aquellas funcionalidades que se ampliaran en esta, deberían hacerse para la aplicación Android también, puesto que sería la encargada de consumir dichos servicios.

En este subsistema, se podría haber hecho que los usuarios configuraran el diseño de la herramienta, es decir, por ejemplo, que desde la aplicación web se configurara la apariencia (colores, disposición de layouts, iconos...) de la aplicación móvil en base a si han seleccionado su club o no. Es decir, que si yo soy el usuario que se encarga de introducir la información del Unión Popular de Langreo, como sus colores son azul y grana, pudiera configurar que todos los usuarios que accedan a visualizar la información del mismo vieran la aplicación con colores personalizados.

Otra cosa que se podría realizar sería conectar la propia aplicación con la API de Twitter y, por ejemplo, si envío una notificación para un determinado partido, también se reflejara en el Twitter del club para el que la estoy enviando.

10.2.2 Aplicación Android

Algunas de las ampliaciones que se realizarían aquí serían relacionadas directamente con las que se hicieran para la aplicación web, como hemos visto en el apartado anterior con la personalización de colores.

Sin embargo, existen otras que sí podrían ser interesantes de cara a los usuarios potenciales, como por ejemplo, la inclusión de una tienda virtual con productos determinados de los clubes o algún tipo de chat/foro a través del cual se pudiera favorecer la interacción entre los usuarios de la aplicación, enriqueciéndola.

Al final, estas no se han podido realizar por falta de tiempo y, no hubiera sido serio haber dejado funcionalidades a la mitad o haberlas hecho mal. Tal vez, en un futuro, retome el proyecto y las realice.

Capítulo 11. Planificación del proyecto final

11.1 Planificación final

Esta es la planificación final del TFM, la cual difiere bastante de la mostrada en el Capítulo 4. A continuación, veremos cuáles son esas diferencias que han provocado esa variación en el tiempo de realización del proyecto.

	Comienzo	Fin
Actual	lun 20/10/14	lun 08/06/15
Previsto	NOD	NOD
Real	lun 20/10/14	NOD
Variación	Od	Od

	Duración	Trabajo	Costo
Actual	252,5d	1.092,3h	19.274,42 €
Previsto	Od	0h	0,00 €
Real	50,65d	394,8h	7.854,00 €
Restante	201,86d	697,5h	11.420,42 €

Porcentaje completado:
 Duración: 20% Trabajo: 36%

Ilustración 139: Estadísticas de la planificación inicial del TFM

	Comienzo	Fin
Actual	lun 20/10/14	mié 01/06/16
Previsto	NOD	NOD
Real	lun 20/10/14	mié 01/06/16
Variación	Od	Od

	Duración	Trabajo	Costo
Actual	377d	1.946,18h	32.546,87 €
Previsto	Od	0h	0,00 €
Real	377d	1.946,18h	32.546,87 €
Restante	Od	0h	0,00 €

Porcentaje completado:
 Duración: 100% Trabajo: 100%

Ilustración 140: Estadísticas de la planificación final del TFM

Evaluando ambas estadísticas, vemos que existe una diferencia de un año entre ambas fechas de finalización, pero no ha sido por variaciones enormes en referencia a tareas determinadas dentro del proyecto si no por excepciones en el calendario. En la planificación inicial, se habían reflejado dos excepciones.

	Nombre	Comienzo	Fin
1	Navidad	24/12/2014	02/01/2015
2	Prácticas en empresa	19/01/2015	02/03/2015

Ilustración 141: Excepciones de calendario en la planificación inicial del TFM

	Nombre	Comienzo	Fin
1	Navidad	24/12/2014	02/01/2015
2	Prácticas en empresa	19/01/2015	02/03/2015
3	Trabajo	03/03/2015	29/11/2015

Ilustración 142: Excepciones de calendario en la planificación final del TFM

Una de ellas, fue el período de prácticas de empresa. En la planificación final, se visualiza una excepción más, que corresponde al período en el que tuve que dejar de lado el proyecto de manera momentánea para dedicarme de lleno al trabajo, ya que fui contratado por la empresa en la que había realizado las prácticas para realizar un proyecto que necesitaba toda mi atención. Posteriormente, ya en diciembre de 2015, retomé el TFM nuevamente ya que el trabajo me permitía un horario bastante más flexible y las vacaciones que no había disfrutado el resto del año. Es por ello que decidí presentar el trabajo en la convocatoria de junio de 2016 para no hacer algo de una manera rápida y que no cumpliera con las expectativas que me había marcado en el inicio del mismo.

Al margen de esta excepción, también existieron pequeñas variaciones en la realización de algunas tareas, pero siempre siguiendo las pautas marcadas por la línea base de la planificación.

A continuación veremos cómo ha quedado esa planificación con el 100% del trabajo completado.

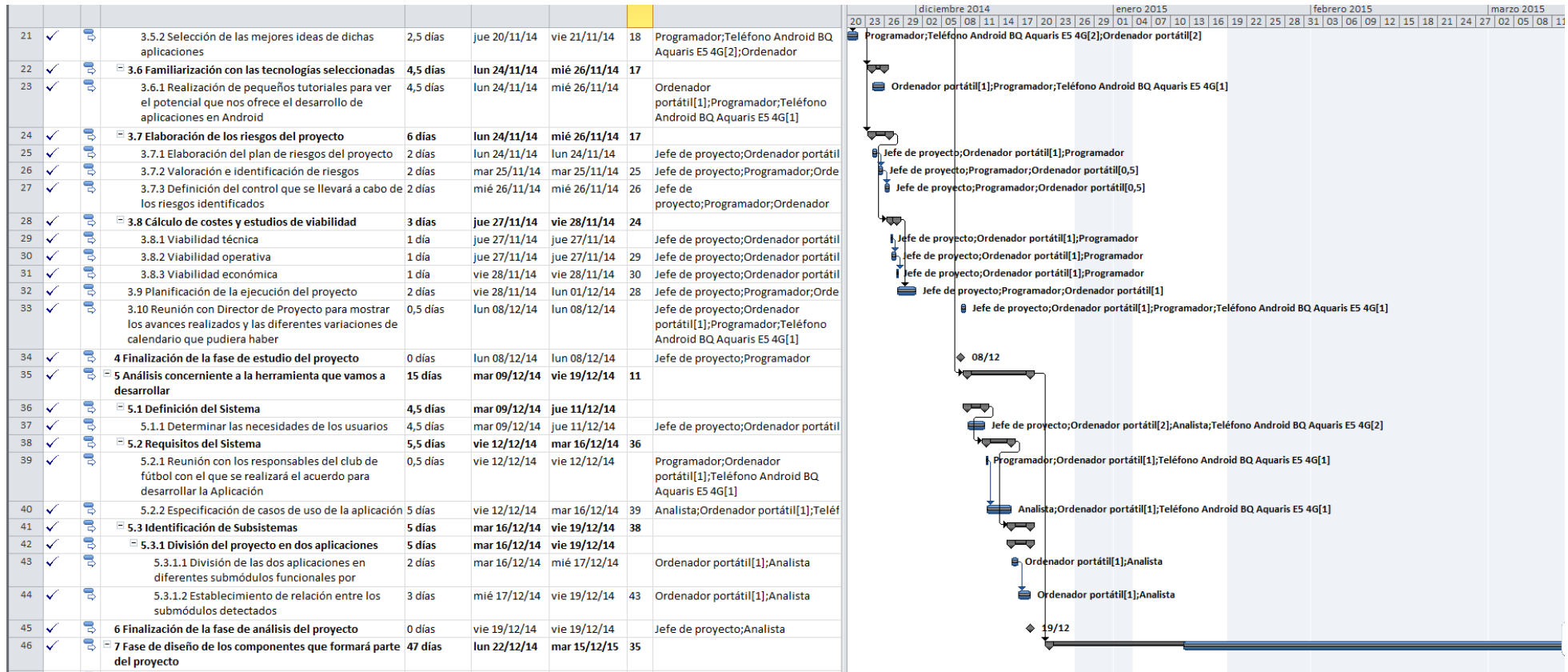


Ilustración 144: Planificación final TFM (2)

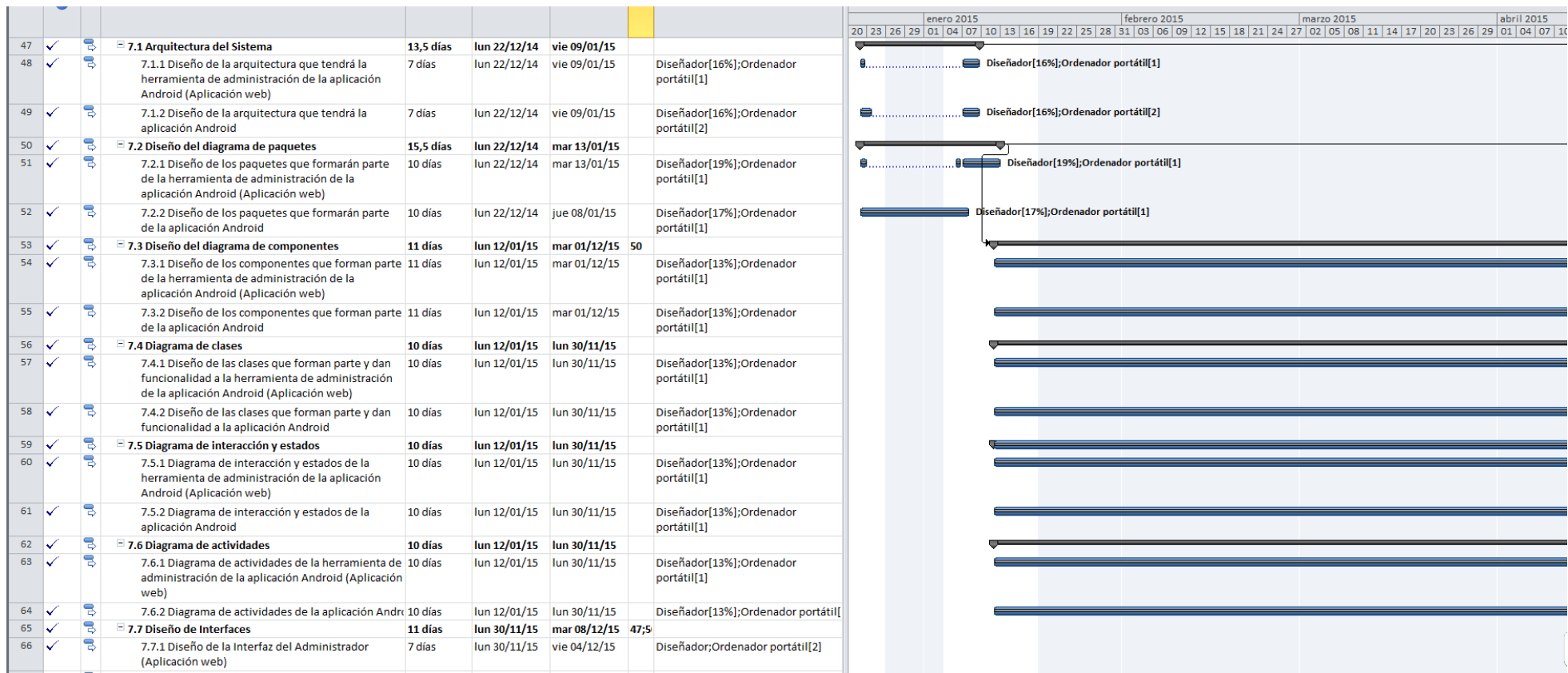


Ilustración 145: Planificación final TFM (3)

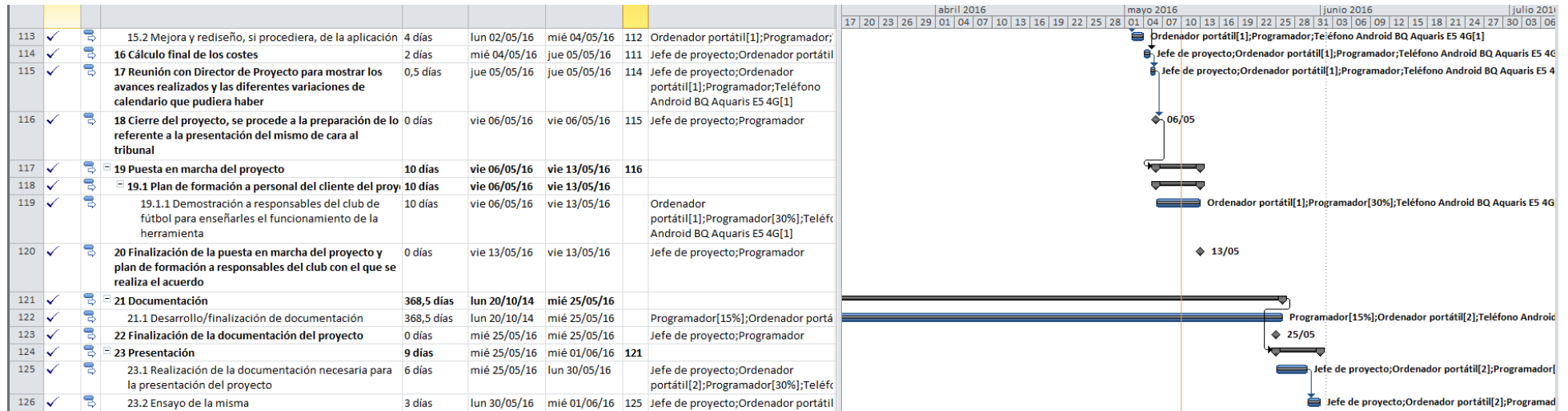


Ilustración 148: Planificación final TFM (6)

11.2 Presupuesto final

Para la elaboración del presupuesto buscaremos todos aquellos costes que forman parte del proyecto para, posteriormente, transmitírselos a nuestro cliente de forma que éste pueda entender el concepto de cada uno de ellos.

Este presupuesto ha variado con respecto al presupuesto inicial, mostraremos el presupuesto final y, posteriormente, haremos un punto en el que compararemos esa variación entre los costes.

11.2.1 Roles, tareas y tiempos

A continuación se mostrará, para cada uno de los roles expuestos en el presupuesto inicial, las horas y las tareas a las cuales se dedicaron dichas horas durante el desarrollo del proyecto (ciñéndonos siempre a la planificación real realizada).

11.2.1.1.1 Jefe de Proyecto

Nombre del recurso	Horas
Jefe de proyecto	154 horas
<i>Búsqueda de idea para proyecto y planteamiento del problema.</i>	<i>8 horas</i>
<i>Ofrecimiento de proyecto a tutor</i>	<i>4 horas</i>
<i>Definición de los contenidos del TFM a realizar orientados a lo estudiado en el Máster</i>	<i>12 horas</i>
<i>Establecimiento del título del proyecto: Aplicación Android para soporte móvil orientado a clubes de fútbol</i>	<i>4 horas</i>
<i>Finalización de la fase inicial del proyecto</i>	<i>0 horas</i>
<i>Elaboración del plan de riesgos del proyecto</i>	<i>8 horas</i>
<i>Valoración e identificación de riesgos</i>	<i>8 horas</i>
<i>Definición del control que se llevará a cabo de los riesgos identificados</i>	<i>8 horas</i>
<i>Viabilidad técnica</i>	<i>4 horas</i>
<i>Viabilidad operativa</i>	<i>4 horas</i>
<i>Viabilidad económica</i>	<i>4 horas</i>
<i>Planificación de la ejecución del proyecto</i>	<i>8 horas</i>
<i>Reunión con Director de Proyecto para mostrar los avances realizados y las diferentes variaciones de calendario que pudiera haber</i>	<i>2 horas</i>
<i>Finalización de la fase de estudio del proyecto</i>	<i>0 horas</i>
<i>Determinar las necesidades de los usuarios</i>	<i>18 horas</i>
<i>Finalización de la fase de análisis del proyecto</i>	<i>0 horas</i>
<i>Reunión con Director de Proyecto para mostrar los avances realizados y las diferentes variaciones de calendario que pudiera haber</i>	<i>2 horas</i>
<i>Finalización de la fase de diseño de los componentes que formará parte del proyecto</i>	<i>0 horas</i>

Reunión con Director de Proyecto para mostrar los avances realizados y las diferentes variaciones de calendario que pudiera haber	2 horas
Finalización de la fase de implementación de la funcionalidad en base a lo visto en análisis y diseño del proyecto	0 horas
Finalización de la fase de desarrollo de pruebas del proyecto	0 horas
Evaluación y estudio de los test	12 horas
Finalización de la fase de control de calidad post-prueba de la herramienta	0 horas
Cálculo final de los costes	8 horas
Reunión con Director de Proyecto para mostrar los avances realizados y las diferentes variaciones de calendario que pudiera haber	2 horas
Cierre del proyecto, se procede a la preparación de lo referente a la presentación del mismo de cara al tribunal	0 horas
Finalización de la puesta en marcha del proyecto y plan de formación a responsables del club con el que se realiza el acuerdo	0 horas
Finalización de la documentación del proyecto	0 horas
Realización de la documentación necesaria para la presentación del proyecto	24 horas
Ensayo de la misma	12 horas

11.2.1.1.2 Analista

Nombre del recurso	Horas
Analista	92 horas
Objetivos (pre-análisis) generales de la aplicación móvil a realizar	8 horas
Objetivos (pre-análisis) específicos de la aplicación móvil a realizar	8 horas
Análisis de aplicaciones móviles existentes de diferentes variedades temáticas (no solo deportivas) para visualización de interfaces de cara a nuestro proyecto	8 horas
Análisis de aplicaciones móviles de la misma temática (deportivas) para ver qué funcionalidades se ofrecen actualmente en el mercado	10 horas
Determinar las necesidades de los usuarios	18 horas
Especificación de casos de uso de la aplicación	20 horas
División de las dos aplicaciones en diferentes submódulos funcionales por separado	8 horas
Establecimiento de relación entre los submódulos detectados	12 horas
Finalización de la fase de análisis del proyecto	0 horas

11.2.1.1.3 Diseñador

Nombre del recurso	Horas
Diseñador	164,08 horas
Diseño de la arquitectura que tendrá la herramienta de administración de la aplicación Android (Aplicación web)	4,48 horas

<i>Diseño de la arquitectura que tendrá la aplicación Android</i>	4,48 horas
<i>Diseño de los paquetes que formarán parte de la herramienta de administración de la aplicación Android (Aplicación web)</i>	7,47 horas
<i>Diseño de los paquetes que formarán parte de la aplicación Android</i>	6,65 horas
<i>Diseño de los componentes que forman parte de la herramienta de administración de la aplicación Android (Aplicación web)</i>	5,5 horas
<i>Diseño de los componentes que forman parte de la aplicación Android</i>	5,5 horas
<i>Diseño de las clases que forman parte y dan funcionalidad a la herramienta de administración de la aplicación Android (Aplicación web)</i>	5 horas
<i>Diseño de las clases que forman parte y dan funcionalidad a la aplicación Android</i>	5 horas
<i>Diagrama de interacción y estados de la herramienta de administración de la aplicación Android (Aplicación web)</i>	5 horas
<i>Diagrama de interacción y estados de la aplicación Android</i>	5 horas
<i>Diagrama de actividades de la herramienta de administración de la aplicación Android (Aplicación web)</i>	5 horas
<i>Diagrama de actividades de la aplicación Android</i>	5 horas
<i>Diseño de la Interfaz del Administrador (Aplicación web)</i>	28 horas
<i>Diseño de la Interfaz de la aplicación Android</i>	28 horas
<i>Especificación de pruebas para subsistema 1 (Administrador Web)</i>	12 horas
<i>Especificación de pruebas para subsistema 2 (Aplicación Android)</i>	12 horas
<i>Diseño de los planes de seguridad que serán implementados en ella</i>	20 horas

11.2.1.1.4 Programador

Nombre del recurso	Horas
Programador	1.536,1 horas
<i>Búsqueda de idea para proyecto y planteamiento del problema.</i>	8 horas
<i>Ofrecimiento de proyecto a tutor</i>	4 horas
<i>Definición de los contenidos del TFM a realizar orientados a lo estudiado en el Máster</i>	12 horas
<i>Establecimiento del título del proyecto: Aplicación Android para soporte móvil orientado a clubes de fútbol</i>	4 horas
<i>Finalización de la fase inicial del proyecto</i>	0 horas
<i>Estudio de cómo afrontar el desarrollo de la aplicación Android en base a la temática deportiva adaptada a lo que existe en mercado</i>	12 horas
<i>Estudio del problema al que nos enfrentamos a la hora de implementar un proyecto destinado a un mercado con muchas variantes y posibilidades</i>	10 horas
<i>Búsqueda de tecnologías para desarrollo de la herramienta dedicada al dispositivo móvil</i>	18 horas

<i>Comparativa y elección de tecnologías analizadas para el desarrollo del proyecto</i>	<i>18 horas</i>
<i>Selección de las mejores ideas de dichas aplicaciones</i>	<i>10 horas</i>
<i>Realización de pequeños tutoriales para ver el potencial que nos ofrece el desarrollo de aplicaciones en Android</i>	<i>18 horas</i>
<i>Elaboración del plan de riesgos del proyecto</i>	<i>8 horas</i>
<i>Valoración e identificación de riesgos</i>	<i>8 horas</i>
<i>Definición del control que se llevará a cabo de los riesgos identificados</i>	<i>8 horas</i>
<i>Viabilidad técnica</i>	<i>4 horas</i>
<i>Viabilidad operativa</i>	<i>4 horas</i>
<i>Viabilidad económica</i>	<i>4 horas</i>
<i>Planificación de la ejecución del proyecto</i>	<i>8 horas</i>
<i>Reunión con Director de Proyecto para mostrar los avances realizados y las diferentes variaciones de calendario que pudiera haber</i>	<i>2 horas</i>
<i>Finalización de la fase de estudio del proyecto</i>	<i>0 horas</i>
<i>Reunión con los responsables del club de fútbol con el que se realizará el acuerdo para desarrollar la Aplicación</i>	<i>2 horas</i>
<i>Reunión con Director de Proyecto para mostrar los avances realizados y las diferentes variaciones de calendario que pudiera haber</i>	<i>2 horas</i>
<i>Finalización de la fase de diseño de los componentes que formará parte del proyecto</i>	<i>0 horas</i>
<i>Nuevo consenso entre desarrollador y club de fútbol para rediseñar ideas y, si fuera necesario, algunas de las funcionalidades acordadas en reuniones anteriores</i>	<i>8 horas</i>
<i>Implementación de la base de datos diseñada</i>	<i>44 horas</i>
<i>Implementación de los planes de seguridad diseñados para la misma de cara a la protección de los datos almacenados</i>	<i>16 horas</i>
<i>Implementación del back-end</i>	<i>170 horas</i>
<i>Implementación del front-end</i>	<i>170 horas</i>
<i>Implementación del back-end</i>	<i>210 horas</i>
<i>Implementación del front-end</i>	<i>210 horas</i>
<i>Integración del Sistema</i>	<i>60 horas</i>
<i>Reunión con Director de Proyecto para mostrar los avances realizados y las diferentes variaciones de calendario que pudiera haber</i>	<i>2 horas</i>
<i>Finalización de la fase de implementación de la funcionalidad en base a lo visto en análisis y diseño del proyecto</i>	<i>0 horas</i>
<i>Pruebas unitarias sobre la aplicación móvil Android</i>	<i>10 horas</i>
<i>Pruebas unitarias sobre el Administrador de la aplicación (Aplicación web)</i>	<i>10 horas</i>
<i>Pruebas de implementación sobre la aplicación móvil Android</i>	<i>30 horas</i>
<i>Pruebas de implementación sobre el Administrador de la aplicación (Aplicación web)</i>	<i>30 horas</i>
<i>Pruebas de integración de los elementos que forman el proyecto</i>	<i>4 horas</i>

<i>Pruebas de despliegue sobre la aplicación móvil Android</i>	<i>6 horas</i>
<i>Pruebas de despliegue sobre el Administrador de la aplicación (Aplicación web)</i>	<i>6 horas</i>
<i>Pruebas de accesibilidad y usabilidad sobre la aplicación móvil Android</i>	<i>12 horas</i>
<i>Pruebas de accesibilidad y usabilidad sobre el Administrador de la aplicación (Aplicación web)</i>	<i>12 horas</i>
<i>Finalización de la fase de desarrollo de pruebas del proyecto</i>	<i>0 horas</i>
<i>Creación de test de calidad para la aplicación en su totalidad</i>	<i>4 horas</i>
<i>Búsqueda de personas para realización de test creados</i>	<i>4 horas</i>
<i>Realización de test</i>	<i>20 horas</i>
<i>Evaluación y estudio de los test</i>	<i>12 horas</i>
<i>Finalización de la fase de control de calidad post-prueba de la herramienta</i>	<i>0 horas</i>
<i>Reparación de posibles bugs</i>	<i>40 horas</i>
<i>Mejora y rediseño, si procediera, de la aplicación</i>	<i>16 horas</i>
<i>Cálculo final de los costes</i>	<i>8 horas</i>
<i>Reunión con Director de Proyecto para mostrar los avances realizados y las diferentes variaciones de calendario que pudiera haber</i>	<i>2 horas</i>
<i>Cierre del proyecto, se procede a la preparación de lo referente a la presentación del mismo de cara al tribunal</i>	<i>0 horas</i>
<i>Demostración a responsables del club de fútbol para enseñarles el funcionamiento de la herramienta</i>	<i>12 horas</i>
<i>Finalización de la puesta en marcha del proyecto y plan de formación a responsables del club con el que se realiza el acuerdo</i>	<i>0 horas</i>
<i>Desarrollo/finalización de documentación</i>	<i>233,3 horas</i>
<i>Finalización de la documentación del proyecto</i>	<i>0 horas</i>
<i>Realización de la documentación necesaria para la presentación del proyecto</i>	<i>7,2 horas</i>
<i>Ensayo de la misma</i>	<i>3,6 horas</i>

11.2.1.2 Gastos de hardware y software

Los gastos de hardware y software están reflejados en el presupuesto contabilizando, a su vez, su uso por un periodo de tiempo de 377 días (el del total del proyecto) y asumiendo una determinada amortización lineal que será especificada en el siguiente punto.

11.2.1.2.1 Factor de amortización

Se utiliza un factor de amortización para calcular el valor que se le ha de cobrar al cliente por los dispositivos utilizados durante la realización del proyecto. Este factor de amortización se calcula en función de la vida útil del dispositivo y la duración total del proyecto anteriormente mencionadas.

Duración del proyecto en días: 377 (calculado de principio a fin de proyecto, es obvio que no todos esos días se trabaja, más aun teniendo en cuenta las excepciones existentes en el calendario y que se han indicado con anterioridad).

Para elementos como el ordenador portátil y el servidor, el cual será un ordenador de sobremesa propio, los años de vida útil sobre los que será calculado el factor serán 4.

4 años en días son 1460, con lo cual el factor de amortización será de $377/1460 = 0,258$ siendo su porcentaje de **25,8 %**.

Para el Terminal Android BQ AQUARIS E5 4G y los softwares de los cuales el precio de sus licencias se detallará en el presupuesto, el factor de amortización será calculado sobre 2 años.

2 años en días son 730, con lo cual el factor de amortización será de $377/730 = 0,516$ siendo su porcentaje de **51,6 %**.

11.2.1.3 Gastos fijos

Dentro del gasto de material de oficina se incluyen los bolígrafos, papeles y demás gastos de ese tipo. Además, también se añaden aquellos gastos fijos como pudieran ser los generados por consumo de agua, electricidad o conexión a internet. No se tendrá en cuenta ningún alquiler de local para el desarrollo del proyecto.

11.2.1.4 Gastos de mantenimiento de la aplicación e instalación de la misma

Se ofrece al cliente un servicio de mantenimiento de 1 año sobre la aplicación a modo de garantía. La puesta en marcha de la misma, la cual incluye un plan de formación para enseñar cómo usar todo lo que conforma la herramienta, ya viene incluida en el precio de la misma y las horas programadas para cada rol.

11.2.2 Presupuesto de la empresa

A continuación, se muestra un presupuesto detallado final de la empresa.

Existen diferencias en referencia al presupuesto inicial estimado ya que, como hemos visto en la planificación, han existido cambios en los tiempos de ejecución de algunas de las tareas de desarrollo, incidiendo estas de manera directa sobre el coste final del proyecto. Entre el aumento de los costes están el precio del desarrollo de la herramienta y las amortizaciones de los materiales.

Item	Subitem	Concepto	Cantidad	Precio Unitario	Factor de Amortización	TOTAL
01		Desarrollo de la herramienta	Horas			32.546,94 €
	001	Analista	92	21,00 €		1.932,00 €
	002	Diseñador	164,08	18,00 €		2.953,44 €
	003	Programador	1536,1	15,00 €		23.041,50 €
	004	Jefe de Proyecto (Director)	154	30,00 €		4.620,00€
02		Hardware	Unidad			427,76 €
	001	Ordenador portátil ASUS K53SC	1	499,00 €	25,80 %	128,74 €
	002	Terminal Android BQ AQUARIS E5 4G	1	205,00 €	51,60 %	105,78 €
	003	Ordenador de sobremesa (Servidor)	1	749,00 €	25,80 %	193,24 €
03		Software	Unidad			188,31 €
	001	Licencia desarrollo Android	1	19,25 €		19,25 €
	002	Licencia Enterprise Architect (Edición de Escritorio) V11.1	1	120,06 €	34,50%	41,42 €
	003	Microsoft Office Hogar y Pequeña empresa 2013	1	249,00 €	34,50%	85,90 €
	004	Microsoft Office Project 2013	1	00,00 €		00,00 €
	005	Windows 7 Home Premium	1	121,00 €	34,50%	41,74 €
04		Otros				1.150,00 €
	001	Gastos de oficina		800,00 €		800,00 €
	002	Mantenimiento (1 año)		350,00 €		350,00 €
					Subtotal	34.313,01 €
					Beneficio (10%)	3.431,30 €
					Total sin IVA	37.744,31 €
					IVA (21%)	7.926,30 €
					TOTAL	45.670,61 €

11.3 Tabla resumen de procesos PMBOK

Área	Procesos	Sería relevante	
		SI	NO
Procesos de Integración	4.1 Desarrollar el acta de constitución del proyecto	X	
	4.2 Desarrollar el plan para la dirección del proyecto	X	
	4.3 Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto	X	
	4.4 Monitorear y controlar el trabajo del proyecto	X	
	4.5 Realizar el control integrado de cambios	X	
	4.6 Cerrar el proyecto o fase	X	
Procesos de Alcance	5.1 Planificar la gestión del alcance	X	
	5.2 Recopilar requisitos	X	
	5.3 Definir el alcance	X	
	5.4 Crear la EDT	X	
	5.5 Validar el alcance	X	
	5.6 Controlar el alcance	X	
Tiempo	6.1 Planificar la gestión del cronograma	X	
	6.2 Definir las actividades	X	
	6.3 Secuenciar las actividades	X	
	6.4 Estimar los recursos de las actividades	X	
	6.5 Estimar la duración de las actividades	X	
	6.6 Desarrollar el cronograma	X	
	6.7 Controlar el cronograma	X	
Costos	7.1 Planificar la gestión de costos	X	
	7.2 Estimar los costos	X	
	7.3 Determinar el presupuesto	X	
	7.4 Controlar los costos	X	
Calidad	8.1 Planificar la gestión de la calidad	X	
	8.2 Realizar el aseguramiento de calidad	X	
	8.3 Controlar la calidad	X	
Recursos humanos	9.1 Planificar la gestión de RRHH	X	
	9.2 Adquirir el equipo del proyecto	X	
	9.3 Desarrollar el equipo del proyecto	X	
	9.4 Dirigir el equipo del proyecto	X	
Comunicaciones	10.1 Planificar la gestión de las comunicaciones	X	
	10.2 Gestionar las comunicaciones	X	
	10.3 Controlar las comunicaciones	X	
Riesgos	11.1 Planificar la gestión de riesgos	X	
	11.2 Identificar los riesgos	X	
	11.3 Realizar el análisis cualitativo de riesgos	X	
	11.4 Realizar el análisis cuantitativo de riesgos	X	
	11.5 Planificar la respuesta a los riesgos	X	
	11.6 Controlar los riesgos	X	
Adquisiciones	12.1 Planificar la gestión de adquisiciones del proyecto		X
	12.2 Efectuar las adquisiciones		X
	12.3 Controlar las adquisiciones		X
	12.4 Cerrar las adquisiciones		X
Interesados	13.1 Identificar a los interesados	X	
	13.2 Planificar la gestión de los interesados	X	
	13.3 Gestionar la participación de los interesados	X	
	13.4 Controlar la participación de los interesados	X	

11.4 Gestión de riesgos del proyecto

11.4.1 Plan de gestión de riesgos

11.4.1.1 Metodología

Antes de definir la metodología, debemos tener en cuenta que el riesgo del proyecto es un evento incierto o condición que, en caso de producirse, tendrá un efecto negativo o positivo en uno o más partes del mismo, como pueden ser el alcance, el cronograma, el coste o la calidad.

Es por ello que ha de definirse una metodología a seguir para poder identificar, gestionar y/o solucionar los riesgos que podrían intervenir en nuestro proyecto, el cual se trata de una aplicación Android orientada a clubes de fútbol. Es decir, será necesario identificar, analizar y cuantificar todos aquellos posibles riesgos que puedan aparecer durante el desarrollo de dicha aplicación, desarrollar respuestas adecuadas para ellos y monitorizar el transcurso del proyecto, evaluando el estado de los mismos y actuar en consecuencia.

En primer lugar se ha de establecer un plan general de riesgos, en el cual se defina el organigrama para la gestión de los mismos, el proceso de identificación y análisis y las herramientas y técnicas a utilizar.

11.4.1.1.1 Identificación de los riesgos

Será necesario identificar los riesgos siguiendo una serie de técnicas como pudiera ser la técnica Delphi o la tormenta de ideas (“Brainstorming”). La primera consiste en reunir miembros del equipo, así como otros involucrados en el proyecto, pidiéndoles que identifiquen los posibles riesgos existentes. La segunda es similar a la primera pero no se realiza de forma presencial haciendo que, de esa manera, las ideas de las personas con menos experiencia no se vean inhibidas por las opiniones de los expertos. En este caso se usará Brainstorming, apuntándose todas las ideas que se hayan generado para que, posteriormente, se filtren y sean seleccionadas todas aquellas ideas para identificar los factores de riesgo con el consenso de los que hayan participado.

11.4.1.1.2 Análisis de riesgos

Una vez se han identificado, se realizará un análisis cualitativo de los riesgos en el cual se establezca una importancia o una determinada prioridad para cada uno. Para este paso también existen técnicas, la cual será, en este caso, mediante matrices de probabilidad e impacto (definidas en este documento).

Una vez hayamos definido esa prioridad, se deberá cuantificar de forma precisa el impacto y la probabilidad de que ocurra un determinado riesgo.

11.4.1.1.3 Plan de respuesta

Finalmente, deberá realizarse un plan de respuesta a ese riesgo intentar amortiguar o disminuir la probabilidad o el impacto de esos riesgos mediante la inserción de actividades y recursos en la planificación del proyecto.

11.4.1.1.4 Control de riesgos

Será necesario actualizar los registros identificados a medida que nuestro proyecto avanza ya que pudiera ser que aparecieran nuevos riesgos, siendo esencial elaborar nuevas respuestas para tales riesgos. Además, a medida que el proyecto avanza pudiera ser que alguno de los riesgos anteriormente identificados se hayan cumplido, con lo cual se deberán ejecutar los planes de respuesta definidos, siendo también necesario realizar un seguimiento de dichos planes.

11.4.1.2 Herramientas y tecnologías

Serán utilizadas diversas técnicas para la gestión de los riesgos. Vamos a verlo en los siguientes puntos:

- **Brainstorming:** Como ya hemos indicado en el apartado de metodología, para la identificación de los riesgos se utilizará la técnica de Brainstorming. Apuntaremos todas las ideas que vayan apareciendo para posteriormente filtrarlas y seleccionar todas aquellas que nos sirvan para identificar factores de riesgo consensuándolo con todos los que hayan participado en el proceso.
- **Matrices de probabilidad e impacto:** Necesarias para el análisis cuantitativo de los riesgos siendo necesario especificar las reglas de calificación en las mismas.
- **Categorización de riesgos:** Esta categorización nos puede ayudar a desarrollar respuestas efectivas a los riesgos identificados.
- **Monitorización periódica:** De manera regular se evaluarán los indicadores de los riesgos de acuerdo a lo establecido en el plan y en la hoja de identificación de los mismos. Habrá reuniones de manera periódica, las cuales están reflejadas en la planificación del proyecto, aunque esta monitorización también se realizará durante el desarrollo del mismo.
- **Reuniones:** Como hemos dicho en el punto anterior, existirán reuniones identificadas y planificadas de manera previa tanto para tratar asuntos de la gestión de riesgos como otros asuntos importantes acerca de la evolución del propio proyecto.
- **Auditorías de riesgos:** Se examinará y documentará la efectividad de las respuestas a diferentes riesgos. Esto se detalla en el punto 13 de este mismo plan.

En lo referente a las herramientas, será necesaria la utilización de sistemas que nos proporcionen ayuda para el desarrollo y elaboración de todas las técnicas anteriormente detalladas como pudieran ser Microsoft Project, Word o Excel.

11.4.1.3 Roles y responsabilidades

Habiendo diferenciado todos aquellos actores que intervienen en el proyecto, es necesario definir los roles y las responsabilidades que tendrían dentro de la gestión de riesgos. Los roles son los siguientes:

- Director de Proyecto
- Desarrollador
- Cliente
- Usuario final

Aunque el alumno, en este caso, es el encargado de crear el plan de gestión de riesgos, tenemos en cuenta que existe un Director, el cual será el encargado de revisar y vigilar de manera activa el estado de todos los riesgos del proyecto. A su vez, también se deberá mantener informado al cliente respecto al estado de dichos riesgos en las reuniones de seguimiento que se llevarán a cabo y que están plasmadas en el cronograma.

Está claro que todo aquel que sea responsable de una parte determinada del propio proyecto tendrá realizar el proceso de gestión de los riesgos de esa parte sobre la cual posee responsabilidad debiendo, además, ser informados todos los demás miembros en una puesta en común.

Los riesgos identificados deberán ser revisados por parte de todos los involucrados en las reuniones de seguimiento de manera conjunta, llevando a cabo todos aquellos planes de respuesta que habrán sido definidos e informando al Director de posibles nuevos riesgos que se pudieran detectar.

En lo referente al usuario final como rol identificado debemos decir que no se tendrá en cuenta para la elaboración del proyecto como tal, sin embargo, teniendo en cuenta que potencialmente puede haber riesgos relacionados con la utilización de la aplicación por parte de los mismos y, siendo conscientes de que sería imposible saber quiénes serían todos los usuarios potenciales (como es obvio, puesto que la aplicación será utilizada por ellos), se tomará una pequeña muestra de estos para la elaboración de pruebas (con el objetivo de prevenir riesgos potenciales relacionados con ellos. Es por ello que, indirectamente, tomarán un papel importante en la prevención de que algunos determinados riesgos se produzcan o, al menos, estos tengan un gran impacto.

11.4.1.4 Calendario

Como ya se ha indicado en el punto anterior, en el cronograma del proyecto existen una serie de tareas que están vinculadas a la gestión del plan de riesgos en base a la metodología definida en el primer punto de este documento.

Esas tareas ya se han expuesto, siendo estas subtarefas de la denominada “Elaboración de los riesgos del proyecto”.

Las horas totales de esta tarea son 24 que, teniendo en cuenta que el calendario de elaboración del proyecto es de 4 horas diarias, suman un total de 6 días. Además, también se han identificado en la planificación tareas concernientes a las reuniones que deberán realizarse entre desarrollador y alumno y este último con el cliente en las que también se realizará un control de los riesgos acontecidos durante el periodo existente desde la reunión anterior.

También es cierto que la monitorización ha de ser periódica, con lo cual, durante el desarrollo del proyecto también se realizarán controles y análisis de indicadores para cada uno de los riesgos identificados.

11.4.1.5 Categorías de riesgo

A continuación, se definirán las principales categorías en las que se pueden clasificar los riesgos de nuestro proyecto. Podría darse también la situación de que un riesgo pudiera pertenecer o poder ser clasificado en más de una de las categorías definidas.

Únicamente serán utilizadas las subcategorías a modo clasificatorio ya que se trata de que dicha clasificación sea lo más específica posible.

Riesgos técnicos: En esta categoría se encontrarán todos aquellos riesgos relacionados con la confianza en el uso de una tecnología que sea compleja o no haya sido probada con anterioridad (también los relacionados con el cambio de la misma), los relacionados con metas u objetivos no realistas o aquellos relacionados directamente con la calidad en el desarrollo del proyecto o en su resultado final. Dentro de este apartado, definimos las siguientes subcategorías:

- **Requisitos:** Esta subcategoría englobaría todos aquellos riesgos que tuvieran que ver con requerimientos confusos y/o incompletos o aquellos derivados de frecuentes cambios en los mismos durante la ejecución/desarrollo del proyecto.
- **Tecnología:** Englobaría aquellos derivados del uso de una nueva tecnología (el aprendizaje o adaptación del equipo de desarrollo con respecto a ella podría alargarse más de lo esperado) o mismamente los provocados por el cambio en la misma.
- **Calidad:** Esta subcategoría tendría relación con los riesgos derivados por una indocumentación o un mal entendimiento de los requisitos de calidad o por la inexistencia de una función de aseguramiento de calidad prevista para monitorizar el proyecto.
- **Prestaciones:** En esta subcategoría se registrarían todos los riesgos que podrían acarrear problemas o fallos en los atributos o servicios que el producto debe proporcionar al cliente.
- **Seguridad:** Riesgos relacionados con problemas de seguridad tanto durante el desarrollo de la herramienta como en el producto final. Aquí irían, por ejemplo, los riesgos identificados referentes a problemas en la seguridad sobre los datos de usuarios que serán almacenados en la base de datos de la aplicación.

- **Usabilidad y accesibilidad:** Riesgos relacionados con problemas procedentes de un mal diseño de la aplicación y de una mala utilización o no utilización de consejos y estándares de usabilidad y accesibilidad para con los usuarios.
- **Robustez:** Riesgos que podrían estar catalogados en otras subcategorías de este mismo punto pero que son algo más específicos en el plano de la robustez de la herramienta.

Riesgos externos: En esta categoría se encontrarán todos aquellos riesgos relacionados con los posibles cambios en lo referente a los aspectos legales o regulatorios, cambios en las prioridades o riesgos referentes al medio ambiente. Dentro de este apartado, definimos las siguientes subcategorías:

- **Medio ambiente:** Riesgos vinculados a la naturaleza (fenómenos atmosféricos, hidrológicos, geológicos...), incontrolables por nosotros.
- **Usuario:** Riesgos relacionados con el usuario final de la aplicación. Por ejemplo, que éste no tuviera experiencia en este tipo de proyectos, que no haya estado involucrado en el desarrollo del mismo al no haber sido identificado como *stakeholder* o derivados de un mal uso de la aplicación.
- **Mercado:** Riesgos relacionados con cambios en el mercado sobre el que nuestra aplicación final se sitúa o con un mal estudio del mismo.
- **Legal:** Riesgos relacionados con una falta de conocimiento de los aspectos legales relacionados con el proyecto o falta de conocimiento de penalidades asociadas a la falta de cumplimiento de los mismos.

Riesgos organizacionales: En esta categoría se encontrarán todos aquellos riesgos relacionados con los objetivos en los costes, tiempo y alcance del proyecto siempre y cuando sean inconsistentes internamente, así como aquellos riesgos referentes a falta de prioridades en el proyecto o conflicto de recursos con otros proyectos de la organización desarrolladora del mismo (en este caso, de aquellas personas identificadas como participantes en el desarrollo del proyecto). Dentro de este apartado, definimos las siguientes subcategorías:

- **Dependencias del proyecto:** La identificación y gestión de las dependencias con otros proyectos es un punto en el que el responsable del mismo ha de trabajar con insistencia. El objetivo sería identificar cuanto antes aquellas dependencias de otros proyectos que existan para poder gestionarlas, es por ello que en esta categoría se registrarán aquellos riesgos que tuvieran que ver con este punto.
- **Costes y financiación:** Riesgos relacionados con estimaciones inexactas que impactan directamente sobre el presupuesto.
- **Recursos:** Los riesgos pertenecientes a esta categoría siempre estarán presentes en un proyecto. En ella, se situarán aquellos relacionados con cambios en el personal o en la forma de trabajar del mismo, es decir, aquellos riesgos relacionados con los recursos que pudieran dejar un vacío que pudiera impactar en la calidad, plazo y coste de la entrega.

Riesgos en la gestión del proyecto: En esta categoría se encontrarán todos aquellos riesgos relacionados con una pobre definición de tiempos y recursos, los relacionados con una mala

adecuación del plan de calidad del proyecto o una pobre utilización de las disciplinas de gestión de los mismos. Dentro de este apartado, definimos las siguientes subcategorías:

- **Planificación:** Riesgos relacionados con la realización de un cronograma incorrecto, por ejemplo, que éste sea muy ambicioso, irreal, que no se ajuste correctamente al desarrollo del proyecto.
- **Control:** Riesgos relacionados con el control, el decir, con la respuesta a amenazas y oportunidades y con revisar los objetivos de desempeño cuando sea apropiado así como los relacionados con la monitorización de la ejecución del proyecto.

Comunicación: Teniendo en cuenta que se han definido en este documento, con anterioridad, los diferentes intervinientes que toman parte en el desarrollo del proyecto, en esta categoría se englobarán aquellos riesgos relacionados con la comunicación entre ellos, la cual repercute directamente en la ejecución del mismo y en otros riesgos que forman parte de diferentes subcategorías definidas en este mismo punto.

11.4.1.6 Definiciones de probabilidad

Muy baja	(0%..10%] Valor utilizado en la Matriz de Probabilidad e Impacto: 10% *No se espera que el riesgo ocurra
Baja	(10%..30%] Valor utilizado en la Matriz de Probabilidad e Impacto: 30% *La probabilidad de que el riesgo ocurra es menor
Media	(30%..50%] Valor utilizado en la Matriz de Probabilidad e Impacto: 50% *El riesgo puede o no ocurrir
Alta	(50%..70%] Valor utilizado en la Matriz de Probabilidad e Impacto: 70% *La probabilidad de que el riesgo ocurra es alta en referencia a otros riesgos identificados
Muy alta	(70%..100%) Valor utilizado en la Matriz de Probabilidad e Impacto: 90% *Se espera que el evento del riesgo ocurra

11.4.1.7 Definiciones de impacto por objetivos

Impacto sobre los objetivos principales					
Definirlo sobre amenazas y oportunidades					
Objetivos	Inapreciable/ 5%	Bajo / 10%	Medio / 20%	Alto / 40%	Muy Alto / 80%
Coste	No existe incremento significativo del coste	El coste se ve incrementado en menos de un 10%	El coste se ve incrementado en un rango de entre el 10 y el 20 por ciento	El coste se ve incrementado en un rango de entre el 20 y el 40 por ciento	El coste se ve incrementado en más de un 40%
Calendario	No existe variación del calendario significativa	El tiempo de realización para un determinado objetivo se ve incrementado en menos de un 5%	El tiempo se ve incrementado en un rango de entre un 5 y un 10 por ciento	El tiempo se ve incrementado en un rango de entre un 10 y un 20 por ciento	El tiempo se ve incrementado en más de un 20%
Alcance	El alcance se ve reducido de una manera no significativa	Únicamente las áreas de alcance de menos importancia se ven afectadas	Áreas mayores del alcance se ven afectadas	El alcance se ve afectado de una manera inaceptable para el cliente	El producto final ha de ser desechado puesto que es inservible
Calidad	La calidad se ve degradada de una manera apenas perceptible	Únicamente aplicaciones muy específicas se ven afectadas	Se ve reducida la calidad demandada por el cliente en los acuerdos realizados	La calidad se ve reducida de una manera inaceptable para el cliente	El producto final ha de ser desechado puesto que es inservible

11.4.1.8 Matriz de probabilidad e impacto

Además de definir la matriz de probabilidad e impacto para riesgos negativos, también se ha realizado la matriz para los positivos, la cual es simétrica a la de los primeros.

Matriz para riesgos negativos:

Probabilidad	Muy Alta	0,90	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72
	Alta	0,70	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56
	Media	0,50	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40
	Baja	0,30	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24
	Muy Baja	0,10	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08
			0,05	0,10	0,20	0,40	0,80
			Inapreciable	Bajo	Medio	Alto	Crítico
			Impacto				

Matriz para riesgos positivos:

Probabilidad	Muy Alta	0,90	0,72	0,36	0,18	0,09	0,05
	Alta	0,70	0,56	0,28	0,14	0,07	0,04
	Media	0,50	0,40	0,20	0,10	0,05	0,03
	Baja	0,30	0,24	0,12	0,06	0,03	0,02
	Muy Baja	0,10	0,08	0,04	0,02	0,01	0,01
			0,80	0,40	0,20	0,10	0,05
			Crítico	Alto	Medio	Bajo	Inapreciable
			0,80	0,40	0,20	0,10	0,05
Impacto (Riesgos positivos)							

El cálculo del impacto global será realizado a partir del valor máximo del impacto del riesgo multiplicado por la probabilidad de que este ocurra.

11.4.1.9 Planes de contingencia

Además de los planes de contingencia definidos se contemplarán diferentes aspectos preventivos que harán que la posibilidad de que los riesgos se produzcan, se eviten o se minimicen. También se contemplarán aspectos reactivos en caso de que si un riesgo se llega a producir, se dé una respuesta adecuada para el mismo.

Los dos objetivos principales de nuestro plan de contingencias teniendo en cuenta que estamos hablando del desarrollo de una aplicación móvil bajo el Sistema Operativo Android son los siguientes:

- Garantizar la continuidad de las operaciones de los elementos considerados críticos que componen el sistema o los diferentes subsistemas identificados.
- Definir acciones y procedimientos a ejecutar en caso de fallos de los elementos que componen dichos subsistemas.
- Proporcionar una respuesta rápida al cliente en caso de existir incongruencia o errores en la implementación para que estos no se reproduzcan o se maximicen hasta llegar a ser incontrolables

Para cada uno de los riesgos identificados será necesario planificar una respuesta tanto si es positivo como si es negativo, además, esos riesgos tendrán su propio plan de contingencia que especificará qué medidas se tomarán para reducir el impacto si los riesgos se llegan a materializar.

11.4.1.10 Plan de seguimiento

Una vez se han identificado, documentado y decidido las acciones para con los riesgos de nuestro proyecto será necesario que, durante el desarrollo del mismo, se lleve a cabo un seguimiento de los mismos de manera efectiva.

Durante ese seguimiento será necesario recopilar información y documentar los avances que hubiera a través del tiempo de todos aquellos riesgos que se han identificado en el registro realizado según formato establecido en el punto anterior.

Todas aquellas personas involucradas en la participación de la identificación de los riesgos y planeación de respuestas ante los mismos serán aquellas que también participen en su seguimiento. No se realizarán reuniones exclusivas para tal fin si no que esta labor se llevará a cabo en las reuniones periódicas del equipo de trabajo que han sido planificadas en el cronograma del proyecto.

En cada una de esas reuniones, cuando proceda (su periodicidad, así como su forma y el lugar ha de ser definida con antelación), se realizará una auditoría de riesgos en la cual se examinará y documentará la efectividad de todos los planes de respuesta a los diferentes riesgos que se hayan producido. Además, los temas a tratar en dichas reuniones serán, entre otros, los siguientes:

- Revisión de la evolución del proyecto (revisión de posibles reportes, variaciones de coste o tiempo... etc, así como investigación de sus causas).
- Revisión del estado y validez de las premisas establecidas en el plan de gestión de los riesgos.
- Revisión de los riesgos identificados así como de sus planes de respuesta.
- Actualización del registro de riesgos incluyendo nuevos riesgos que pudieran ser identificados, así como eliminación de aquellos que sean inválidos. También se modificará, si procediera, la probabilidad e impacto de riesgos y/o ajustes de los planes de respuesta a los mismos.

El responsable de la lectura de los documentos será el Director de Proyecto ya que se trata, por jerarquía, del máximo responsable en cuanto a autoridad.

Se establece como estándar la utilización de hojas de cálculo para realizar el seguimiento del plan de riesgos ya que es un formato a través del cual se ha realizado el registro de los mismos. Estos documentos serán almacenados tanto por el Director de Proyecto como por el alumno que, en este caso, se trata del desarrollador del proyecto.

11.4.1 Registro de riesgos

ID	Nombre	Tipo de riesgo	Categoría	Responsable	Probabilidad	Impacto				Impacto	0,50 Priorización	Response	Notes
						Presup.	Planific.	Alcance	Calidad				
1	Pérdida de personas clave	Negativo	Organizacional: Recursos	Director de Proyecto	Muy Baja	Bajo	Medio	Bajo	Bajo	0,02		Mitigar: Tratar de sustituir al personal que ha dejado de formar parte del grupo de trabajo de manera que esto no afecte al desarrollo correcto del proyecto así como a lo presupuestado y lo planificado.	
2	Falta de experiencia con la tecnología/s utilizadas en el desarrollo de la aplicación	Negativo	Técnicos: Tecnología	Todos	Media	Inapreciable	Bajo	Medio	Crítico	0,40		Mitigar: Realización de diferentes cursos o tutoriales para que el desarrollador vaya adquiriendo experiencia o se vaya familiarizando con la tecnología.	
3	Demora en la toma de decisiones de cualquier ámbito durante el desarrollo del proyecto	Negativo	Gestión: Control	Todos	Media	Bajo	Crítico	Medio	Bajo	0,40		Evitar: Ceñirse a la planificación realizada para la toma de decisiones que pudiera haber y asignar a un responsable para que, en caso de tardanza en la	

											toma, fuera él el encargado de dar paso o tomar la decisión correspondiente en el momento oportuno.
4	Equipo no apto para ejecutar las tareas (insuficiencia de conocimientos y/o habilidades)	Negativo	Técnicos: Tecnología. Realmente no tendría que estar necesariamente vinculado a un riesgo tecnológico ya que pudiera ser que con otro tipo de tecnología el equipo tampoco fuera capaz a desarrollar nada. En ese caso sería un riesgo relacionado con los Recursos.	Director de Proyecto	Baja	Bajo	Bajo	Alto	Crítico	0,24	Evitar: Debería ser evaluada la posible insuficiencia de habilidades o conocimientos, aportando diferentes soluciones como podrían ser la realización de cursos o tutoriales para que el desarrollador adquiriera unos conocimientos tales que le permitieran poder realizar las tareas necesarias durante el desarrollo del proyecto.
5	Reestructuración de la gestión del proyecto	Negativo	Organizacional: Recursos	Director de Proyecto	Baja	Medio	Alto	Bajo	Bajo	0,12	Aceptar: Si existe una reestructuración de la cual es responsable el Director del Proyecto debería aceptarse tal situación.

6	Recortes presupuestarios al proyecto	Negativo	Organizacional: Costes y Financiación	Director de Proyecto	Muy Baja	Crítico	Bajo	Medio	Medio	0,08	Aceptar: Si existe un ajuste en el presupuesto del cual es responsable el Director del Proyecto debería aceptarse tal situación.
7	Cambios en los requisitos del proyecto en diferentes reuniones entre equipo desarrollador con cliente (club de fútbol)	Negativo	Técnicos: Requisitos	Director de Proyecto y Cliente	Media	Inapreciable	Bajo	Crítico	Bajo	0,40	Mitigar: Adaptarse a los cambios realizados de manera que su repercusión no se acrecente y no de lugar a otros riesgos relacionados con el mismo.

8	Crisis económica que afecte a la organización y al proyecto	Negativo	Podríamos categorizarlo como un riesgo externo por un factor incontrolable por nosotros pero, teniendo en cuenta que una categoría de los riesgos organizacionales son los Costes y Financiación lo categorizaríamos en esta última. De todos modos, también tendría relación con riesgos en planificación, puesto que se podrían tener en cuenta desviaciones de presupuesto durante la elaboración del cronograma.	Director de Proyecto	Muy Baja	Crítico	Medio	Medio	Medio	0,08	Mitigar: Pese a que es un riesgo externo, el cual deberíamos aceptar como tal, se deberían tomar decisiones que pudieran reducir el impacto de esa crisis hacia nuestro proyecto.
---	---	----------	---	----------------------	----------	---------	-------	-------	-------	------	---

9	Baja moral en el equipo (desmotivación)	Negativo	Organizacional: Recursos. Además, este riesgo repercutiría Negativamente en la Calidad del producto con bastante probabilidad.	Todos	Media	Inapreciable	Bajo	Alto	Crítico	0,40	Evitar: Definir una estrategia que favorezca la motivación y el buen ambiente entre el equipo de desarrollo aumentando, de ese modo, la moral del mismo y, por consiguiente, un aumento directo en la calidad entre otros muchos aspectos.
10	Enfermedades, desastres naturales, problemas climáticos	Negativo	Externos: Medio ambiente	Director de Proyecto	Muy Baja	Alto	Crítico	Medio	Medio	0,08	Transferir: Transferencia vía contrato de seguro/reaseguro incrementando, de este modo, la estabilidad de la organización en relación al acaecimiento de estas circunstancias.
11	Inexistencia o mala comunicación en el equipo de desarrollo (por ejemplo, entre desarrollador y director del proyecto)	Negativo	Gestión: Comunicación	Director de Proyecto y Desarrollador	Baja	Inapreciable	Inapreciable	Medio	Crítico	0,24	Evitar: Deberán establecerse una serie de reuniones en las cuales se deberán tratar asuntos concernientes al desarrollo de la herramienta, realizando todas las acciones que fueran necesarias para según qué tareas evitando así, que no

											exista comunicación entre las partes.
12	Inexistencia o mala comunicación entre desarrollador y cliente (entre desarrollador y club de fútbol)	Negativo	Gestión: Comunicación	Todos	Baja	Inapreciable	Inapreciable	Crítico	Alto	0,24	Evitar: Deberán establecerse una serie de reuniones en las cuales se deberán tratar asuntos concernientes al alcance de la herramienta, quedando claros y documentados desde un principio evitando así que no exista comunicación entre las partes.
13	Cambios tecnológicos	Negativo	Técnicos: Tecnología	Director de Proyecto	Media	Bajo	Alto	Alto	Medio	0,20	Mitigar: El equipo debería ser consciente y estar actualizado ante posibles cambios tecnológicos que pudiera haber durante la realización del proyecto.

15	Entregas de documentación fuera de tiempo (retrasos)	Negativo	Gestión: Planificación	Todos	Muy Alta	Medio	Crítico	Bajo	Bajo	0,72	Mitigar: Se deberá readaptar la planificación de manera que no existieran cambios reseñables o implicara variaciones temporales o de coste que pusieran el peligro el desarrollo o la finalización del proyecto en los planes establecidos.
16	No terminar a tiempo un elemento que retrasa una integración con otros elementos del sistema	Negativo	Gestión: Planificación	Todos	Alta	Medio	Crítico	Medio	Bajo	0,56	Mitigar: Se deberá readaptar la planificación de manera que no existieran cambios reseñables o implicara variaciones temporales o de coste que pusieran el peligro el desarrollo o la finalización del proyecto en los planes establecidos.

17	Errores de implementación que acarrear errores de funcionalidad	Negativo	Obviamente es un riesgo que tendría cabida en la categoría de riesgos técnicos. Dentro de la misma, podríamos, en un primer lugar, asociarlo a un riesgo de Prestaciones , pero también tendría relación con problemas de Robustez y, por ende, repercutiría directamente en la Calidad.	Todos	Alta	Bajo	Inapreciable	Alto	Crítico	0,56	Mitigar: Buscaremos reducir la probabilidad de ocurrencia o el impacto del riesgo a un nivel por debajo del límite aceptable realizando un análisis y un diseño de la aplicación de calidad, además de seguir estándares, patrones y buenos hábitos de programación.
18	Sustitución de personal	Negativo	Organizacional: Recursos	Director de Proyecto	Media	Bajo	Medio	Bajo	Medio	0,10	Aceptar: Si existe una sustitución de personal durante la realización del proyecto, el responsable será el Director y dicha situación deberá ser aceptada.

19	Errores en equipos físicos o software	Negativo	Organizacional: Recursos. Los recursos van más allá del personal del mismo ya que recursos también son los equipos o los softwares utilizados para el desarrollo del proyecto.	Director de Proyecto	Alta	Medio	Medio	Inapreciable	Inapreciable	0,14	Aceptar: Es imposible prevenir los errores en equipos físicos o Software, aceptaremos el riesgo. Aún así, deberemos tener, en el caso de los equipos físicos, posibles recambios para que su impacto no repercuta de manera importante sobre el desarrollo del proyecto.
20	Mercado escaso para el proyecto (o existencia de herramientas similares con éxito)	Negativo	Externos: Mercado	Todos	Media	Bajo	Bajo	Medio	Bajo	0,10	Mitigar: Somos conscientes de que, durante el desarrollo del proyecto, pudiera ser que salieran al mercado (o ya existieran desde el principio) productos que satisfagan las mismas necesidades que nosotros queremos cubrir, es por ello que deberemos buscar reducir la probabilidad de ocurrencia de un riesgo de este calibre buscando prever cosas redundantes para con lo existente en el mercado.

21	El plan de formación que forma parte de los requisitos del proyecto hacia el cliente (responsables del club de fútbol que darán uso a la herramienta), para el aprendizaje en la utilización de la herramienta, no es llevado a cabo de una manera correcta	Negativo	Técnicos: Requisitos y Prestaciones.	Director de Proyecto	Media	Inapreciable	Inapreciable	Crítico	Medio	0,40		Evitar: Como el plan va dirigido al cliente y personal responsable del mismo, será necesario implementar acciones para llevar la probabilidad de que el plan de aprendizaje no se lleve a cabo correctamente a cero, estableciendo premisas y bases en un acuerdo previo con el cliente que se deberán cumplir.
22	Planificación del proyecto inadecuada	Negativo	Gestión: Planificación	Director de Proyecto	Media	Medio	Crítico	Alto	Bajo	0,40		Mitigar: Se deberá analizar la planificación de manera periódica en busca de posibles cambios que se hayan realizado sobre la misma y corrigiendo todo aquello que necesitara corrección.
23	Los usuarios finales no entienden el funcionamiento de la aplicación o les es imposible interactuar con la	Negativo	Técnicos: Usabilidad y accesibilidad.	Todos	Alta	Bajo	Inapreciable	Crítico	Crítico	0,56		Mitigar: Además de seguir una serie de estándares para el diseño de la aplicación, deberá adjuntar una documentación clara para que el usuario que la

	herramienta por errores de diseño (entre otros)											requiriera pudiera acceder para clarificar el entendimiento del funcionamiento de la misma.
24	Existe rechazo de la herramienta por parte de usuarios finales	Negativo	Externos: Usuario. Podrían venir dados, también, por riesgos técnicos referentes a problemas derivados de una mala implementación o errores en interfaces, entre otros	Todos	Baja	Bajo	Inapreciable	Crítico	Crítico	0,24		Mitigar: Si el rechazo es grande, se estudiaría readaptar la aplicación en acuerdo con el cliente en busca de buscar reducir ese rechazo por parte de los usuarios consumidores de la herramienta.
25	No se encuentran usuarios que se presten a realizar diferentes pruebas sobre la aplicación	Negativo	Externos: Usuario	Director de Proyecto	Baja	Inapreciable	Medio	Alto	Crítico	0,24		Evitar: Buscar otras vías u otras personas que pudieran formar parte de esas pruebas llegado el caso de que no existieran usuarios que quisieran realizarlas.

26	Mal diseño para implementación que dificulta futuros cambios en caso de que fueran requeridos (lo cual implica un difícil mantenimiento de la aplicación)	Negativo	Técnicos: Calidad. Este riesgo podría venir dado por problemas de Robustez, entre otros riesgos de carácter técnico.	Todos	Media	Bajo	Inapreciable	Alto	Crítico	0,40	Mitigar: Se deberán intentar realizar aquellos cambios (estudiando la viabilidad de los mismos) que puedan facilitar el mantenimiento o, al menos, realizar una documentación lo suficientemente detallada para llevar a cabo el mantenimiento de la misma.
27	La herramienta tiene errores de implementación que acarrear problemas en la seguridad de la misma (Agujeros de seguridad que facilitan ataques externos)	Negativo	Técnicos: Seguridad	Todos	Media	Inapreciable	Inapreciable	Alto	Crítico	0,40	Evitar: Llevar a cabo unas pautas gracias a un plan de seguridad preestablecido desde el principio del proyecto que deberán ser cumplidas durante su implementación.
28	Errores legales en referencia a los datos de los usuarios que utilizan la aplicación	Negativo	Externos: Legal	Director de Proyecto	Baja	Inapreciable	Inapreciable	Alto	Alto	0,12	Evitar: Llevar a cabo acciones que impliquen un buen conocimiento y cumplimiento de todos los aspectos legales concernientes a nuestro proyecto.

29	El trabajo en equipo se reafirma y mejora su productividad (moral alta)	Positivo	Organizacional: Recursos. Además, este riesgo repercutiría positivamente en la Calidad del producto con bastante probabilidad.	Todos	Media	Bajo	Bajo	Alto	Crítico	0,40	Explotar: Deberemos asegurarnos de que el ambiente del equipo, su moral y, por ende, su productividad, mejore siempre que ello esté en manos del responsable de dicho riesgo.
30	Finalizar el proyecto antes de lo previsto	Positivo	Gestión: Planificación	Director de Proyecto	Baja	Alto	Crítico	Bajo	Bajo	0,24	Aceptar: Nosotros establecemos una planificación base que consideramos correcta para realizar el proyecto dentro de los plazos exigidos. Si se finalizara el proyecto antes de lo previsto sería un beneficio, pero no buscaríamos dicho beneficio de manera activa.
31	Finalizar el proyecto con un gasto menor al presupuestado	Positivo	Organizacional: Costes y Financiación	Director de Proyecto	Baja	Crítico	Inapreciable	Bajo	Bajo	0,24	Aceptar: Nosotros establecemos presupuesto base que consideramos correcto para realizar el proyecto dentro de los rangos establecidos. Si se finalizara el proyecto con un gasto menor al previsto sería ello un beneficio, pero

33	Los miembros del equipo han adquirido habilidades y conocimientos valiosos de este proyecto	Positivo	Organizacional: Recursos	Director de Proyecto	Alta	Inapreciable	Inapreciable	Bajo	Bajo	0,07	Aceptar: Nuestro objetivo primordial no es que los miembros del equipo adquieran conocimientos valiosos si no hacer una aplicación con unos determinados objetivos. Tomaremos este riesgo como un beneficio pero no lo buscaremos de manera proactiva.
34	Existe un gran entendimiento entre cliente-desarrollador	Positivo	Gestión: Comunicación	Todos	Media	Inapreciable	Bajo	Crítico	Crítico	0,40	Aceptar: Siempre y cuando los criterios acordados y las reuniones entre cliente-desarrollador fueran productivas no sería tampoco primordial que existiera una gran relación o un gran entendimiento entre ambas partes, es por ello que, pese a no buscar de manera activa esta situación, será un beneficio bienvenido.

35	Éxito en número de descargas de la aplicación por parte de los usuarios	Positivo	Externos: Usuario. Este riesgo podría decirse que también podría tener relación con una buena Calidad del producto (aunque no siempre éxito final con usuario es sinónimo de calidad).	Todos	Media	Inapreciable	Inapreciable	Alto	Alto	0,20	Explotar: Mejorar significaría aumentar la probabilidad del riesgo, pero explotar sería que, siendo este riesgo procedente de un objetivo principal de la aplicación (búsqueda de usuarios que la consuman) nuestro objetivo sería asegurarnos de que esto sucediera.
36	Buen diseño para implementación que facilita futuros cambios en caso de que se requirieran (lo cual implica un buen mantenimiento de la aplicación)	Positivo	Técnicos: Calidad. Además, también tendría que ver con la categoría de Prestaciones, ya que un buen diseño y un buen mantenimiento implicaría buenas prestaciones de la herramienta para con el cliente.	Todos	Media	Bajo	Inapreciable	Alto	Crítico	0,40	Mejorar: Uno de los objetivos de nuestro proyecto es llevar a cabo una implementación con un buen diseño y elaboración. Es por ello, que como desarrolladores, se buscará planificar y actuar para que aumente la probabilidad o impacto de este riesgo.

Capítulo 12. Anexo: Actas de reuniones

12.1 Acta 1

12.1.1 Asunto

Primera reunión con el Sub-director del proyecto para tratar asuntos importantes de cara a la realización del mismo.

12.1.2 Fecha

28/10/2014

12.1.3 Puntos a tratar

- Se tratan los aspectos relacionados con el proyecto y su alcance.
- Establecimiento del título del proyecto.
- Elaboración del anteproyecto.

12.1.4 Lugar

Escuela de Ingeniería Informática de Oviedo

12.1.5 Asistentes

- Codirector del proyecto: Cristian González García
- Projectante: Luis Javier Cases Fernández

12.2 Acta 2

12.2.1 Asunto

Reunión con Sub-director de Proyecto para mostrar los avances realizados y las diferentes variaciones de calendario que pudiera haber.

12.2.2 Fecha

08/12/2014

12.2.3 Puntos a tratar

- Muestra de avances realizados.
- Estudio de mejoras en lo implementado.
- Estudio de variaciones de calendario que pudiera haber en la planificación.

12.2.4 Lugar

Escuela de Ingeniería Informática de Oviedo

12.2.5 Asistentes

- Codirector del proyecto: Cristian González García
- Proyectante: Luis Javier Cases Fernández

12.3 Acta 3

12.3.1 Asunto

Reunión con los responsables del club de fútbol con el que se realizará el acuerdo para desarrollar la aplicación.

12.3.2 Fecha

12/12/2014

12.3.3 Puntos a tratar

- Estudio del alcance de la aplicación.
- Estudio de requisitos del sistema.
- Estudio de implementaciones que podrían satisfacer las necesidades del sistema.

12.3.4 Lugar

Estadio Municipal de fútbol Ganzábal (Langreo)

12.3.5 Asistentes

- Directiva del Unión Popular de Langreo
- Proyectante: Luis Javier Cases Fernández

12.4 Acta 4

12.4.1 Asunto

Reunión con Sub-director de Proyecto para mostrar los avances realizados y las diferentes variaciones de calendario que pudiera haber.

12.4.2 Fecha

30/11/2015

12.4.3 Puntos a tratar

- Muestra de avances realizados.
- Estudio de mejoras en lo implementado.
- Estudio de variaciones de calendario que pudiera haber en la planificación.

12.4.4 Lugar

Escuela de Ingeniería Informática de Oviedo

12.4.5 Asistentes

- Codirector del proyecto: Cristian González García
- Proyectante: Luis Javier Cases Fernández

12.5 Acta 5

12.5.1 Asunto

Nuevo consenso entre desarrollador y club de fútbol para rediseñar ideas y, si fuera necesario, algunas de las funcionalidades acordadas en reuniones anteriores

12.5.2 Fecha

11/12/2015

12.5.3 Puntos a tratar

- Estudio de lo ya implementado.
- Estudio de posibilidad de rediseño de ideas anteriormente acordadas.

12.5.4 Lugar

Estadio Municipal de fútbol Ganzábal (Langreo)

12.5.5 Asistentes

- Directiva del Unión Popular de Langreo
- Proyectante: Luis Javier Cases Fernández

12.6 Acta 6

12.6.1 Asunto

Reunión con Sub-director de Proyecto para mostrar los avances realizados y las diferentes variaciones de calendario que pudiera haber.

12.6.2 Fecha

18/03/2016

12.6.3 Puntos a tratar

- Muestra de avances realizados.
- Estudio de mejoras en lo implementado.
- Estudio de variaciones de calendario que pudiera haber en la planificación.

12.6.4 Lugar

Escuela de Ingeniería Informática de Oviedo

12.6.5 Asistentes

- Codirector del proyecto: Cristian González García
- Proyectante: Luis Javier Cases Fernández

12.7 Acta 7

12.7.1 Asunto

Reunión con Sub-director de Proyecto para cerrar todo lo concerniente al proyecto.

12.7.2 Fecha

05/05/2016

12.7.3 Puntos a tratar

- Cierre de proyecto.
- Cierre de documentación.
- Preparación de presentación.
- Comprobación de funcionamiento de la aplicación y cumplimiento de todo lo acordado en las reuniones anteriores.

12.7.4 Lugar

Escuela de Ingeniería Informática de Oviedo

12.7.5 Asistentes

- Codirector del proyecto: Cristian González García
- Proyectante: Luis Javier Cases Fernández

Capítulo 13. Referencias Bibliográficas

13.1 Libros y Artículos

[JoseLopezQuijado10] López Quijado, José; “Domine PHP y MySQL. 2ª edición”. RA-MA S.A. Editorial y Publicaciones. 2010.

[BillPhillips15] Phillips, Bill; “Programación Con Android”. Anaya Multimedia. 2015.

13.2 Referencias en Internet

[**Android**] Android; “Android”. <http://www.android.com/>.

[**AndroidCurso**] AndroidCurso. “Elementos de un proyecto Android”. <http://www.androidcurso.com/index.php/recursos-didacticos/tutoriales-android/31-unidad-1-vision-general-y-entorno-de-desarrollo/148-elementos-de-un-proyecto-android>. 2013.

[**Android SDK**] Android SDK; “Android SDK”. <http://developer.android.com/sdk/index.html>.

[**Codeigniter**] Codeigniter; “Tutorial”. <http://www.codeigniter.com/userguide3/tutorial/>.

[**MySQL**] MySQL; “MySQL 5.7 Reference Manual”. <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.7/en/tutorial.html>.

[**PHP**] PHP; “Manual de PHP”. <https://secure.php.net/manual/es/index.php>.

[**Sgoliver13**] Notificaciones PUSH; “Notificaciones Push Android: Google Cloud Messaging (GCM)”. <http://www.sgoliver.net/>. 2013.

[**Unodepiera**] Crear una api rest en codeigniter; “Notificaciones Push Android: Google Cloud Messaging (GCM)”. <http://www.sgoliver.net/>. 2013.

[**jQuery**] jQuery; “jQuery Documentation”. <https://jquery.com/>.

[**AJAX**] Ajax; “Introducción a AJAX, tutorial”. <https://librosweb.es/libro/ajax/>.

[**JSON**] JSON; “JSON Tutorial”. <http://www.w3schools.com/json/>.

[**DesarrolloWeb13**] PHPMailer; “PHPMailer potente y sencilla clase para envío de email desde PHP”. <http://www.desarrolloweb.com/articulos/phpmailer.html>. 2013.

[**EjemplosProgramacion14**] Ejemplos de Programacion; “Consumir web service en Android de una manera sencilla”. <http://www.ejemplosprogramacion.co/index.php/articulos/articulo/consumir-web-service-en-android-de-una-manera-sencilla/>. 2014.

[**Foundation**] Foundation; “Foundation for Sites”. <http://foundation.zurb.com/sites/docs/>.

[**Bootstrap**] Bootstrap; “Bootstrap 3, el manual oficial”. https://librosweb.es/libro/bootstrap_3/.

Capítulo 14. Apéndices

14.1 Glosario y Diccionario de Datos

- **Activity:** Componente de una aplicación Android que puede suponer la pantalla actual en caso de haber sido invocada. Puede representar elementos en caso de estar asociada a un layout que los contenga.
- **Android:** Sistema operativo basado en Linux desarrollado para su ejecución en teléfonos y otros dispositivos móviles.
- **Eclipse:** entorno de desarrollo integrado de código abierto, posee autocompletado para ciertos lenguajes de programación, como por ejemplo Java y bibliotecas para la representación gráfica.
- **Java:** Lenguaje de programación de propósito general, concurrente, orientado a objetos y basado en clases.
- **Layout:** Interfaz visual desarrollada en lenguaje XML, que permite añadir todo tipo de controles y eventos definidos y facilitados por Android y representarlos mediante su asociación a una Activity.
- **Menú:** Conjunto de opciones ofrecidas al usuario para navegar por las diferentes partes de la aplicación, mediante la pulsación de elementos como botones.
- **NetBeans:** Es un entorno de desarrollo integrado libre, hecho principalmente para el lenguaje de programación Java. Existe además un número importante de módulos para extenderlo.
- **Subsistema:** División de un sistema en otro más pequeño, de forma que interactúen entre ellos como si se tratara del principal.
- **Toast:** Un toast es un mensaje emergente empleado en Android para dar mostrar un aviso, y que desaparece automáticamente después de un determinado tiempo.
- **View:** Interfaz visual utilizada al igual que las Activitys mediante su asociación a un layout y que proporciona un escenario de pintado para la disposición de elementos.

14.2 Acrónimos y abreviaturas

- **APK:** Fichero resultado de la compilación del proyecto java Android resultado que contiene la aplicación Android para ser instalada en el dispositivo.
- **XML:** Metalenguaje que nace con la finalidad de intercambio de información estructurada entre diferentes plataformas. La disposición de las etiquetas en el fichero sigue la estructura de árbol para indicar padres e hijos, pudiendo estos contar con características y diferentes opciones dentro de ellos.
- **SDK:** Conjunto de herramientas de desarrollo de software que permiten la creación de programas Android.
- **JDK:** Software que provee herramientas de desarrollo para la creación de programas Java.

- **PHP:** identifica a un lenguaje de programación que nació como Personal Home Page (PHP) Tools. Fue desarrollado con el propósito de facilitar el diseño de páginas web de carácter dinámico.
- **IIS:** Internet Information Services es un servidor web y un conjunto de servicios para el sistema operativo Microsoft Windows.
- **WS:** En inglés, Web Service o Web services, es una tecnología que utiliza un conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones.
- **REST:** La Transferencia de Estado Representacional (Representational State Transfer) o REST es un estilo de arquitectura software para sistemas hipermedia distribuidos como la World Wide Web.
- **JSON:** Acrónimo de JavaScript Object Notation, es un formato de texto ligero para el intercambio de datos. JSON es un subconjunto de la notación literal de objetos de JavaScript aunque hoy, debido a su amplia adopción como alternativa a XML, se considera un formato de lenguaje independiente.
- **AJAX:** acrónimo de Asynchronous JavaScript And XML (JavaScript asíncrono y XML), es una técnica de desarrollo web para crear aplicaciones. Estas aplicaciones se ejecutan en el cliente, es decir, en el navegador de los usuarios mientras se mantiene la comunicación asíncrona con el servidor en segundo plano.
- **UML:** Lenguaje Unificado de Modelado, empleado para modelar sistemas software mediante un lenguaje gráfico que permite especificar un sistema para su posterior construcción

14.3 Contenido Entregado en Fichero Adjunto

14.3.1 Contenidos

En esta sección se presenta el contenido introducido en el fichero adjunto que se entregará junto con este proyecto.

Directorio	Contenido
<i>./ Directorio raíz del archivo adjunto</i>	Contiene un fichero léeme.txt explicando esta estructura y el contenido que incluye el fichero adjunto.
<i>./TFM32888118-G</i>	Contiene toda la estructura de directorios del proyecto.
<i>./TFM32888118-G/proyecto</i>	Contiene el código fuente de la aplicación dividido en subcarpetas.
<i>./TFM32888118-G/proyecto/AplicacionWeb</i>	Contiene el código fuente de la aplicación web.
<i>./TFM32888118-G/proyecto/ServicioWeb</i>	Contiene el código fuente del servicio web.
<i>./TFM32888118-G/proyecto/AplicacionAndroid</i>	Contiene el código fuente de la aplicación android.
<i>./TFM32888118-G/documentacion</i>	Contiene toda la documentación asociada al proyecto en formato Word y PDF.
<i>./TFM32888118-G/documentación/javadoc</i>	Contiene la documentación asociada al proyecto correspondiente a la parte de la aplicación Android.
<i>./TFM32888118-G/documentación/planificacion</i>	Directorio que contiene la planificación del proyecto (tanto inicial como final) generada con la herramienta Microsoft Project.
<i>./TFM32888118-G/documentación/uml</i>	Directorio que contiene las imágenes de diagramas generadas por la herramienta Enterprise Architect para describir el sistema.
<i>./instalación/AplicacionAndroid</i>	Contiene el archivo instalador de Android (apk) que ofrece la aplicación móvil.

14.4 Código Fuente

Se decide no incluir el código fuente en la documentación debido a que éste se encuentra disponible en el archivo comprimido que se adjunta. Además, si plasmamos el código de la aplicación en papel, quedaría muy poco legible y entendible a ojos del lector.

Así pues, si se desea consultarlo deberán de acudir a cada uno de los paquetes de los diferentes subsistemas que forman la aplicación y, con un editor de texto (como por ejemplo el Notepad++) se podrán visualizar los ficheros correctamente. Además, si se utiliza este editor, se resaltará la sintaxis Java, distinguiendo su semántica con los diferentes colores existentes, lo que facilitará la comprensión del código.