

Escola Universitària Politécnica de Mataró

Centre adscrit a:



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA**

Grau en Enginyeria Informàtica

APLICACIÓ PER ANDROID PITCH AND PUTT SCORE

Memòria

CARLOS GÁLVEZ CHAVES

PONENT: ENRIC SESA I NOGUERAS

PRIMAVERA 2014



**TecnoCampus
Mataró-Maresme**

Dedicatòria

Dedico aquest projecte a tots els meus cosins, per tot el recolzament i ajuda que m'han donat. A la meva germana Mireia, pel suport durant tota l'elaboració del projecte. I a la meva parella Silvia, que ha sigut la meva motivació per realitzar aquesta Enginyeria.

Resum

El projecte consisteix en el desenvolupament d'una aplicació per al sistema operatiu Android. Mitjançant aquesta aplicació l'usuari podrà consultar la informació sobre els camps de Pitch and Putt que hi ha a Catalunya, iniciar la navegació GPS fins el camp escollit i gestionar les seves partides, on podrà crear, modificar, esborrar i compartir-les.

Resumen

El proyecto consiste en el desarrollo de una aplicación para el sistema operativo Android. A través de esta aplicación, el usuario podrá consultar la información de los diferentes campos de Pitch and Putt que hay en Catalunya, iniciar la navegación GPS hasta el campo seleccionado i gestionar sus partidas, donde podrá crear, modificar, eliminar i compartirlas.

Abstract

That project consists on the development of an application for an Android OS (Operating System). Through this application, the final user will be able to request all the information he wants to know about the different Pitch and Putt courses that we can find on Catalunya, that user will be able to start the GPS navigation, in order to find the way till reaching the selected field and manage the games, where he may create, modify, erase and share his games.

Índex.

Índex de figures	V
Índex de taules	VII
Glossari de termes	IX
1. Introducció.....	1
1.1. Propòsit	1
1.2. Finalitat	1
1.3. Objecte.	1
1.4. Abast.	1
1.5 Introducció al pitch and putt.....	2
2. Estudi Prèvi	5
2.1 Aplicacions semblants.....	5
2.1.1 Pitch&Putt Helper.....	5
2.1.2 Golf GPS Rangefinder: Golf Pad.....	6
2.1.3 Golf Frontier – Golf GPS.....	7
2.1.4 SCaddie: Golf GPS & Scorecard	8
2.1.4 Taula comparativa.....	9
3 Entorn de desenvolupament (Eines i Materials)	11
3.1 Android SDK	11
3.2 Sistema operatiu Android.....	11
3.2.1 El sistema operatiu Android.....	11
3.2.2 Dashboards.....	11
3.2.3 Què és el nivell d'API?.....	11
3.2.4 Versions de les plataformes	12
3.2.5 Mida de la pantalla i densitats.....	14
3.2.6 Emmagatzematge de dades	16

II

3.2.7 Components d'una aplicació.....	17
3.3 Android Studio.....	19
3.3.1 Estructura d'un projecte Android.....	20
3.4 Genymotion.....	22
3.5 Adobe Photoshop.....	22
3.6 Power Designer.....	23
3.7 SQLite Manager.....	23
3.8 Bitbucket.....	24
4. Definició de l'aplicatiu.....	27
4.1 MockUp.....	27
4.2 Requeriments.....	28
4.2 Casos d'Ús.....	32
4.2.1 Diagrama de casos d'ús.....	32
4.2.2 Cas d'ús 1: Crear Partida.....	33
4.2.3 Cas d'ús 2: Esborrar Partida.....	34
4.2.4 Cas d'ús 3: Modificar Partida.....	35
4.2.5 Cas d'ús 4: Afegir camp a favorits.....	36
4.2.6 Cas d'ús 5: Treure camp de favorits.....	37
4.2.7 Cas d'ús 6: Visualització de ruta i navegació.....	38
4.2.8 Cas d'ús 7: Informació ampliada sobre Camp de golf.....	40
4.2.9 Cas d'ús 8: Modificar el perfil.....	42
5. Desenvolupament de la Aplicació.....	45
5.1 Diseny de la Interfície.....	45
5.1.1 Pantalla principal (Menú).....	45
5.1.2 Pantalla Camps.....	46
5.1.3 Pantalla Mapa de camps.....	47
5.1.4 Pantalla Les meves partides.....	48

5.1.5 Pantalla Estadístiques.....	49
5.1.6 Pantalla Perfil.....	50
5.1.7 Pantalla Detall del Camp, Informació.....	51
5.1.8 Pantalla Detall del Camp, Mapa.....	52
5.1.9 Pantalla Detall del Camp, Camp.....	53
5.1.10 Pantalla Detall del Camp, Partides.....	54
5.1.11 Pantalla Detall del Camp, Estadístiques.....	55
5.1.12 Pantalla Nova partida.....	56
5.1.13 Pantalla Marcador.....	57
5.1.14 Pantalla Targeta.....	58
5.2 Base de dades.....	58
5.3 Esquema de classes del domini.....	61
6. Testing.....	63
7. Estudi Econòmic.....	65
7.1 Materials i amortitzacions.....	65
7.2 Costos directes.....	66
7.2.1 Hores d'enginyer.....	66
7.2.2 Hores de disseny.....	67
7.2.3 Hores de desenvolupament.....	67
7.3 Costos indirectes.....	68
7.4 Costos totals.....	68
8. Conclusions.....	69
8.1 Estat final del desenvolupament.....	69
8.2 Problemes trobats.....	69
8.3 Ampliacions futures.....	70
8.4 Valoració de les eines utilitzades.....	71
9. Referències.....	73

Índex de figures

Fig. 1.1. Parts d'un camp de golf	3
Fig. 2.1. Imatges de l'aplicació Pitch&Putt Helper	5
Fig. 2.2. Imatges de l'aplicació Golf Pad GPS.....	6
Fig. 2.3. Imatges de l'aplicació Golf Frontier	7
Fig. 2.4. Imatges de l'aplicació SCaddie.....	8
Fig. 3.1. Gràfic de les versions d'Android en dispositius operatius.....	12
Fig. 3.2. Gràfic de mides de les pantalles en dispositius Android operatius.....	15
Fig. 3.3. Gràfic de densitats de les pantalles en dispositius Android operatius	15
Fig. 3.4. Classificació de la grandària i la densitat per mides.....	16
Fig. 3.5. Cicle de vida d'una Activity	18
Fig. 3.6. Interfície de l'Android Studio	20
Fig. 3.7. Estructura de carpetes d'un projecte.....	21
Fig. 3.8. Estructura de carpetes de la carpeta res	22
Fig. 3.9. Logotip de Genymotion.....	22
Fig. 3.10. Logotip Adobe Photoshop.....	23
Fig. 3.11. Logotip Power Designer.....	23
Fig. 3.12. Interfície SQLiteManager.....	24
Fig. 3.13. Interfície Bitbucket.....	25
Fig. 4.1. Mockup.....	27
Fig. 4.2. Diagrama de casos d'ús.....	32
Fig. 5.1. Menú principal	45

VI

Fig. 5.2. Pantalla Camps.....	46
Fig. 5.3. Pantalla Mapa.....	47
Fig. 5.4. Pantalla Les meves partides.....	48
Fig. 5.5. Pantalla Les meves partides.....	48
Fig. 5.6. Pantalla Estadístiques	49
Fig. 5.7. Pantalla Perfil	50
Fig. 5.8. Pantalla Detall del camp, Informació	51
Fig. 5.9. Pantalla Detall del camp, Mapa.....	52
Fig. 5.10. Pantalla Detall del camp, Camp	53
Fig. 5.11. Pantalla Detall del camp, Partides	54
Fig. 5.12. Pantalla Detall del camp, Estadístiques.....	55
Fig. 5.13. Pantalla Nova partida	56
Fig. 5.14. Pantalla Marcador.....	57
Fig. 5.15. Pantalla Marcador.....	58
Fig. 5.16. Diagrama de la base de dades.....	60
Fig. 5.17. Diagrama de paquets	61
Fig. 6.1. Gràfic de versions d'API provades	64

Índex de taules

Taula 2.1. Taula de característiques de les aplicacions semblants.....	9
Taula 3.1. Taula de les versions de l'API en dispositius Android operatius.....	13
Taula 3.2. Taula de mida i densitat de la pantalla en dispositius Android operatius	14
Taula 4.1. Requeriment 1: Implementar la base de dades	28
Taula 4.2. Requeriment 2: Llistat de Camps.....	28
Taula 4.3. Requeriment 3: Mapa de camps de Catalunya.....	28
Taula 4.4. Requeriment 4: Posició actual del dispositiu mòbil.....	29
Taula 4.5. Requeriment 5: Llistat de partides	29
Taula 4.6. Requeriment 6: Implementar la base de dades	29
Taula 4.7. Requeriment 7: Edició del perfil.....	30
Taula 4.8. Requeriment 8: Informació sobre un camp.....	30
Taula 4.9. Requeriment 9: Creació d'una partida	30
Taula 4.10. Requeriment 10: Mostrar una targeta de joc.....	31
Taula 4.11. Requeriment 11: Compartir un resultat	31
Taula 6.1. Taula de dispositius provats.....	63
Taula 7.1. Amortitzacions.....	65
Taula 7.2. Costos directes	66
Taula 7.3. Costos d'Enginyer	66
Taula 7.4. Costos de Disseny.....	67
Taula 7.5. Costos de Desenvolupament.....	67
Taula 7.6. Costos Indirectes.....	68

VIII

Taula 7.7. Costos Totals68

Glossari de termes

HCP	Hàndicap
P&P	Pitch and Putt
ACPP	Associació Catalana de Pitch and Putt
API	Application Programming Interface
APP	Aplicació
SDK	Software Development Kit
SQL	Structured Query Language
dpi	Punts Per Polzada, indica el nombre de punts impresos per cada polzada.

1. Introducció

1.1. Propòsit.

Crear una aplicació mòbil per a la plataforma de dispositius mòbils Android a partir d'uns requeriments, on es podran visualitzar els camps de Pitch and Putt de Catalunya amb la seva informació corresponent i alhora podran crear partides per comparar el progrés del jugador amb activitats passades.

1.2. Finalitat.

Ampliar els coneixements sobre la programació per Android i crear una eina per facilitar als usuaris de l'aplicació la informació sobre els camps de Pitch and Putt de Catalunya i la gestió de les seves partides realitzades, podent així, tenir un control del seu progrés.

1.3. Objecte.

Un cop acabat el projecte, es disposarà d'una aplicació mòbil per a terminals Android totalment funcional, que podrà ser publicada a Google Play de manera que els usuaris la puguin descarregar i fer-la funcionar.

1.4. Abast.

Una aplicació dinàmica que mantingui a l'usuari informat en tot moment sobre els camps de Pitch and Putt de Catalunya i sobre els resultats de les seves partides.

Configurada amb una interfície senzilla, intuïtiva i respectant els dissenys d'Android. És imprescindible per fer-la funcionar, un dispositiu amb aquest sistema operatiu.

1.5 Introducció al Pitch and Putt

L'objectiu del Pitch and Putt, igual que el golf tradicional, és jugar dins un camp o recorregut de 18 forats, i embocar la bola a cada forat, amb el menor nombre de cops possible, respectant les regles del joc.

El Pitch and Putt es juga en camps de forats par 3, és a dir, dissenyats per jugar en 3 cops. La suma del par dels 18 forats ens dóna un total de par 54, el que es considera el par del camp. Per tant, si un jugador fa en tot el camp 60 cops, hauria fet +6 respecte al par del camp i si un jugador fa al camp, per exemple 50 cops, llavors hauria fet - 4 respecte al par del camp.

Encara que és un esport derivat del golf, té unes diferències apreciables.

Els forats han de tenir una distància d'entre 40 i 120 metres i el màxim per a tot el recorregut és de 1600 metres, la qual cosa vol dir que genera una despesa en manteniment del camp molt inferior a la d'un camp de golf tradicional.

Una altra diferència important respecte al golf tradicional és que al Pitch and Putt es juga amb un nombre de pals inferior al golf, ja que no es necessiten pals per a distàncies llargues.

A més, els tees de sortida (on s'inicia el joc en cada forat), són petites estores o moquetes artificials, en comptes d'àmplies plataformes d'herba natural. El green (la zona més segada on està situat el forat i la bandera) és també més petit.

El Pitch and Putt té el seu origen als anys 40, a Irlanda, on és molt popular. Catalunya ha estat a Espanya la comunitat autònoma pionera en aquesta variant. Es va introduir en 1990 de la mà de l'irlandès Martin Whitelaw. Martin va construir a Girona el Pitch & Putt Solius, actualment tancat, aprofitant la seva experiència a Irlanda degut a que el seu pare havia tingut un camp allà.

Actualment existeixen a Catalunya més de 35 camps de Pitch and Putt i prop de 20.000 jugadors federats. Disposa d'una potent selecció, que la converteix en una potència mundial en aquest esport [1].

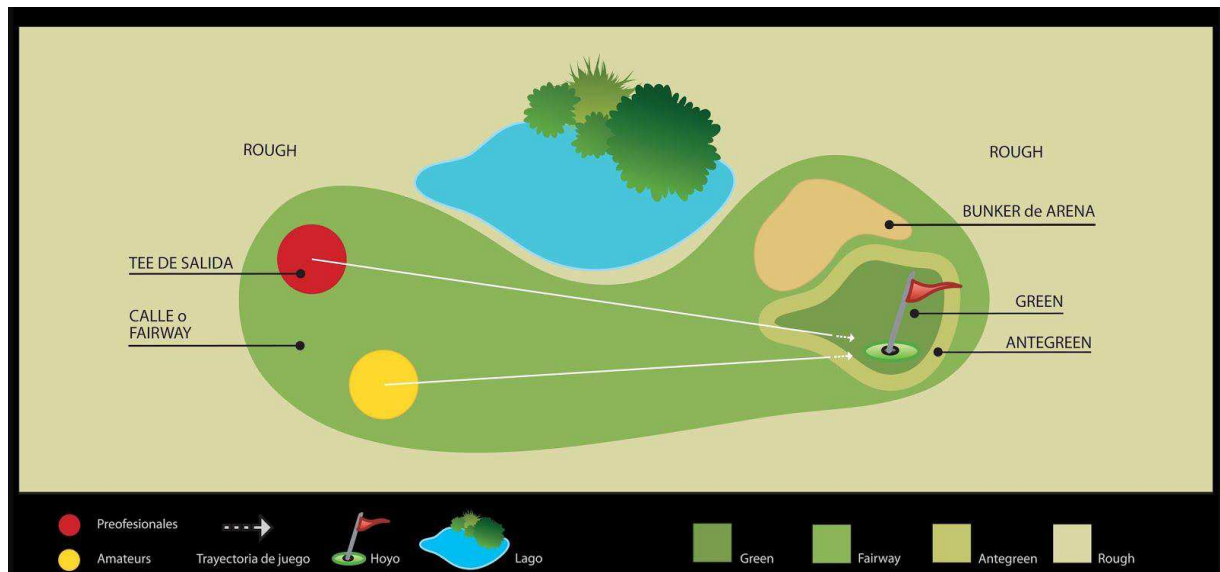


Fig. 1.1. Parts d'un camp de golf [2].

Tee (de sortida): Part del forat de golf on s'inicia el joc. Acostuma a ser una estora quadrada de gespa artificial.

Carrer o fairway: Àrea del forat, entre el tee de sortida i el green. L'herba està segada a menor altura que el rough, d'aquesta manera permet jugar amb més comoditat.

Rough: Terreny no segat arran de terra, on pot haver herba més alta, mala herba, etc. Es situa en els laterals del carrer.

Bunker: Parany de sorra considerada obstacle.

Green: Àrea especialment preparada on està situada la bandera que indica la posició exacta del forat on s'ha d'embocar la bola.

Antegreen: Zona que envolta el green, aproximadament d'1 metre d'amplada, l'herba és més alta que la del green, però més curta que la del carrer.

2. Estudi Prèvi

2.1 Aplicacions semblants

S'ha realitzat un estudi dels serveis d'aplicacions similars que poden tenir competència directa amb l'aplicatiu desenvolupat. A continuació es detallaran les característiques i serveis que contenen.

2.1.1 Pitch&Putt Helper

És una aplicació per a calcular la puntuació i l'handicap. També conté les estadístiques i progressos de cada jugador. Per a poder crear una partida s'ha de registrar primerament cada jugador, i també s'ha de crear un camp, on l'usuari ha d'omplir una taula de distàncies i handicaps de cada forat. Està implementat en diferents idiomes.



Fig. 2.1. Imatges de l'aplicació Pitch&Putt Helper.

2.1.2 Golf GPS Rangefinder: Golf Pad

Es basa en la creació de partides en camps de golf. Quan es crea una partida es pot escollir d'un llistat, el camp en que s'està jugant, encara que no tingui disponible la informació de les distàncies d'alguns dels camps. També mostra les estadístiques de les partides jugades. Quan es crea una partida es pot utilitzar el gps per mostrar la posició exacte del forat on estàs, ja que obté les imatges del camp a través de Google Maps. Moltes estadístiques s'han de veure amb la versió premium. Està totalment a anglès.

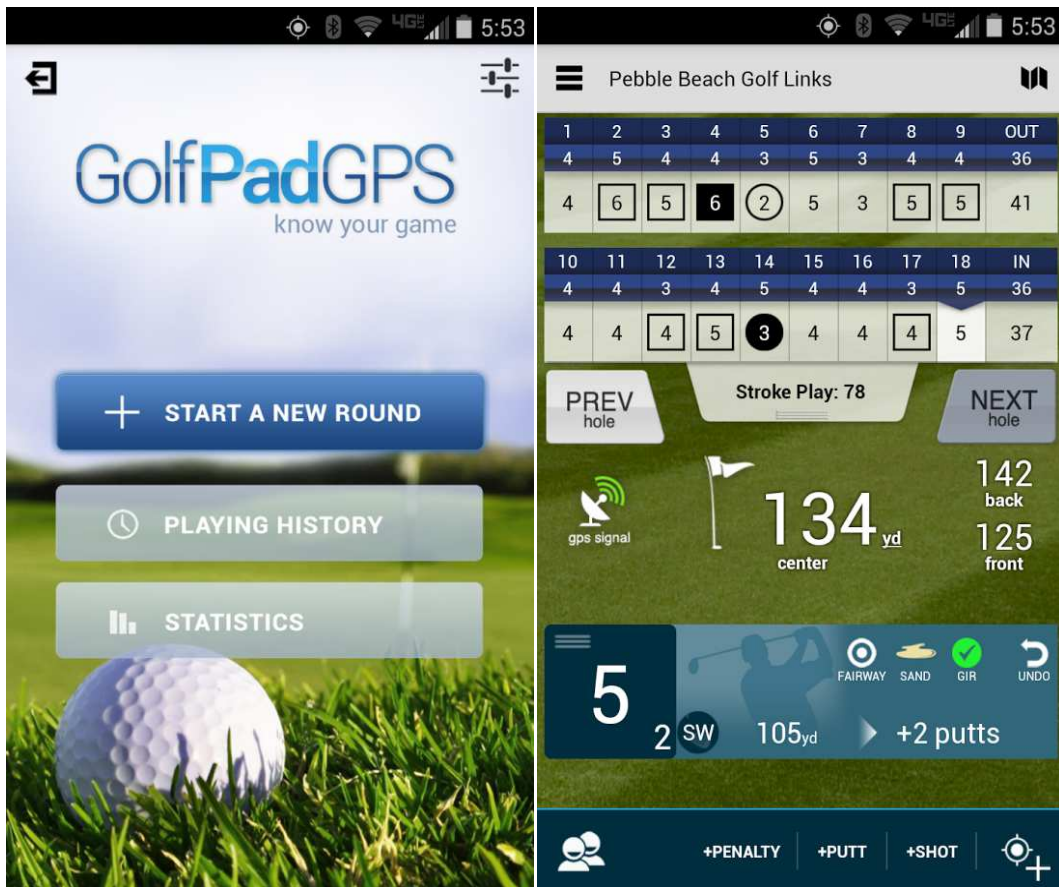


Fig. 2.2. Imatges de l'aplicació Golf Pad GPS.

2.1.3 Golf Frontier – Golf GPS

La funcionalitat principal es basa en la creació de partides individuals o multijugadors en camps de golf, mostrant les puntuacions realitzades. Es pot escollir el camp en que s'està jugant. Per poder veure la informació del camp, l'aplicació redirigeix al lloc web de l'aplicació. Es possible crear un llistat de pals amb els que es juga. Està disponible en castellà. Conté versió premium.

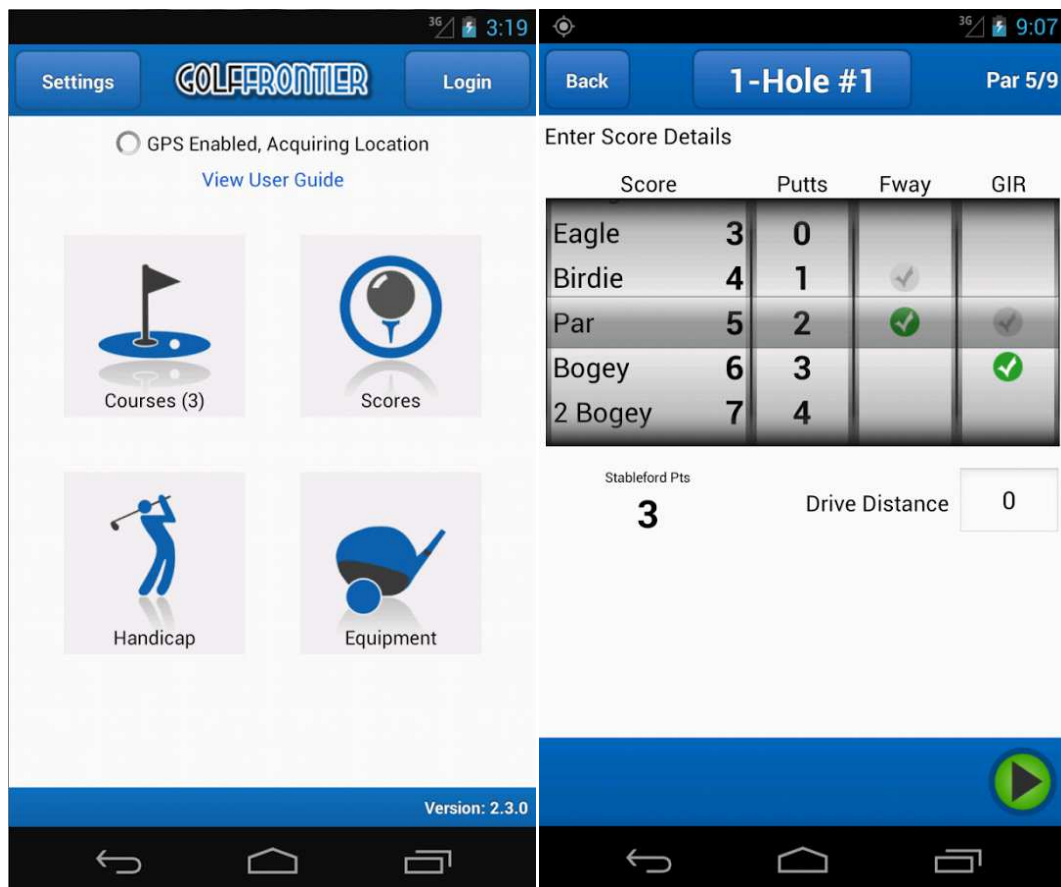


Fig. 2.3. Imatges de l'aplicació Golf Frontier.

2.1.4 SCaddie: Golf GPS & Scorecard

Es poden crear diferents perfils de jugadors. La funcionalitat principal és fer de guia del camp de golf durant el recorregut de la partida. Conté una llista de camps de golf propers a la posició actual. Si es vol jugar a un camp de golf es necessari descarregar una extensió del camp, que és de pagament. També mostra les estadístiques de les partides.



Fig. 2.4. Imatges de l'aplicació SCaddie.

2.1.4 Taula comparativa

	Ayudante de Pitch&Putt	Golf GPS Rangefinder	Golf Frontier	SCaddie
Multiidioma	x		x	x
Conté Informació dels camps			x	
Conté camps de Pitch and Putt		x		
Funcions de navegador GPS			x	
Localització GPS		x	x	x
Creació de partides	x	x	x	x
Multijugador		x	x	x
Edició Perfil	x		x	x
Compartir resultats		x	x	x
Estadístiques	x	x	x	x
Versió prèmium		x	x	x

Taula 2.1. Taula de característiques de les aplicacions semblants.

3 Entorn de desenvolupament (Eines i Materials)

3.1 Android SDK

Independement del software que es vulgui utilitzar, el primer que es necessita per desenvolupar aplicacions per a Android és l'Android SDK (Software Development Kit, kit de desenvolupament de software). El SDK d'Android proporciona les biblioteques API i les eines de desenvolupament necessàries per crear, provar i depurar aplicacions per Android.

3.2 Sistema operatiu Android

3.2.1 El sistema operatiu Android

Android és un sistema operatiu basat en Linux, orientat per a ser utilitzat per smartphones, tablets i altres dispositius. Ha sigut desenvolupat per la companyia Android on Google aportava capital fins que la va adquirir al 2005.

3.2.2 Dashboards

A l'hora de desenvolupar una aplicació mòbil per al sistema operatiu Android, cal tenir en compte que existeixen tot tipus de mòbils amb diferents versions de la plataforma i diferents mides de pantalla i densitat. Per aquest motiu cal escollir per a quins dispositius va adreçada l'aplicació. També s'ha de tenir en compte la mida de la pantalla, perquè si no s'adapten, és possible que en dispositius mòbils amb pantalles grans el contingut es mostri petit i en pantalles petites es mostri massa gran.

3.2.3 Què és el nivell d'API?

Nivell d'API és un valor que identifica la versió de la plataforma Android.

Les actualitzacions del framework de l'API s'han dissenyat de manera que la nova API segueix sent compatible amb les versions anteriors. És a dir, la majoria dels canvis en l'API són additius o de reemplaçament de funcionalitats. A mesura que s'actualitzen les parts de l'API, les parts més antigues reemplaçades estan en desús, però no s'eliminen, de manera que les aplicacions existents encara es poden utilitzar.

Al manifest de les aplicacions que es desenvolupen, cal que es defineixi quina serà la versió màxima i mínima de la plataforma que seràn capaços d'executar-la.

3.2.4 Versions de les plataformes

Aquesta secció proporciona dades sobre el número aproximat dels dispositius que executen una versió determinada de la plataforma Android.

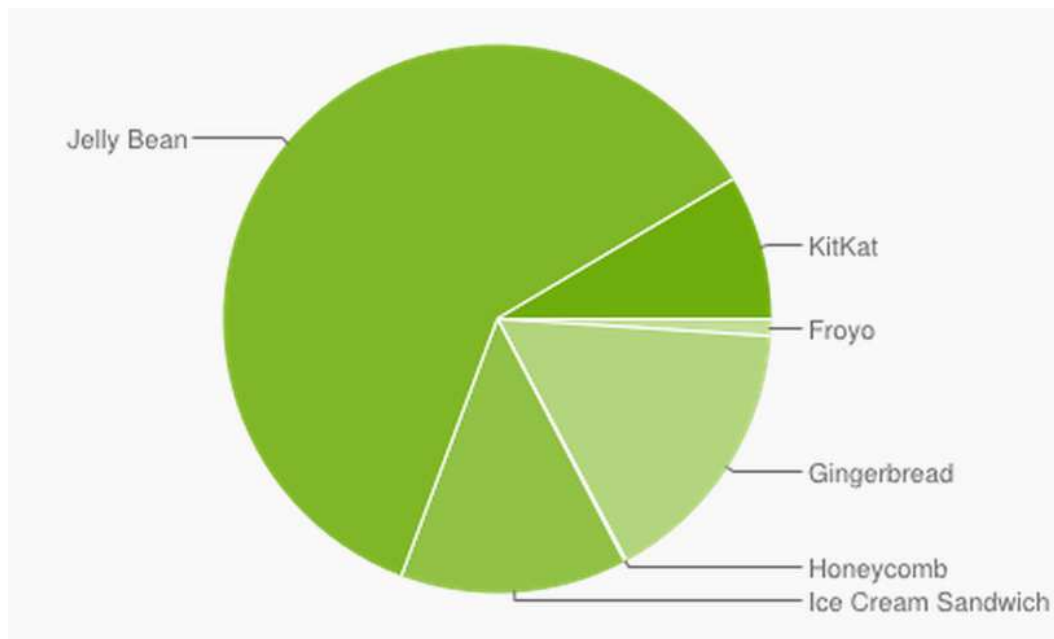


Fig 3.1. Gràfic de les versions d'Android en dispositius operatius [3].

Les dades van ser recollides en un període de 7 dies i va concloure l'1 de maig del 2014.

Aquesta informació es recopila per l'aplicació Google Play on els servidors de Google comproven les versions dels dispositius.

Version	Codename	API	Distribution
2.2	Froyo	8	1.0%
2.3.3 - 2.3.7	Gingerbread	10	16.2%
3.2	Honeycomb	13	0.1%
4.0.3 - 4.0.4	Ice Cream Sandwich	15	13.4%
4.1.x	Jelly Bean	16	33.5%
4.2.x		17	18.8%
4.3		18	8.5%
4.4	KitKat	19	8.5%

Taula 3.1. Taula de les versions de l'API en dispositius Android operatius [4].

Com es pot observar a la gràfica de la Fig. 3.1 i a la Taula. 3.1, la majoria dels dispositius contenen una versió més gran de la 3.2 (Honeycomb), el 82.7%. Quan es desenvolupen aplicacions amb l'API mínima 15, no hi ha tants problemes de compatibilitats d'eines, com la barra ActionBar, fragments, entre d'altres. En canvi si es vol desenvolupar per APIs més petites no es poden fer servir algunes eines de vistes, ja que són totalment incompatibles per versions antigues, fent així la tasca del desenvolupador més difícil, a més s'han d'utilitzar les llibreries de support en molts dels elements.

A l'aplicació a desenvolupar, s'ha decidit realitzar-la per a que sigui compatible per a la majoria dels dispositius mòbils, per això l'API mínima serà la 10 (versions 2.3.3 i 2.3.7) i la màxima la 19 (versió 4.4). Per tenir una idea, el Samsung Galaxy S i9000 del 2010 conté la versió 2.3.7.

Per fer efectiva aquesta tasca, s'utilitzaran les llibreries de suport de Google per a compatibilitats de versions.

3.2.5 Mida de la pantalla i densitats

Aquesta secció proporciona dades sobre el número relatiu dels dispositius mòbils que contenen una configuració de pantalla específica, que es defineix per una combinació de la dimensió de la pantalla i la densitat.

	ldpi	mdpi	tvdpi	hdpi	xhdpi	xxhdpi	Total
Small	7.5%						7.5%
Normal		12.5%		33.9%	19.9%	13.5%	79.8%
Large	0.6%	4.4%	1.6%	0.6%	0.6%		7.8%
Xlarge	0.1%	4.2%		0.3%	0.3%		4.9%
Total	8.2%	21.1%	1.6%	34.8%	20.8%	13.5%	

Taula 3.2. Taula de mida i densitat de la pantalla en dispositius Android operatius [5].

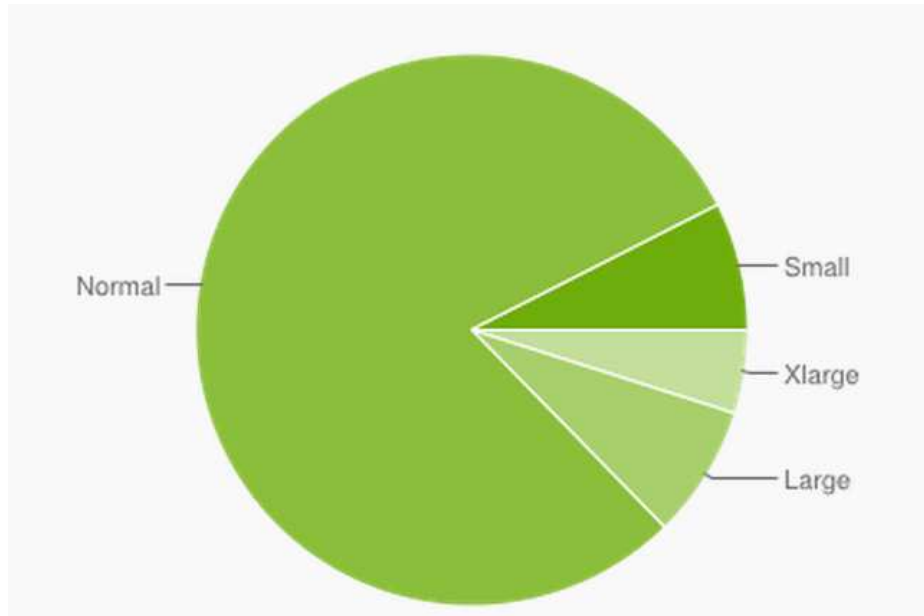


Fig 3.2. Gràfic de mides de les pantalles en dispositius Android operatius [6].

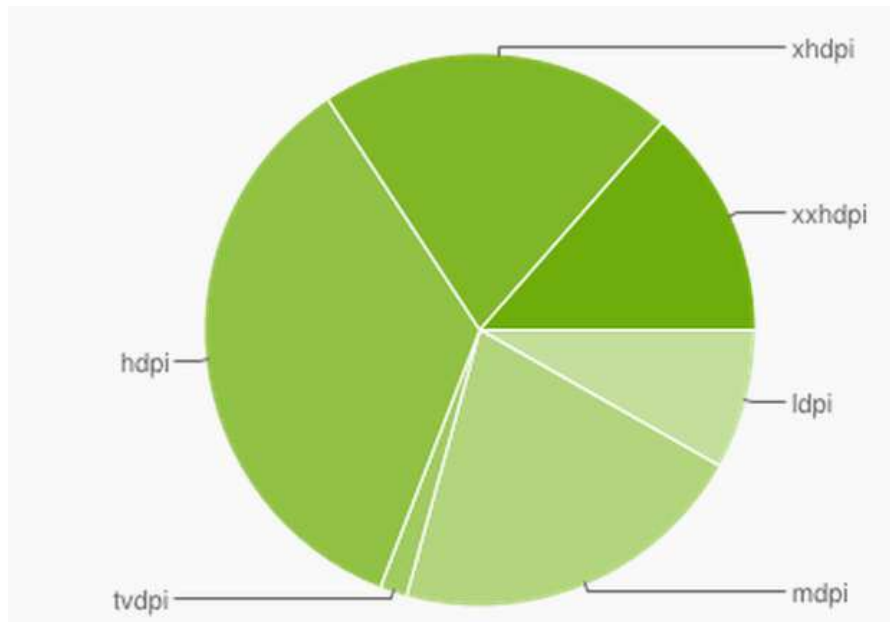


Fig 3.3. Gràfic de densitats de les pantalles en dispositius Android operatius [7].

Les dades van ser recollides en un període de 7 dies i va concloure l'1 de maig del 2014.

Com es pot observar als gràfics de la Fig. 3.2 i 3.3 i a la Taula. 3.2, la majoria dels dispositius contenen una pantalla de mida normal (79.8%) on la resolució més habitual es la hdpi (33.9%), cal dir que s'ha de fer especial menció a la resolució mdpi (21.1%) ja que és una resolució més petita a la majoria utilitzada, però que encara és molt present als mòbils operatius.

A l'aplicació a desenvolupar s'ha decidit realitzar-la de manera que en mòbils amb mida mdpi es vegi la informació perfectament i que no s'ocasionin problemes d'organització amb les dimensions dels elements. Per tenir una idea, el Samsung Galaxy S i9000 del 2010 conté una resolució mdpi.

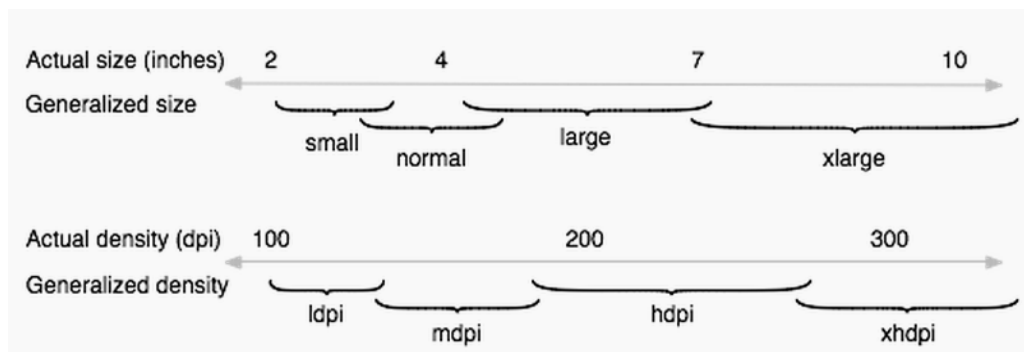


Fig 3.4. Classificació de la grandària i la densitat per mides [8].

3.2.6 Emmagatzematge de dades

El problema de seguretat més comú per a una aplicació Android és la possibilitat d'accedir amb altres aplicacions a les dades emmagatzemades al dispositiu. Per això no s'han d'utilitzar permisos d'accés lliure a les dades, com els permisos de `MODE_WORLD_WRITEABLE` o `MODE_WORLD_READABLE`, fent així que només tingui accés l'aplicació desenvolupada a la base de dades interna.

3.2.7 Components d'una aplicació

Manifest

Una aplicació Android ha de tenir un arxiu *AndroidManifest.xml*. Aquest arxiu serveix per a declarar informació sobre l'aplicació que el sistema ha de saber. Al Manifest es defineix el nom del paquet java de l'aplicació, el nivell mínim i màxim de l'API que requereix l'aplicació i la declaració d'activitats i serveis que utilitzarà.

Activity

Es podria definir una activitat com una interfície visual o pantalla de l'aplicació on s'assigna un arxiu xml que conté els elements de la vista i interacciona amb l'usuari.

Les activitats contenen diferents estats depenent de si són visibles o no, ja que aquestes es van sobreposant quan són iniciades.

Tal i com es veu a la Fig. 3.5. es mostren els camins més importants d'una activitat. Els elements rectangulars representen els mètodes de devolució de la invocació i els ovalats són els principals estats de l'activitat.

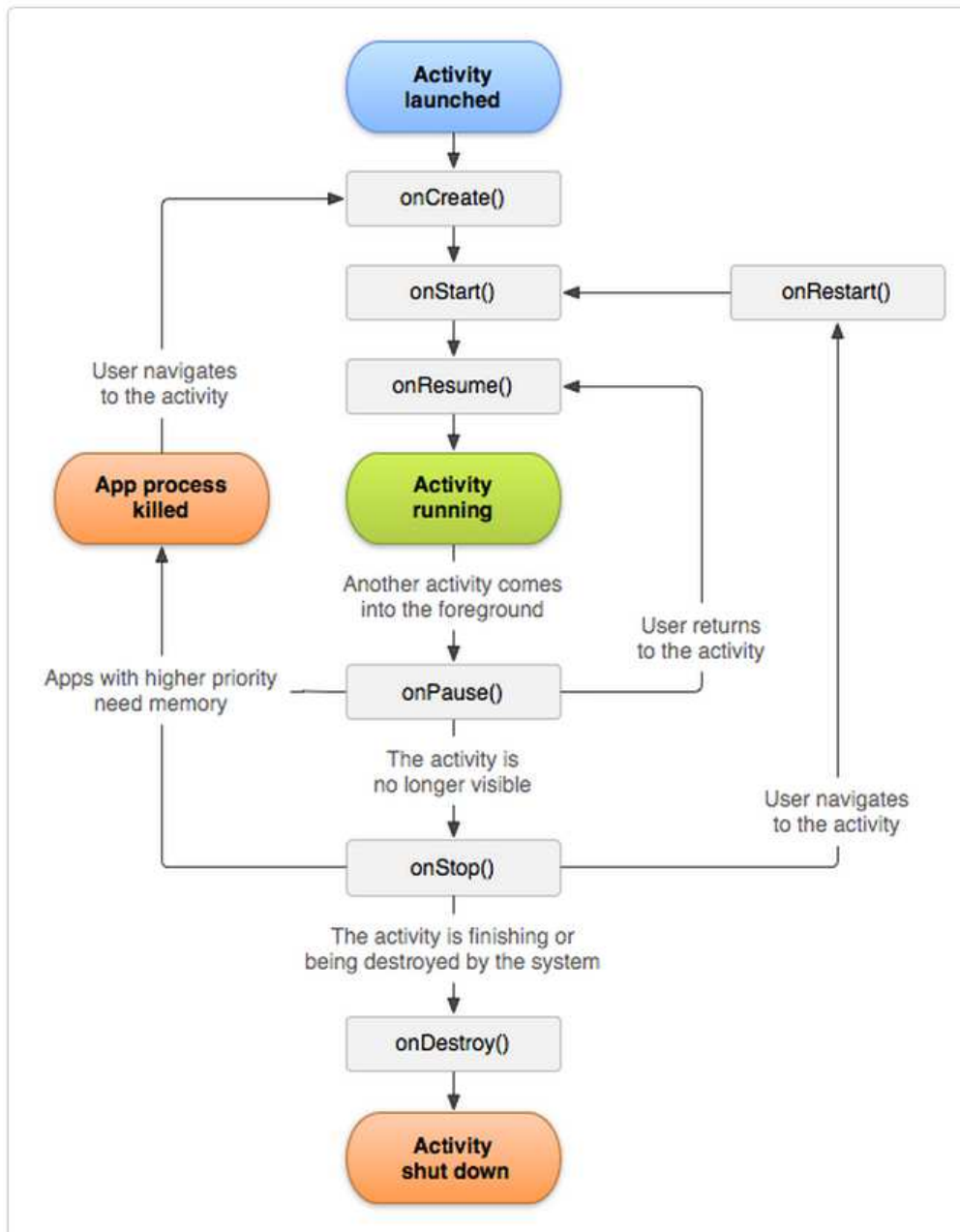


Fig. 3.5. Cicle de vida d'una Activity [9].

A cada mètode s'han de realitzar unes funcions específiques. A l'`onCreate` s'ha d'iniciar tota la interfície gràfica i crear tots els elements. L'`onPause` i `onStop` són invocats quan s'atura l'aplicació i s'han de guardar, si escau, informació de la activitat. L'`onResume` i `onStart` són

mètodes que s'executen quan es torna de l'estat pausat o aturat i s'ha de recuperar la informació de l'activitat. I per últim **l'onDestroy** elimina definitivament l'activitat.

Intent [10]

Un Intent és un objecte que es pot utilitzar per sol·licitar una acció d'un altre component de l'aplicació.

Els intents s'utilitzen per a invocar una nova activitat o bé per a enviar esdeveniments a múltiples activitats. Un dels casos fonamentals per utilitzar un intent és per iniciar una activitat determinada, un servei o per realitzar un broadcast, on el sistema mostrarà una llista de serveis que poden executar-lo.

3.3 Android Studio

Android Studio és una eina de desenvolupament d'aplicacions per a Android que es basa en IntelliJ IDEA. Es troba disponible per als desenvolupadors des de Juny del 2013. Android Studio proporciona eines que integren l'editor de codi i l'editor d'interfícies gràfiques. També gestiona els emuladors per tal de provar l'aplicatiu.

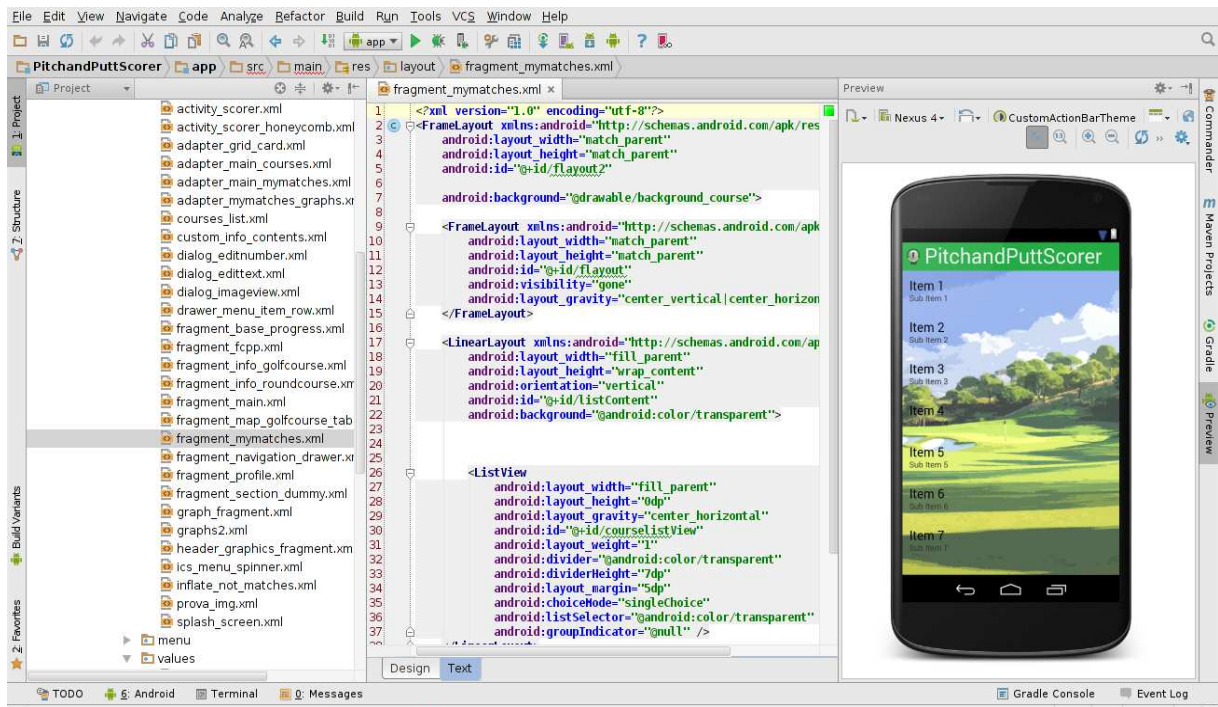


Fig. 3.6. Interfície de l'Android Studio.

3.3.1 Estructura d'un projecte Android

Quan es crea un projecte amb Android Studio, aquest crea un conjunt de carpetes vitals (Fig.3.7) formant una estructura d'arbre, les més importants són: la carpeta java i la carpeta res.

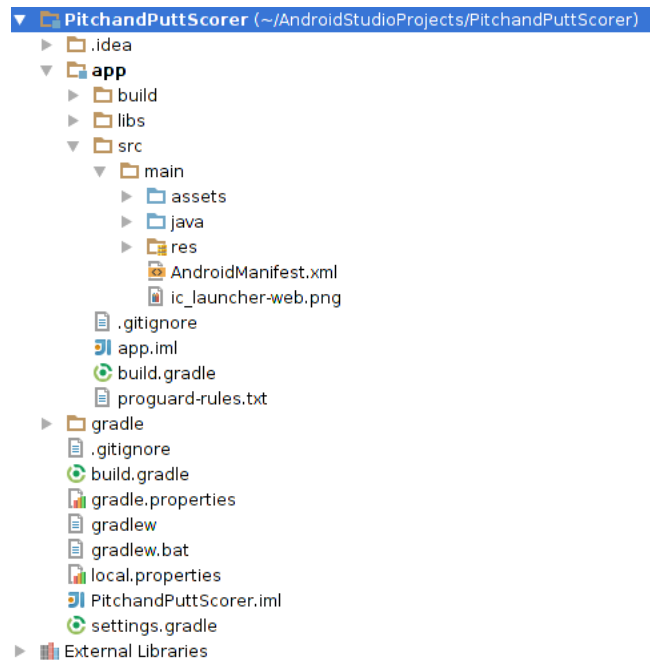


Fig. 3.7. Estructura de carpetes d'un projecte.

La carpeta /java, conté tot el codi de la interfície gràfica, classes auxiliars, classes del domini, recursos, adaptadors, entre d'altres. I la carpeta /res, conté tots els fitxers de recursos necessaris per el projecte: imatges, videos, cadenes de text, etc. Els diferents recursos s'esstructuren segons la seva funcionalitat tal i com es veu a la Figura 3.8.

Les carpetes més importants són la carpeta drawable, la carpeta layout i la carpeta values (Fig. 3.8).

Les carpetes drawable contenen imatges i altres elements gràfics per les diferents resolucions, poden ser arxius XML o mapa de bits. La carpeta layout conté tots els fitxers XML de les diferents pantalles de la interfície gràfica. I per últim les carpetes values contenen fitxers XML de recursos de l'aplicació, com cadenes de text, definició de colors, entre d'altres.

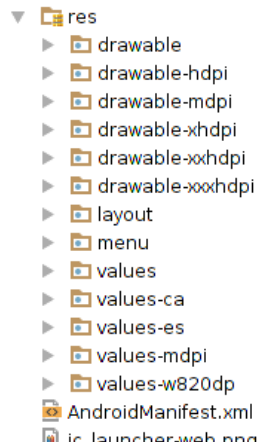


Fig. 3.8. Estructura de carpetes de la carpeta res.

3.4 Genymotion

Genymotion es un emulador virtual de dispositius Android per a testejar aplicacions. S'ha escollit utilitzar aquests emuladors, ja que funcionen amb més rapidesa i fiabilitat que els proporcionats per el SDK d'Android Studio.



Fig. 3.9. Logotip de Genymotion.

3.5 Adobe Photoshop

L'Adobe Photoshop és un editor de gràfics desenvolupat per Adobe Systems principalment utilitzat per la edició de fotografies. S'ha utilitzat per la creació de la icona i l'edició de les imatges de fons de pantalla de l'aplicació.



Fig. 3.10. Logotip Adobe Photoshop.

3.6 Power Designer

El Power Designer és una eina per a l'anàlisi, disseny intel·ligent i construcció d'una base de dades i un desenvolupament orientat a models de dades a nivell físic i conceptual. S'ha utilitzat per desenvolupar l'esquema de la base de dades i per crear el diagrama de paquets.



Fig. 3.11. Logotip Power Designer.

3.7 SQLite Manager

Sqlite Manager és una eina per administrar base de dades SQLite. Les bases de dades SQLite s'emmagatzemen en un arxiu que des del que s'hi pot accedir a través d'un programa interactiu. Mitjançant aquesta aplicació s'ha pogut fer consultes i edicions utilitzant sentències SQL.

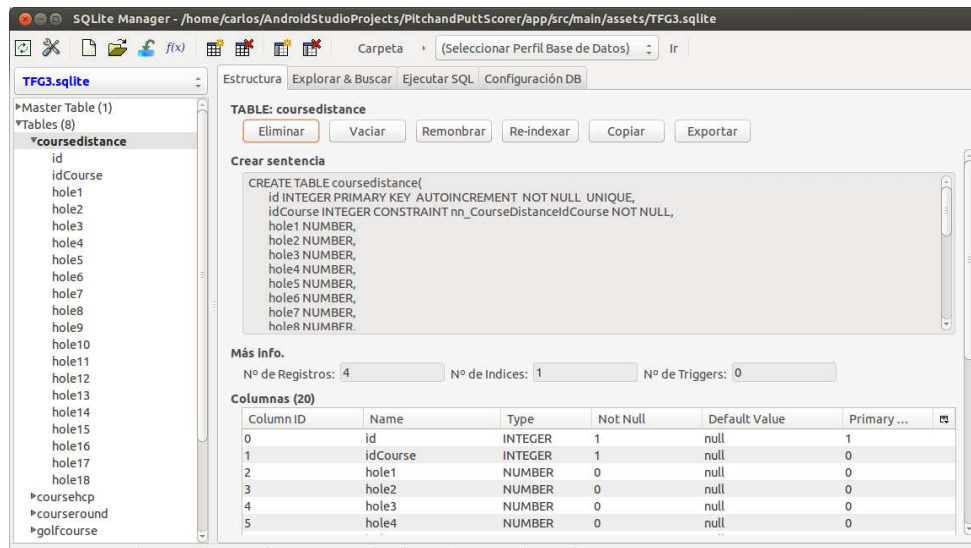
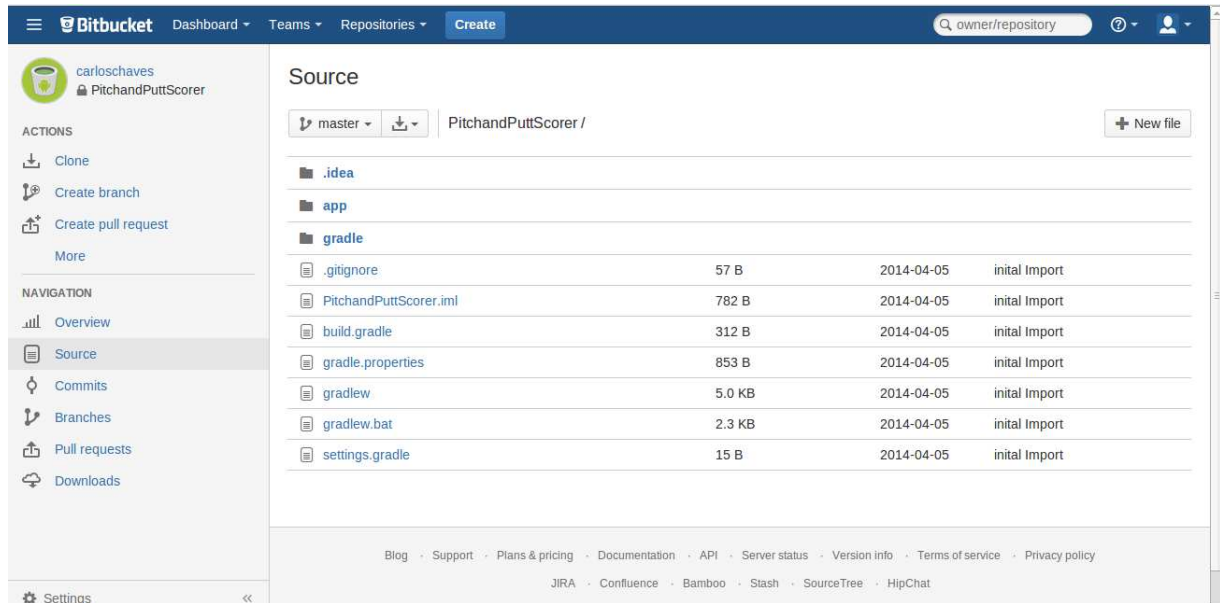


Fig. 3.12. Interfície SQLiteManager.

3.8 Bitbucket

Bitbucket és un servei d'allotjament basat en web, per als projectes que utilitzen el sistema de control de revisions Git. Ha sigut utilitzat en tot moment per emmagatzemar l'aplicació desenvolupada i tenir un control dels canvis realitzats.



The screenshot shows the Bitbucket interface for a repository named 'PitchandPuttScorer' under the user 'carloschaves'. The main content area is titled 'Source' and displays a file tree for the 'master' branch. The files listed are:

File Name	Size	Date	Commit Message
.idea			
app			
gradle			
.gitignore	57 B	2014-04-05	initial Import
PitchandPuttScorer.iml	782 B	2014-04-05	initial Import
build.gradle	312 B	2014-04-05	initial Import
gradle.properties	853 B	2014-04-05	initial Import
gradlew	5.0 KB	2014-04-05	initial Import
gradlew.bat	2.3 KB	2014-04-05	initial Import
settings.gradle	15 B	2014-04-05	initial Import

The interface includes a left sidebar with navigation options like 'Overview', 'Source', 'Commits', 'Branches', 'Pull requests', and 'Downloads'. The top navigation bar shows 'Dashboard', 'Teams', 'Repositories', and 'Create'. The footer contains links for 'Blog', 'Support', 'Plans & pricing', 'Documentation', 'API', 'Server status', 'Version info', 'Terms of service', 'Privacy policy', 'JIRA', 'Confluence', 'Bamboo', 'Stash', 'SourceTree', and 'HipChat'.

Fig. 3.13. Interfície Bitbucket.

4. Definició de l'aplicatiu

4.1 MockUp



Fig. 4.1. Mockup[8]

4.2 Requeriments

Nom	Implementar la base de dades al Cloud
Descripció	La base de dades ha de ser implementada al cloud per a que tots els usuaris de l'aplicació puguin accedir per obtenir la informació actualitzada. I alhora poder guardar totes les modificacions realitzades.

Taula 4.1. Requeriment 1: Implementar la base de dades.

Nom	Llistat de Camps
Descripció	<p>L'aplicació mostrarà un llistat de tots els camps de golf de pitch and putt de Catalunya. Conté un buscador per si l'usuari vol accedir a un camp específic i també es podrà classificar els camps de la llista per favorits. Prement sobre un element de la llista l'aplicació dirigirà cap a una nova finestra on es mostrarà la informació del camp escollit.</p> <p>La llista de camps contindrà:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Icona del camp. - Nom del camp.

Taula 4.2. Requeriment 2: Llistat de Camps.

Nom	Mapa de camps de pitch and putt de Catalunya amb Google Maps
Descripció	<p>L'aplicació mostrarà un mapa satèl·lit de la zona de Catalunya, en el que s'indicarà la ubicació de tots els camps de pitch and putt de Catalunya i Andorra.</p> <p>Aquest mapa farà ús de les llibreries i serveis de Google Maps. Aquest inclourà els controls de zoom i desplaçaments trobats a aplicacions similars. A més activant el GPS, mostrarà la posició actual.</p> <p>L'usuari podrà prémer sobre cada icona del mapa on es mostrarà el nom d'aquell camp, i si torna a prémer a sobre del nom es redirigirà cap a una nova finestra amb la informació del mateix.</p>

Taula 4.3. Requeriment 3: Mapa de camps de Catalunya.

Nom	Posició actual del dispositiu mòbil
Descripció	L'aplicació dispondrà de la lògica necessària per obtenir la posició geogràfica actual del dispositiu amb una precisió suficient, indicant a l'usuari la posició al mapa mitjançant la icona, per defecte, de Google Maps. Aquesta geolocalització s'obtindrà sempre i quan l'usuari activi la funció GPS. El dispositiu mòbil utilitzarà els recursos de GPS, WiFi o GPRS/3G. L'aplicació utilitzarà els recursos que estiguin disponibles i mai habilitarà cap, sense l'autorització explícita de l'usuari.

Taula 4.4. Requeriment 4: Posició actual del dispositiu mòbil.

Nom	Llistat de Partides
Descripció	<p>L'aplicació mostrarà un llistat de totes les partides que s'han registrat a l'aplicació. Prement sobre un element de la llista, l'aplicació dirigirà cap a una nova finestra on es mostrarà la informació al detall de la partida escollida.</p> <p>El menú d'aquesta pantalla donarà l'opció de crear una nova partida.</p> <p>El llistat de partides mostrarà:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nom del camp on s'ha jugat - Número de cops realitzats - Quantitat de cops sota par - Data

Taula 4.5. Requeriment 5: Llistat de partides.

Nom	Gràfic d'estadístiques
Descripció	L'aplicació mostrarà un gràfic de línies on es podrà veure les darreres partides realitzades, d'aquesta manera l'usuari podrà observar l'evolució del seu joc.

Taula 4.6. Requeriment 6: Implementar la base de dades.

Nom	Edició del perfil
Descripció	L'aplicació mostrarà un perfil on l'usuari podrà editar la seva informació personal. Tanmateix podrà modificar el seu nom, l'handicap i l'avatar quan escaigui.

Taula 4.7. Requeriment 7: Edició del perfil.

Nom	Informació sobre un camp
Descripció	<p>Prement sobre un element de la llista de camps o sobre una icona del mapa, es mostrarà una nova finestra amb la informació d'interès d'aquest camp.</p> <p>Aquesta finestra contindrà diferents pestanyes per classificar la informació.</p> <p>A la primera pestanya es trobarà una breu descripció del camp, una icona del logotip del camp, una imatge general i la informació de contacte.</p> <p>La segona pestanya mostrarà, nomès a Google Maps, la posició d'aquest camp.</p> <p>La tercera pestanya mostrarà la informació sobre el recorregut del camp, on es podrà observar una imatge del recorregut, una breu descripció i els serveis que conté.</p> <p>La quarta pestanya mostrarà el llistat de partides que s'han jugat en aquest camp.</p> <p>I l'última pestanya mostrarà el gràfic d'estadístiques de les partides jugades en aquest camp.</p>

Taula 4.8. Requeriment 8: Informació sobre un camp.

Nom	Creació d'una partida de pitch and putt
Descripció	<p>L'aplicació donarà l'opció de crear una nova partida de pitch and putt, on es demanarà la data i el camp on es jugarà. A continuació s'obrirà una nova finestra on es mostrarà la informació del forat en que s'hi troba l'usuari durant la partida: número de forat, distància, handicap i una casella editable on es podrà anotar quants cops s'ha realitzat al forat indicat.</p> <p>La finestra també contindrà dos botons, endavant i endarrere, on l'usuari podrà navegar pels diferents forats del camp i editar els seus resultats.</p>

Taula 4.9. Requeriment 9: Creació d'una partida.

Nom	Mostrar una targeta de Joc
Descripció	L'aplicació mostrarà la informació de la partida jugada on es detallaran els cops realitzats a cada forat juntament amb la informació de cada forat, distància i handicap, i el resultat final de la partida.

Taula 4.10. Requeriment 10: Mostrar una targeta de joc.

Nom	Compartir un resultat d'una targeta de Joc
Descripció	L'aplicació donarà l'opció de compartir un resultat d'una partida jugada en format text a d'altres aplicacions del dispositiu mòbil que permetin l'ús de dit format. Aquestes aplicacions tant podran ser de xarxes socials, Facebook, Twitter, etc, com un bloc de notes.

Taula 4.11. Requeriment 11: Compartir un resultat.

4.2 Casos d'Ús

4.2.1 Diagrama de casos d'ús

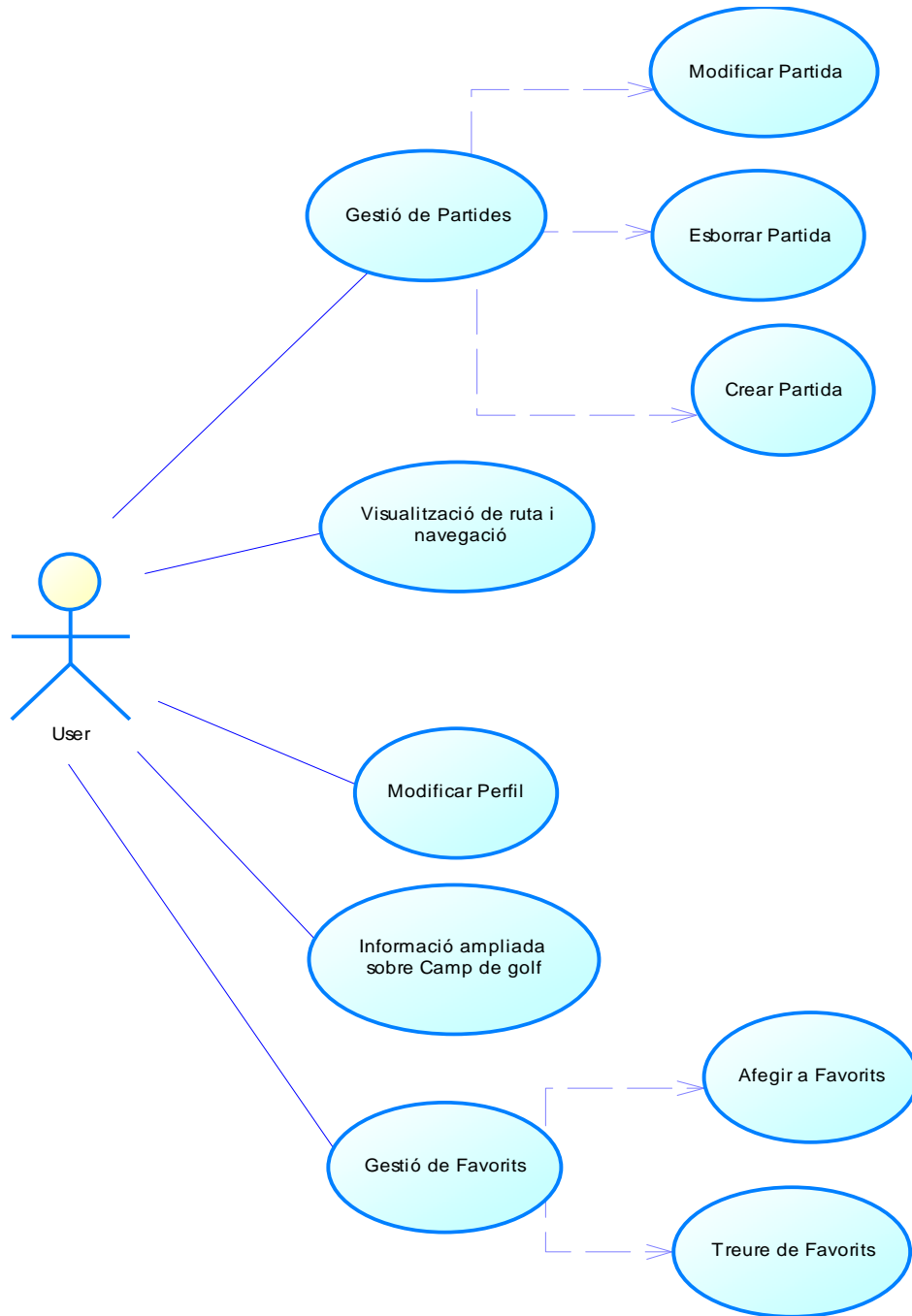


Fig. 4.2. Diagrama de casos d'ús.

4.2.2 Cas d'ús 1: Crear Partida

Actor: Usuari de l'aplicació mòbil

Propòsit: crear una partida de golf jugada per un usuari i editar el resultat per emmagatzemar-la al seu historial

Visió general: l'usuari pren el dispositiu mòbil Android i obre l'aplicació, a continuació accedeix al menú de l'aplicació i prem el botó *crear nova partida*, l'aplicació demana dades específiques per a crear la partida, l'usuari emplena els valors, prem *guardar partida* i tanca l'aplicació.

Precondició: L'aplicació està instal·lada al dispositiu mòbil Android

Flux normal d'esdeveniments:

1. Aquest cas d'ús comença quan l'usuari inicia l'aplicació mòbil i accedeix a l'opció *menú*: Les meves partides i prem el botó *crear una nova partida*.
2. El sistema demana la data i el camp de golf on es jugarà la partida.
3. L'usuari afegeix les dades.
4. El sistema comprova si s'ha introduït la data i informa a l'usuari.
5. El sistema inicia una nova finestra amb les dades del camp especificat.
6. L'usuari navega per la nova finestra creada i canvia els valors de cada forat.
7. L'usuari prem el botó *salvar la partida*.
8. El sistema crea la partida i salva les dades a la base de dades.
9. L'usuari prem el botó de sortir de la finestra crear partida
10. El sistema informa que es perdran les dades si no es guarden.
11. L'usuari accepta i surt de la finestra.

12. El sistema finalitza el cas d'ús.

Fluxos alternatius:

L'usuari no especifica la data

3. Si l'usuari no especifica una data el sistema informa que s'ha d'omplir aquest camp.

Continua al punt 2.

L'usuari no accepta sortir de la partida

9.1 El sistema no surt de la finestra *crear partida*.

Continua al punt 5.

4.2.3 Cas d'ús 2: Esborrar Partida

Actor: Usuari de l'aplicació mòbil

Propòsit: esborrar una partida de golf jugada per un usuari ja que en prescindeix d'aquesta .

Visió general: l'usuari pren el dispositiu mòbil Android i obre l'aplicació, a continuació accedeix al menú de l'aplicació i prem el botó *les meves partides*, després clica la partida que vol esborrar i a continuació prem el botó *esborrar partida*, l'aplicació li demana que confirmi l'acció, l'usuari accepta i tanca l'aplicació.

Precondició: L'aplicació està instal·lada al dispositiu mòbil Android i conté com a mínim una partida creada.

Flux normal d'esdeveniments:

1. Aquest cas d'ús comença quan un usuari inicia l'aplicació mòbil i accedeix a l'opció del menú: *les meves partides*.

2. El sistema mostra el llistat de partides.

3. L'usuari prem sobre la partida de la llista que vol esborrar.
4. El sistema mostra la targeta de joc d'aquesta partida.
5. L'usuari prem sobre el botó *esborrar partida*.
6. El sistema mostra una finestra d'avertència per confirmar l'acció.
7. L'usuari accepta l'acció.
8. El sistema esborra la partida del sistema, informa i torna al llistat actualitzant-ho.
9. El sistema finalitza el cas d'ús.

Fluxos alternatius:

L'usuari esborra la partida des de el mateix llistat

3. L'usuari deixa premut el dit sobre la partida de la llista que vol esborrar.
 - 3.1. El sistema mostra un menú d'opcions.
 - 3.2 L'usuari prem l'opció del menú, *esborrar partida*.

Continua al punt 6.

L'usuari no accepta esborrar la partida

- 6.1 El sistema no surt de la finestra *crear partida*.

Continua al punt 4 i si es al flux alternatiu continua al punt 2.

4.2.4 Cas d'ús 3: Modificar Partida

Actor: Usuari de l'aplicació mòbil

Propòsit: modificar una partida de golf jugada per un usuari.

Visió general: l'usuari pren el dispositiu mòbil Android i obre l'aplicació, a continuació accedeix al menú de l'aplicació i prem el botó *les meves partides*, després clica a la partida que vol modificar i a continuació prem al botó *modificar partida*, l'aplicació guia a l'usuari a una nova finestra on podrà editar els resultats, l'usuari valida la modificació prement sobre el botó *desar la partida*.

Precondició: L'aplicació està instal·lada al dispositiu mòbil Android i conté com a mínim una partida creada.

Flux normal d'esdeveniments:

1. Aquest cas d'ús comença quan un usuari inicia l'aplicació mòbil i accedeix a l'opció del menú: *les meves partides*.
2. El sistema mostra el llistat de partides.
3. L'usuari prem sobre la partida de la llista que vol modificar.
4. El sistema mostra la targeta de joc d'aquesta partida.
5. L'usuari prem sobre el botó *modificar partida*.
6. El sistema mostra una nova finestra marcador on es poden editar els resultats.
7. L'usuari modifica els resultats i prem al botó *guardar*.
8. El sistema actualitza els canvis i informa.
9. El sistema finalitza el cas d'ús.

Fluxos alternatius:

En aquest cas d'ús no hi ha Flux alternatiu.

4.2.5 Cas d'ús 4: Afegir camp a favorits

Actor: Usuari de l'aplicació mòbil

Propòsit: afegir un camp a la llista de favorits per a poder fer un llistat de camps per classificació.

Visió general: l'usuari pren el dispositiu mòbil Android i obre l'aplicació, a continuació accedeix al llistat de camps de golf, selecciona el camp que vol afegir a favorits i l'afegeix prement el botó *SEGUIR*, el camp canvia l'estat a favorit. L'usuari continua navegant per l'aplicació o la finalitza.

Precondició: L'aplicació està instal·lada al dispositiu mòbil Android.

Flux normal d'esdeveniments:

1. Aquest cas d'ús comença quan un usuari inicia l'aplicació mòbil i accedeix a l'opció del menú: *Camps*.
2. El sistema mostra el llistat de camps.
3. L'usuari prem sobre el camp que vol afegir als seus favorits.
4. El sistema mostra a una nova finestra la informació general del camp accedit.
5. L'usuari prem sobre el botó afegir a favorits.
6. El sistema canvia l'estat del camp a favorits i informa.
7. El sistema finalitza el cas d'ús.

Fluxos alternatius:

En aquest cas d'ús no hi ha Flux alternatiu.

4.2.6 Cas d'ús 5: Treure camp de favorits

Actor: Usuari de l'aplicació mòbil

Propòsit: treure un camp de la llista de favorits per a poder fer un llistat de camps per classificació.

Visió general: l'usuari pren el dispositiu mòbil Android i obre l'aplicació, a continuació accedeix al llistat de camps de golf, selecciona el camp que vol treure de favorits i el treu prement el botó *SEGUINT*, el camp canvia l'estat a no favorit. L'usuari continua navegant per l'aplicació o la finalitza.

Precondició: L'aplicació està instal·lada al dispositiu mòbil Android.

Flux normal d'esdeveniments:

1. Aquest cas d'ús comença quan un usuari inicia l'aplicació mòbil i accedeix a l'opció del menú: *Camps*.
2. El sistema mostra el llistat de camps.
3. L'usuari prem sobre el camp que vol treure dels seus favorits.
4. El sistema mostra a una nova finestra la informació general del camp accedit.
5. L'usuari prem sobre el botó *treure de favorits*.
6. El sistema canvia l'estat del camp a no favorit i informa.
7. El sistema finalitza el cas d'ús.

Fluxos alternatius:

En aquest cas d'ús no hi ha Flux alternatiu.

4.2.7 Cas d'ús 6: Visualització de ruta i navegació

Actor: Usuari de l'aplicació mòbil

Propòsit: mostrar els passos que ha de seguir l'usuari per arribar al camp de golf des de la seva ubicació actual

Visió general: l'usuari pren el dispositiu mòbil Android i obre l'aplicació, a continuació accedeix al llistat de camps de golf, selecciona el camp al que es vol dirigir, accedeix a la pestanya mapa i prem sobre *iniciar la navegació* on es mostra les indicacions per arribar a aquest camp de golf.

Precondició: L'aplicació està instalada al dispositiu mòbil Android.

Flux normal d'esdeveniments:

1. Aquest cas d'ús comença quan un usuari inicia l'aplicació mòbil i accedeix a l'opció del menú: *Camps*.
2. El sistema mostra el llistat de camps.
3. L'usuari prem sobre el camp que vol veure la seva ruta.
4. El sistema mostra una nova finestra amb la informació ampliada del camp accedit.
5. L'usuari prem sobre la pestanya de Mapa.
6. El sistema mostra un mapa satèl·lit amb la ubicació del camp de golf marcant-lo amb una icona.
7. El sistema obté la ubicació actual de l'usuari i la mostra amb una icona.
8. L'usuari prem sobre la icona del camp de golf.
9. El sistema comprova la disponibilitat del GPS.
10. El sistema inicialitza la aplicació Google Maps i dibuixa sobre el mapa la ruta, amb cotxe, més òptima per arribar des de la posició actual fins el camp de golf.
11. L'usuari prem al botó *inicialitzar* la navegació.
12. El sistema realitza la funció de navegador GPS fins el destí.
13. El sistema finalitza el cas d'ús.

Fluxos alternatius:**No es troba la ubicació actual**

7. Si el sistema no troba la ubicació de l'usuari no la mostra al mapa amb una icona.

Continua al punt 8.

No es troba el GPS activat

9.1 El sistema mostra una finestra d'informació amb l'opció de si es vol activar el GPS.

9.2 L'usuari accepta activar el GPS

9.3 El sistema condueix a l'usuari a la pantalla d'opcions d'ubicació.

9.4 L'usuari activa el GPS.

Continua al punt 9.

4.2.8 Cas d'ús 7: Informació ampliada sobre Camp de golf

Actor: Usuari de l'aplicació mòbil

Propòsit: mostrar a l'usuari informació ampliada sobre el camp de golf al que esta accedint

Visió general: l'usuari pren el dispositiu mòbil Android i obre l'aplicació, seguidament accedeix al llistat de camps de golf, selecciona el camp del que vol consultar la informació ampliada i navega per les diferents pestanyes.

Precondició: L'aplicació està instalada al dispositiu mòbil Android.

Flux normal d'esdeveniments:

1. Aquest cas d'ús comença quan un usuari inicia l'aplicació mòbil i accedeix a l'opció del menú: *Camps*.

2. El sistema mostra el llistat de camps.
3. L'usuari prem sobre el camp del que vol consultar la informació ampliada.
4. El sistema mostra una nova finestra amb diferents pestanyes.
5. L'usuari prem sobre la pestanya Informació.
6. El sistema mostra a la finestra una breu descripció del camp, una imatge, la icona, la informació de contacte i si es favorit.
7. L'usuari prem sobre la pestanya *Mapa*.
8. El sistema mostra un mapa satèl·lit amb la ubicació del camp de golf marcant-lo amb una icona.
9. L'usuari prem sobre la pestanya *Camp*.
10. El sistema mostra a la finestra una breu descripció del recorregut, els serveis que conté i una imatge dels forats.
11. L'usuari prem sobre la pestanya *Partides*.
12. El sistema mostra un llistat de totes les partides que s'han jugat en aquell camp, podent-les ordenar per data o cops.
13. L'usuari prem sobre la pestanya *Estadístiques*.
14. El sistema mostra a la finestra un gràfic lineal de les últimes partides realitzades.
13. El sistema finalitza el cas d'ús.

Fluxos alternatius:

Iniciar una trucada

- 6.1 L'usuari prem sobre el número de telèfon.

6.2 El sistema obre el servei de trucades del telèfon i inicia la trucada.

Continua al punt 7.

Accedir a la pàgina web

6.1 L'usuari prem sobre la direcció web.

6.2 El sistema mostra un llistat de serveis de navegació on obrir la pàgina web.

6.3 L'usuari escull quin servei utilitzarà.

6.4 El sistema mostra la pàgina web al servei de navegació escollit.

Continua al punt 7.

Enviar un correu electrònic

6.1 L'usuari prem sobre el correu electrònic.

6.2 El sistema mostra un llistat de serveis de enviament de correus electrònics.

6.3 L'usuari escull quin servei utilitzarà.

6.4 El sistema obre el servei de correu electrònic escollit, emplenant el títol i la direcció.

6.5 L'usuari emplena les dades restants i accepta.

6.6 El sistema envia el correu electrònic.

Continua al punt 7.

4.2.9 Cas d'ús 8: Modificar el perfil

Actor: Usuari de l'aplicació mòbil

Propòsit: modificar el perfil del jugador per mantenir la informació de l'usuari actualitzada.

Visió general: l'usuari pren el dispositiu mòbil Android i obre l'aplicació, a continuació accedeix al perfil de l'usuari i modifica les dades.

Precondició: L'aplicació està instal·lada al dispositiu mòbil Android.

Flux normal d'esdeveniments:

1. Aquest cas d'ús comença quan un usuari inicia l'aplicació mòbil i accedeix a l'opció del menú: *Perfil*.
2. El sistema mostra a la finestra les dades ampliades de l'usuari: nom, handicap, imatge de perfil i número de partides fetes, cops totals i cops sota par.
3. L'usuari pot modificar el nom, l'handicap i la imatge de perfil.
4. L'usuari prem el botó de salvar.
5. El sistema actualitza els canvis i informa
6. El sistema finalitza el cas d'ús.

Fluxos alternatius:

Modificar el nom

- 3.1 L'usuari prem sobre el nom.
- 3.2 El sistema mostra una finestra amb editor de text per escriure el nou nom.
- 3.3 L'usuari escriu el nom i prem acceptar.
- 3.4 El sistema actualitza a la finestra anterior el nom nou introduït.

Continua al punt 3.

Modificar l'handicap

- 3.1 L'usuari prem sobre l'handicap.

3.2 El sistema mostra una finestra amb editor de text per anotar el nou handicap.

3.3 L'usuari escriu l'handicap i prem acceptar.

3.4 El sistema actualitza a la finestra anterior l'handicap nou introduït.

Continua al punt 3.

Modificar la imatge de perfil

3.1 L'usuari prem sobre la imatge de perfil.

3.2 El sistema mostra la galeria d'imatges del telèfon mòbil.

3.3 L'usuari escull una imatge i prem acceptar.

3.4 El sistema actualitza a la finestra anterior la imatge escollida.

Continua al punt 3.

5. Desenvolupament de l'aplicació

5.1 Diseny de la Interfície

5.1.1 Pantalla principal (Menú)

El menú (Fig 5.1) permet a l'usuari navegar per les diferents pantalles que es troben a l'aplicació. Al menú sempre es podrà accedir des de qualsevol secció de les que estan al menú, prement sobre la icona de l'aplicació trobada a mà esquerra de la barra d'accions.

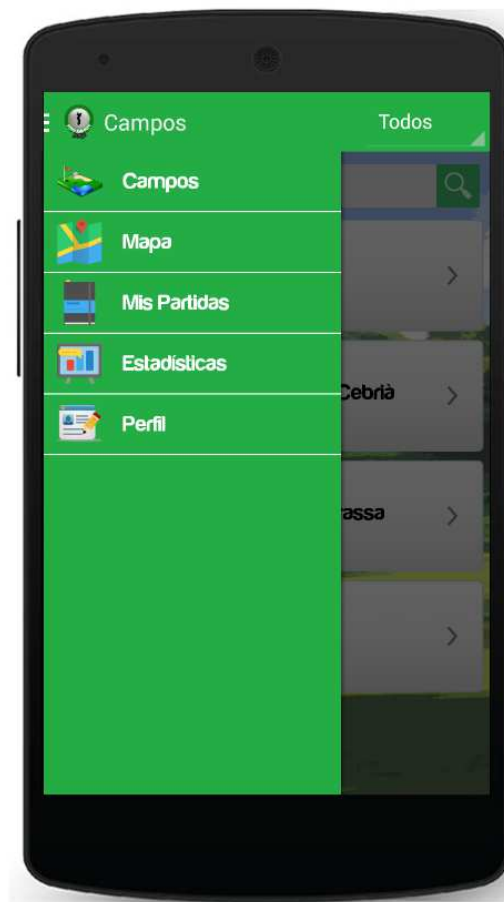


Fig 5.1. Menú principal.

5.1.2 Pantalla Camps

La pantalla *Camps* (Fig 5.2) mostra el llistat de camps de pitch and putt que es troben a la base de dades. L'usuari pot buscar un camp pel seu nom a través de la barra de buscador. O també pot mostrar-se els camps que l'usuari hagi marcat com a favorits marcant-lo al Spinner que es troba a la dreta de la barra d'accions. Es pot accedir al menú prement sobre la icona de l'aplicació. Si es prem sobre d'un dels camps, l'aplicació dirigirà a la pantalla *Detalls del camp*.

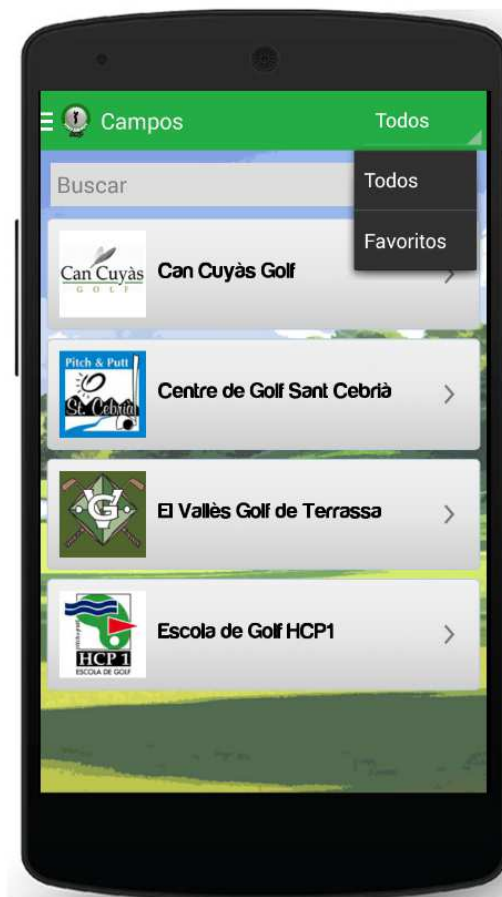


Fig 5.2. Pantalla Camps.

5.1.3 Pantalla Mapa de camps

La pantalla *Mapa* de camps (Fig 5.3) mostra un mapa geogràfic de la zona de Catalunya i Andorra, on apareixeran icones representant cada camp de pitch and putt i la posició de l'usuari sempre i quan tingui el gps activat. En aquesta pantalla l'usuari pot navegar pel mapa i es pot focalitzar a la seva posició prement la icona que es troba a la part superior dreta del mapa. En premer sobre qualsevol icona del camp es mostrarà un diàleg amb el nom del camp que correspon i si es prem sobre el diàleg l'aplicació dirigirà a la pantalla *Detalls del camp*.



Fig 5.3. Pantalla Mapa.

5.1.4 Pantalla Les meves partides

La pantalla *Les meves partides* (Fig 5.4 i Fig 5.5) mostra un llistat de totes les partides que s'han jugat. Inicialment seran mostrades per data, de més recent a més antiga, però també es podran ordenar per cops, de menys a més. Cada element del llistat informa on s'ha realitzat la partida, la data, quantitat de cops i quantitat de cops sota par. Si es prem sobre una partida, l'aplicació dirigirà a la pantalla *Marcador*. Tanmateix, si es prem sobre una partida durant un temps llarg es mostrarà a la pantalla un menú d'accions que permetrà escollir entre modificar o esborrar la partida (Fig.5.5). Finalment, si es prem sobre la icona senyalitzada per un '+' a la barra d'accions, dirigira a la pantalla *Crear nova partida*.

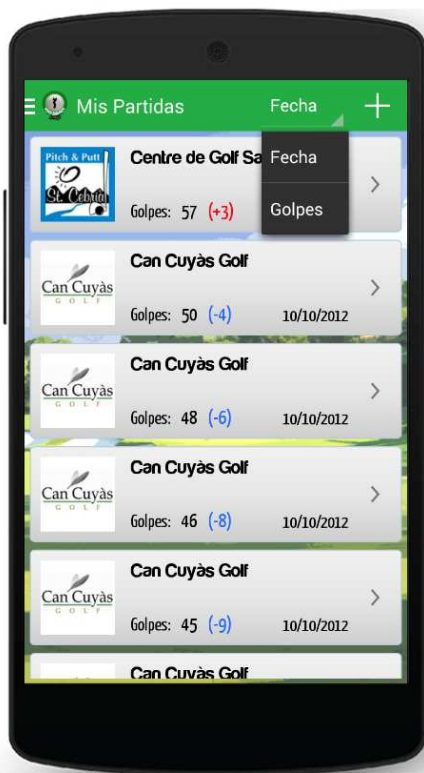


Fig 5.4. Pantalla Les meves partides.

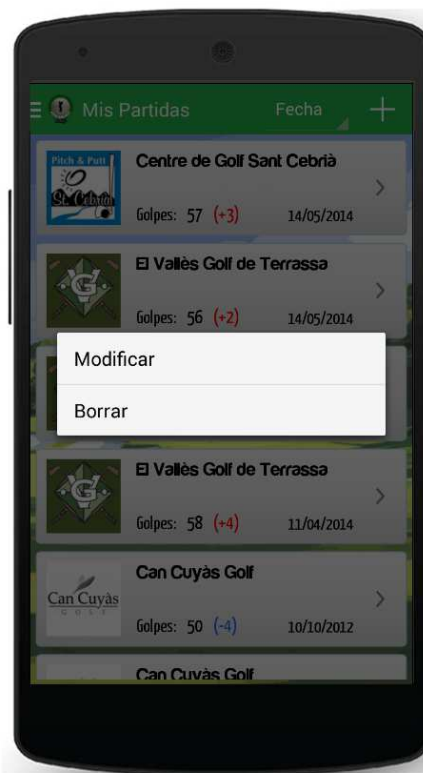


Fig 5.5. Pantalla Les meves partides.

5.1.5 Pantalla Estadístiques

La pantalla *Estadístiques* (Fig 5.6) mostra un gràfic lineal de les darreres partides jugades i el llistat corresponent sobre aquestes partides, totes elles numerades i ordenades de més antiga a més actual. La línia vermella mostra el par de cada camp (al ser pitch and putt sempre és 54) i la línia blava els cops corresponents a cada partida. Si es prem sobre una partida del llistat, l'aplicació dirigirà a la pantalla *Marcador*.

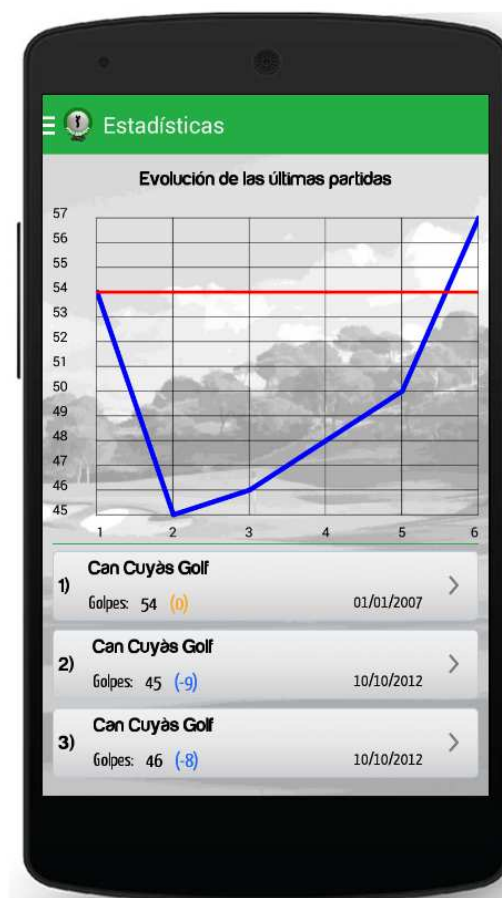


Fig 5.6. Pantalla Estadístiques.

5.1.6 Pantalla Perfil

La pantalla *Perfil* (Fig 5.7) mostra un perfil on l'usuari pot editar la seva informació personal. Tanmateix podrà modificar el seu nom, l'handicap i l'avatar quan escaigui. Per desar els canvis cal que premi al botó de la barra d'accions *Salvar*. Aquesta pantalla també informa del número de partides jugades, número de cops totals i el número de cops sota par totals.

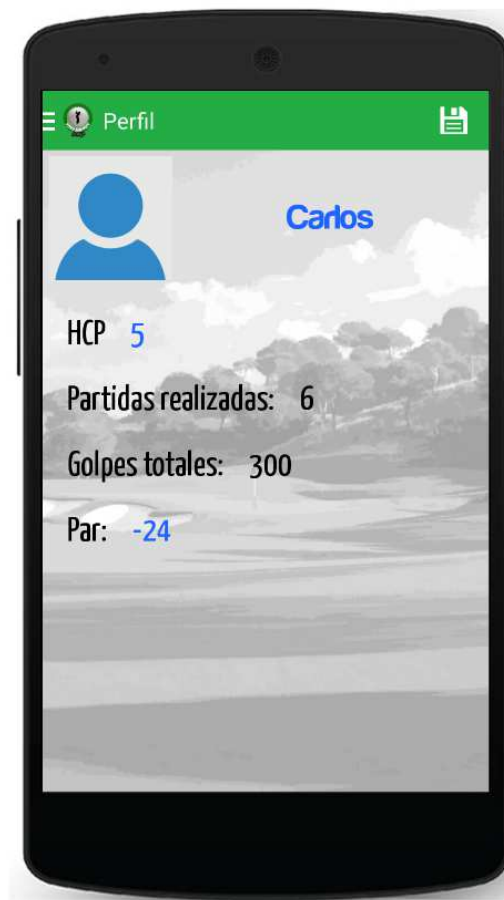


Fig 5.7. Pantalla Perfil.

5.1.7 Pantalla Detall del Camp, Informació

La pantalla *Detall del camp* (Fig 5.8) conté un grup de pestanyes amb diferent informació relacionada amb el camp de pitch and putt escollit. A aquesta pestanya, *Informació*, mostra la informació general del camp. Conté una breu descripció del camp, una icona del logotip del camp, una imatge general i la informació de contacte.

Si es prem sobre la informació de color blau, el sistema interacciona executant un servei específic. Si es prem sobre el número de telèfon, el sistema obrirà el servei de trucades, si es prem sobre el lloc web, el sistema obrirà una llista dels navegadors disponibles i si es prem a la direcció de correu electrònic obrirà el servei de correus electrònics. L'usuari pot marcar aquest camp com a favorit prement al botó *Seguir* que passarà a dir-se *Seguint*.

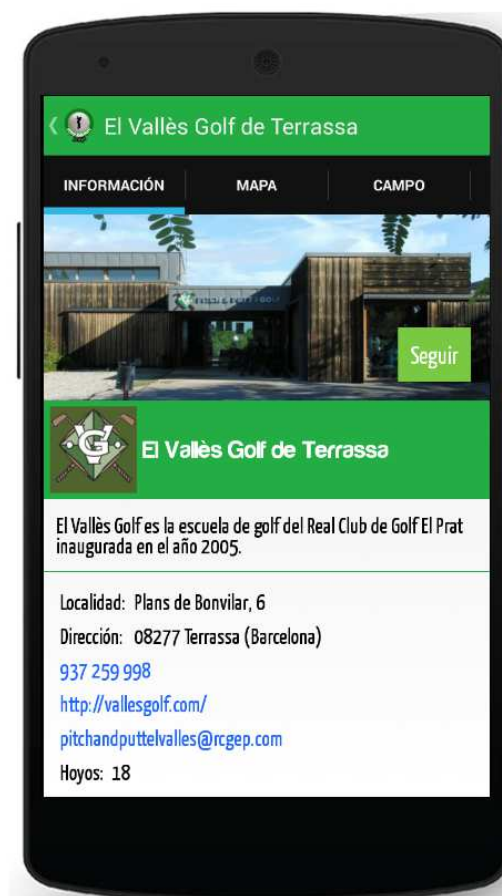


Fig 5.8. Pantalla Detall del camp, Informació.

5.1.8 Pantalla Detall del Camp, Mapa

La pestanya *Mapa* (Fig 5.9) mostra un mapa focalitzat a la localització d'aquest camp, que està marcat amb una icona. Si es prem sobre “anar fins aquí” el sistema inicia la aplicació Google Maps i dibuixa sobre el mapa la ruta, amb cotxe, més òptima per arribar des de la posició actual fins el camp de golf. Sempre i quan l'usuari tingui activat el gps, sinó es mostrarà una advertència.

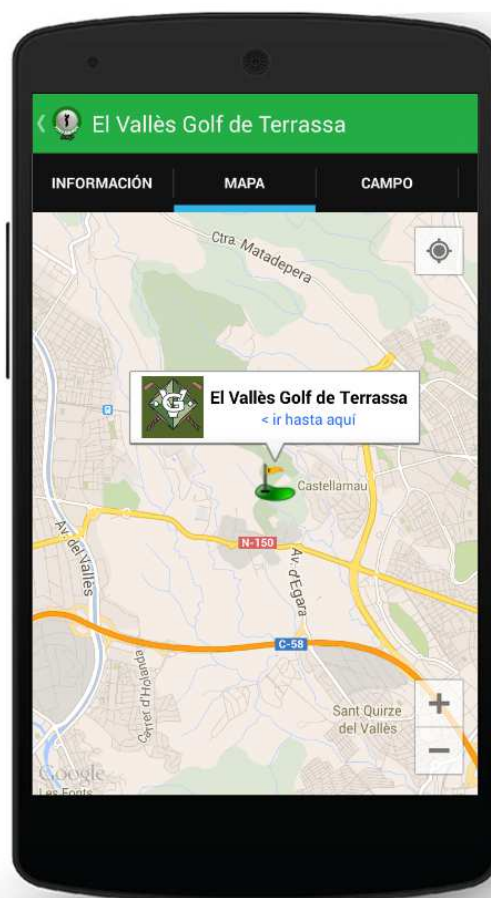


Fig 5.9. Pantalla Detall del camp, Mapa.

5.1.9 Pantalla Detall del Camp, Camp

La pestanya *Camp* (Fig 5.10) mostra una imatge del recorregut del camp, un breu resum del recorregut i una enumeració dels serveis.



Fig 5.10. Pantalla Detall del camp, Camp.

5.1.10 Pantalla Detall del Camp, Partides

La pestanya *Partides* (Fig 5.11), mostra la pantalla *Les meves partides* detallat al punt 5.1.4, però només amb partides realitzades a aquest camp. Des de aquesta pestanya també es pot accedir a crear una nova partida prement el botó '+' de la barra d'accions.

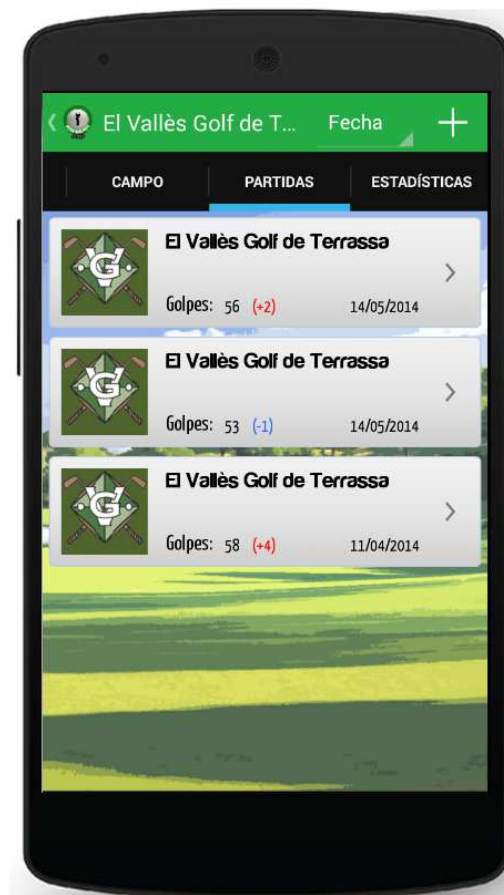


Fig 5.11. Pantalla Detall del camp, Partides.

5.1.11 Pantalla Detall del Camp, Estadístiques

La pestanya *Estadístiques* (Fig 5.12), mostra la pantalla *Estadístiques* detallat al punt 5.1.5, però només amb partides realitzades en aquest camp.



Fig 5.12. Pantalla Detall del camp, Estadístiques.

5.1.12 Pantalla Nova partida

La pantalla *Nova partida* (Fig 5.13) és la pantalla d'opcions per a crear una partida. Es mostra el llistat de camps i la opció d'introduir la data en que es jugarà. L'usuari haurà d'especificar aquest dos paràmetres per accedir a la pantalla *Marcador*.

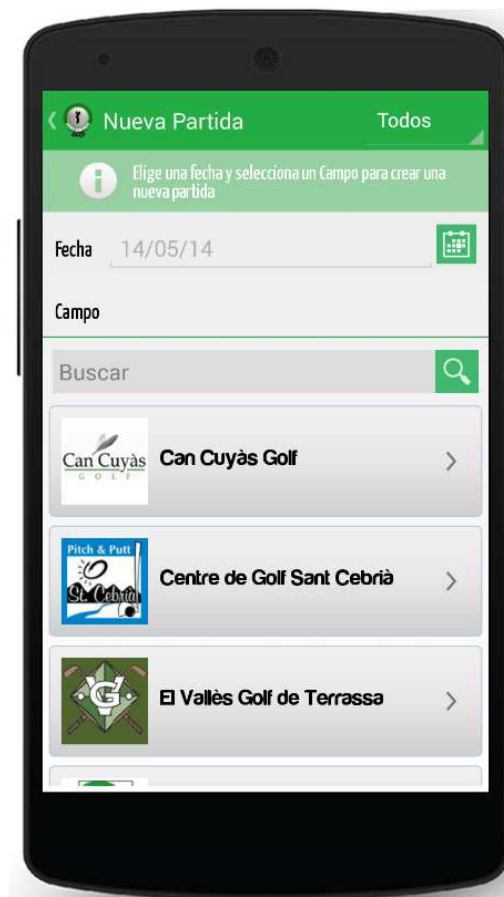


Fig 5.13. Pantalla Nova partida.

5.1.13 Pantalla Marcador

La pantalla *Marcador* (Fig 5.14) és la pantalla per modificar els resultats de cada forat de la partida. Es mostra informació del forat actual, distància, par, hàndicap i una casella editable per l'usuari dels cops realitzats. També és mostra informació d'on s'esta realitzant la partida, nom i logotip del camp i una casella amb la contabilització de cops i cops sota par.

L'usuari podrà navegar pels diferents forats gràcies a la barra d'accions inferior i veure la tarjeta actual de la partida prement al botó *Tarjeta*.

Per guardar els canvis de la partida s'haurà de premer el boto superior de la barra d'accions simbolitzada amb un disc.



Fig 5.14. Pantalla Marcador.

5.1.14 Pantalla Targeta

La pantalla *Targeta* (Fig 5.15) mostra els resultats d'una partida, es pot accedir a través de la pantalla *Marcador*, *Les meves partides* o *Estadístiques*. Aquesta pantalla et permet esborrar, editar i compartir la partida. Si es comparteix amb un dels serveis escollits, compartirà un text amb la informació de la partida, data, nom del camp i resultat total de cops.



Fig 5.15. Pantalla Marcador.

5.2 Base de dades

L'aplicació conté una base de dades interna que ha sigut prèviament configurada a través del programari SQLite Manager de Mozilla. La base de dades interna d'una aplicació mòbil ha de ser configurada amb SQLite. Cal recordar que SQLite es una llibreria que s'implementa en sí mateixa, sense servidor, sense configuració i que es basa en SQL.

Aquesta base de dades primerament havia estat pensada per realitzar-se amb una base de dades no relacional, al servidor web. Però al tenir que fer-la interna, havia de ser amb SQLite, que és

relacional. L'esquema s'ha continuat mantenint com si fos una no relacional perquè és més fàcil accedir a una informació específica d'una pantalla i a la inserció de noves dades.

La base de dades consta amb 7 taules:

- **User:** emmagatzema el nom del jugador, el seu hándicap i la imatge del seu avatar. Encara que hi hagi una taula User, no es podran crear diferents perfils d'usuaris. Ja que cadascú al seu dispositiu mòbil pot tenir el seu.
- **Scorer:** enregistra el marcador de les partides realitzades per l'usuari.
- **GolfCourse:** emmagatzema la informació general d'un camp de pitch and putt.
- **CourseRound:** emmagatzema informació extra del recorregut d'un camp de pitch and putt.
- **CourseHcp:** emmagatzema l'handicap de cada forat d'un camp de pitch and putt.
- **CourseDistance:** emmagatzema les diferents distàncies de cada forat d'un camp de pitch and putt.
- **Picture:** conté la direcció url i una breu descripció de la imatge. Actualment aquesta taula està en desús, però es pot utilitzar per a una futura ampliació de l'aplicatiu.

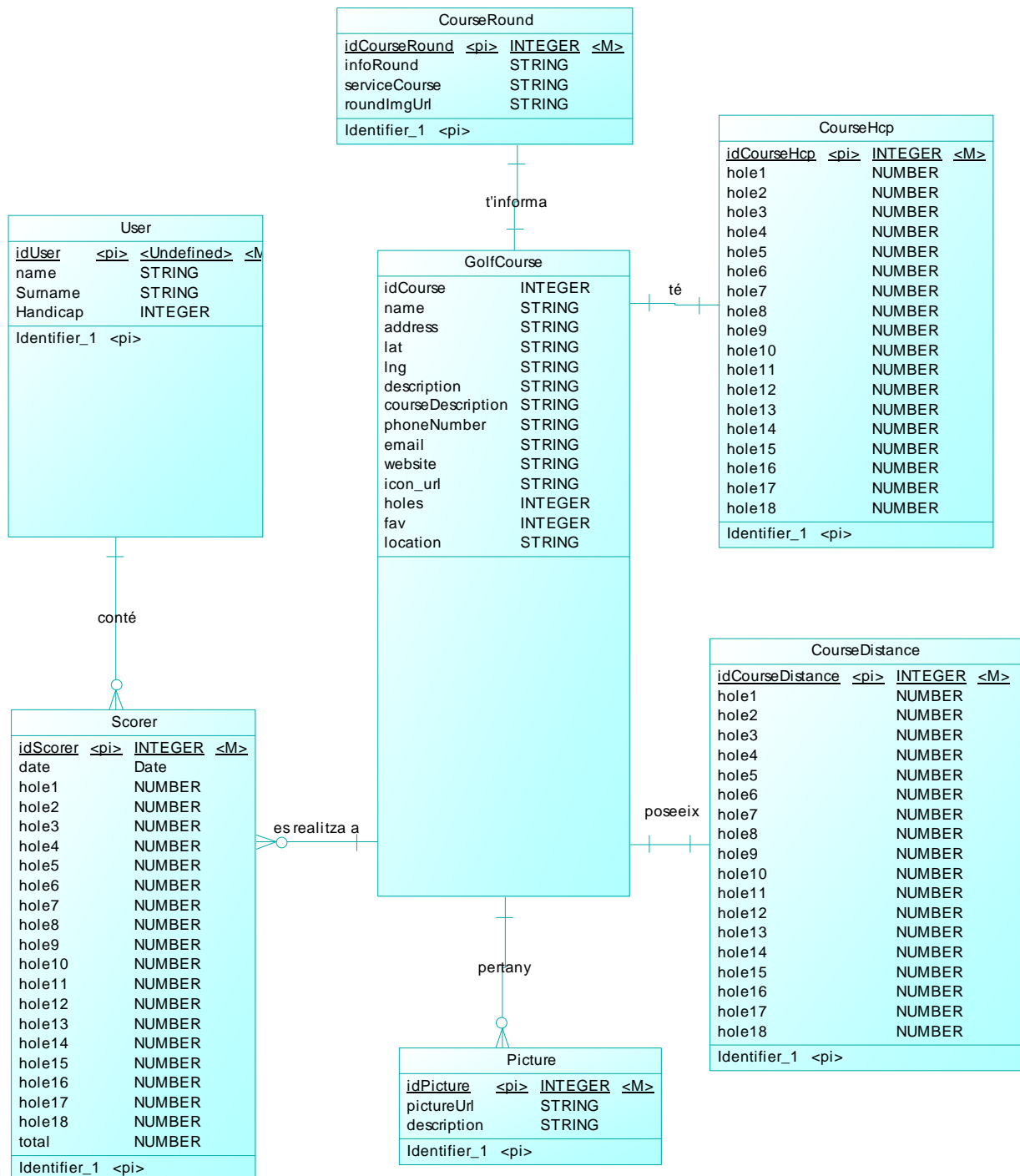


Fig 5.16. Diagrama de la base de dades.

5.3 Diagrama de paquets

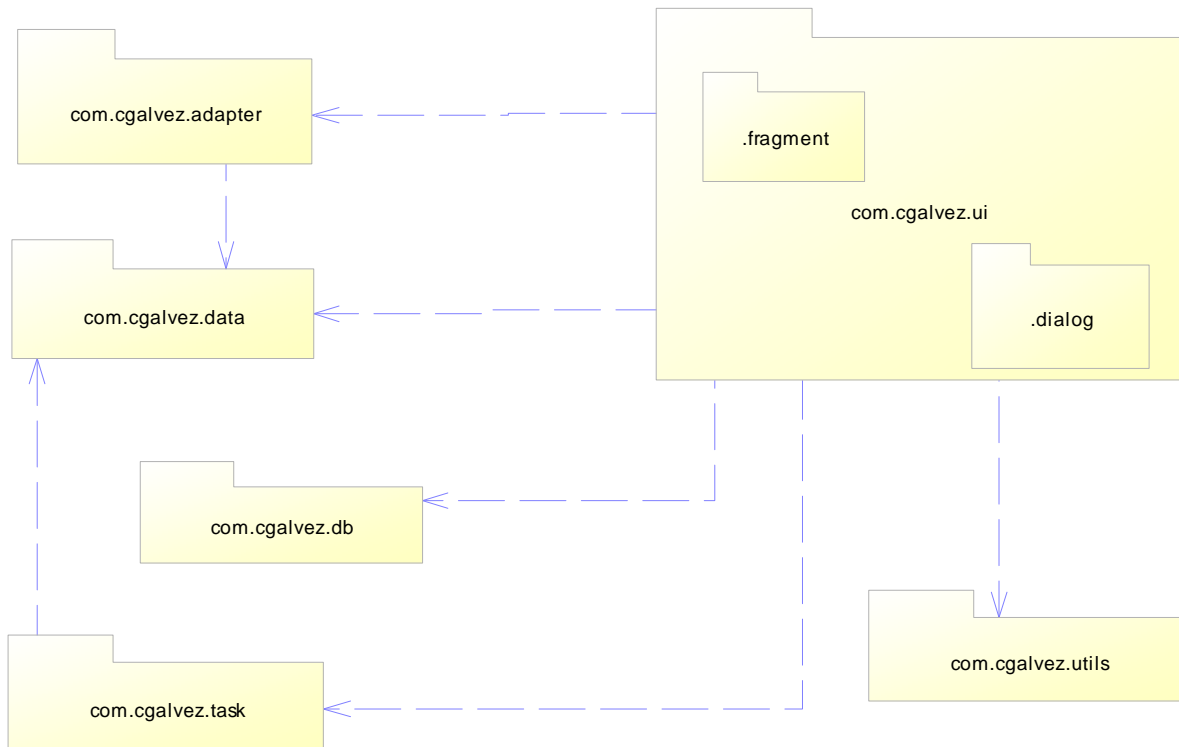


Fig 5.17. Diagrama de paquets.

L'aplicatiu conté una sèrie de paquets que es detallaran breument:

- **com.cgalvez.adapter**: Conté tots els adaptadors dels ListViews de les activitats i fragments.
- **com.cgalvez.data**: conté totes les classes del domini.
- **com.cgalvez.db**: conté totes les classes relacionades amb la base de dades.
- **com.cgalvez.task**: conté les AsyncTasks, les quals realitzen una tasca en un thread diferent.
- **com.cgalvez.utils**: conté totes les classes que proporcionen informació extra i les classes personalitzades.
- **com.cgalvez.ui**: conté totes les classes relacionades amb la interfície de les pantalles, conté activitats, fragments i diàlegs.

6. Testing

En aquest capítol es detallaran els dispositius mòbils on s'ha provat l'aplicació per verificar que l'aplicatiu funciona correctament. A l'haver terminals amb característiques tant diferents, s'ha intentat seleccionar dispositius amb diferents mides de pantalla, resolucions i versions de la plataforma per intentar abastar el màxim de dispositius.

Dispositiu	Versió API	Mida Pantalla	Resolució
Nexus 5	4.4.2	4.95 polzades	1080 x 1920 pixels
Nexus 4	4.3	4.7 polzades	720 x 1280 pixels
HTC Desire X	4.1.1	4.0 polzades	480 x 800 pixels
Samsung Galaxy S2	2.3.7	4.3 polzades	480 x 800 pixels
Samsung Galaxy S	2.3.6	4.0 polzades	480 x 800 pixels

Taula 6.1. Taula de dispositius provats.

A mida que s'ha desenvolupat l'aplicació s'ha estat executant en dos dispositius de diferents versions, la 4.4.2 i la 2.3.6 per tal de veure el seu funcionament en diferents plataformes i corregir els seus errors.

Quan s'ha provat en els altres dispositius s'ha observat que hi havia problemes de visualització a resolucions mdpi i hdpi fent que es superposessin els textos, a causa de tenir la mida de la font massa gran. S'ha resolt la incidència creant un arxiu xml de values-mdpi i un altre de values-hdpi on els terminals amb aquesta resolució agafaràn les mides dels textos especificats en aquest.

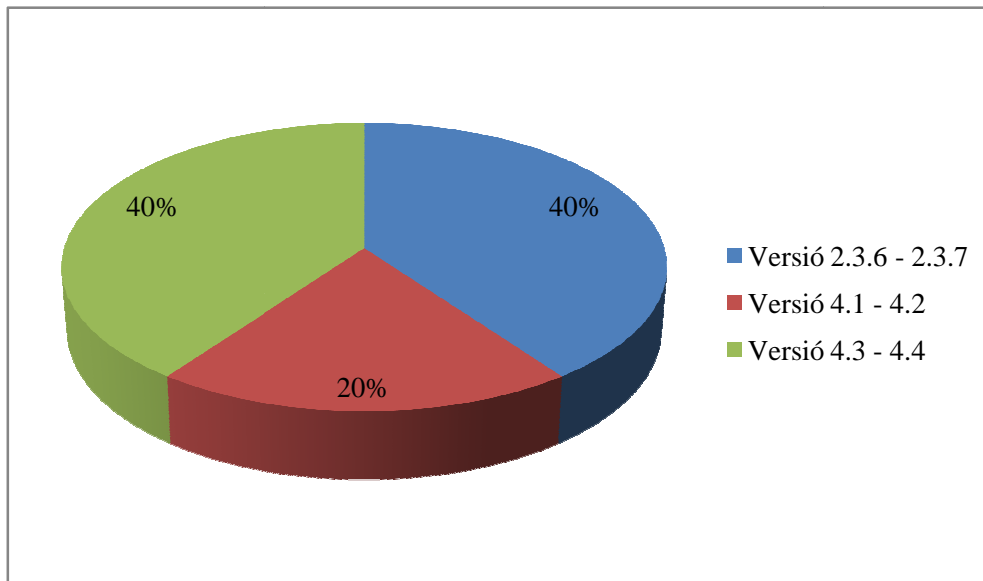


Fig. 6.1. Gràfic de versions d'API provades.

Tal com es veu al gràfic de la Fig. 6.1 s'han testejat en un major número de terminals amb versions superiors a la 4, ja que al mercat actualment predominen els dispositius amb aquesta versió.

No s'han testejat dispositius amb versions 3.0 ja que tots els terminals amb aquesta versió han sigut actualitzats a la versió 4.0.

A la resta de terminals funciona correctament l'aplicació.

7. Estudi Econòmic

En aquest capítol es detallen les despeses econòmiques relacionades amb el desenvolupament del projecte.

7.1 Materials i amortitzacions

És el material necessari que s'ha utilitzat per a realitzar el desenvolupament de l'aplicació, són despeses relacionades amb els equips de processament informàtic i software.

Concepte	Preu	Vida útil	Temps d'empratge	Amortització
Equip informàtic	700 €	36 mesos	4 mesos	77,78 €
Dispositiu mòbil Android	350 €	24 mesos	4 mesos	58,33 €
Llicències de software	0 €	-	-	0 €
Total				136,11 €

Taula 7.1. Amortitzacions.

Entenent que tant els 36 com els 24 mesos de l'equip informàtic i del dispositiu mòbil respectivament són de la vida útil d'aquests. I que, els càlculs de l'amortització han estat els següents:

$$\text{Equip informàtic} = (700 \text{ €} / 36 \text{ mesos}) \times 4 \text{ mesos} = 77,78 \text{ €}$$

$$\text{Dispositiu mòbil} = (350 \text{ €} / 24 \text{ mesos}) \times 4 \text{ mesos} = 58,33 \text{ €}$$

7.2 Costos directes

Són els costos que es vinculan a l'activitat del procés de creació del producte.

Activitat	Hores dedicades	Cost
Hores d'enginyer	17 h	680 €
Hores de disseny	12 h	300 €
Hores de desenvolupament	122 h	3.050 €
Total		4.030 €

Taula 7.2. Costos directes.

Als següents punts es detallaren d'on provenen els costos directes de la Taula 7.2

7.2.1 Hores d'enginyer

Les hores d'enginyer són les hores realitzades amb l'estudi de la competència, definició dels casos d'ús, definició dels requeriments i els estudis de les eines

Activitat	Hores dedicades	Cost
Estudi de les aplicacions de la competència	5 h	200 €
Definició dels casos d'ús	8 h	320 €
Definició de requeriments	4 h	160 €
Total	17 h	680 €

Taula 7.3. Costos d'Enginyer.

7.2.2 Hores de disseny

Les hores de disseny són les relacionades amb el disseny de la interfície i de les pantalles. Es considerarà que el preu per hora d'un dissenyador gràfic es de 25 €/h.

Activitat	Hores dedicades	Cost
Crear el disseny de la interfície	5 h	125 €
Crear el diagrama de navegació de les pantalles	3 h	75 €
Crear logo de l'aplicació	4 h	100 €
Total	12 h	300 €

Taula 7.4. Costos de Disseny.

7.2.3 Hores de desenvolupament

Les hores de desenvolupament són les hores relacionades amb les activitats de programació de l'aplicatiu i dels seus elements. Es considerarà que el sou d'un programador Java/Android és de 25 €/h.

Activitat	Hores dedicades	Cost
Programació de la base de dades	7 h	175 €
Programació de les vistes i classes	110 h	2750 €
Testing	5 h	125 €
Total	122 h	3.050 €

Taula 7.5. Costos de Desenvolupament

7.3 Costos indirectes

Els costos indirectes són els costos que afecten al procés de creació d'un producte. En el cas de la creació de l'aplicació mòbil tenim els costos d'electricitat i de connexió a internet.

Concepte	Preu mensual	Temps d'empratge	% Utilitzat	Total
Electricitat	50 €	4 mesos	20 %	40 €
Connexió a internet	35 €	4 mesos	70 %	98 €
Total				138 €

Taula 7.6. Costos Indirectes.

$$\text{Electricitat} = (50 \text{ €} \times 4 \text{ mesos}) \times 0.2 = 40 \text{ €}$$

$$\text{Connexió a internet} = (35 \text{ €} \times 4 \text{ mesos}) \times 0.7 = 98 \text{ €}$$

7.4 Costos totals

En els costos totals es tenen en compte tots els costos calculats en els anteriors punts, les amortitzacions, els costos directes i els costos indirectes.

Concepte	Preu
Amortitzacions	136,11 €
Costos directes	4.030 €
Costos indirectes	138 €
Total	4304,11 €

Taula 7.7. Costos Totals.

Tal com es pot veure a la Taula 7.7, el cost total de l'aplicació és de 4304,11€.

8. Conclusions

8.1 Estat final del desenvolupament

Un cop finalitzat el projecte, la conclusió principal és que s'ha aconseguit realitzar l'aplicació per a dispositius mòbils Android, que és l'objectiu primordial d'aquest projecte. S'ha creat una aplicació d'utilitat per a la comunitat del golf, que gràcies a l'elecció de la plataforma Android podrà ser utilitzada en una major varietat de dispositius.

L'aplicatiu compleix els requeriments i s'ha creat una interfície agradable i intuïtiva per l'usuari, respectant els dissenys propis del sistema operatiu Android.

Aquest projecte s'ha realitzat de manera que sigui escalable. En un projecte la escalabilitat és molt important perquè es pot afegir o ampliar funcionalitats sense haver de modificar el que ja està implementat.

Per concloure, la realització d'aquest projecte ha ajudat a obtenir nous coneixements de la plataforma Android i habilitats per a la realització de futures aplicacions d'aquesta plataforma.

8.2 Problemes trobats

Durant el procés de desenvolupament del projecte s'han trobat diferents problemes, dels quals uns s'han pogut resoldre correctament i d'altres s'han hagut d'adaptar.

El primer problema és que no s'ha pogut implementar el servidor web Restful. No s'ha acabat de realitzar per falta de temps i formació en les eines que s'han d'emprar per a crear-ho. Aquesta incidència en un dels requeriments s'ha pogut solucionar fent que la base de dades en comptes d'estar emmagatzemada a un servidor, es trobi internament a l'aplicació de cada usuari. Realitzant aquest canvi s'ha obtingut un petit benefici, i es que no es necessita connectivitat a la xarxa per utilitzar l'aplicació ja que tota la informació la conté emmagatzemada internament.

Un altre problema ha estat que als dispositius amb una versió de la API més petita que la 3.0 no es visualitzaven els mapes, ja que no reconeixia les classes relacionades amb la llibreria de Google Play Services. S'ha solventat important la llibreria a través de Gradle en comptes d'un arxiu jar.

8.3 Ampliacions futures

Aquesta aplicació pot ser ampliada amb diferents funcionalitats o serveis que poden funcionar perfectament en aquest àmbit. Cal comentar que cada vegada que s'actualitzi l'aplicació a la següent versió, s'ha d'afegir només una nova funcionalitat i d'aquesta manera observar si es acceptada pels usuaris.

Meteorologia

Com aquesta aplicació dóna informació sobre els diferents camps de pitch and putt que hi ha, és interessant habilitar una secció on es pugui veure el temps actual de la localitat del camp i la dels darrers dies. Hi ha serveis que ofereixen la informació meteorològica de forma gratuïta.

Imatges del camp

És interessant habilitar una secció on es pugui veure una galeria d'imatges del camp al que s'està accedint.

Enllaçar amb l'ACPP (Associació Catalana de Pitch and Putt)

Podria tenir un enllaç que comuniqui amb el lloc web de l'Associació Catalana de Pitch and Putt.

Comentaris

Una cop implementat el requeriment d'establir la base de dades a un servidor, l'aplicació pot ser interactiva amb els diferents usuaris. D'aquesta manera es podria afegir a la finestra de *Camps*

una nova secció de comentaris on els usuaris puguin escriure les seves experiències i valoracions que han tingut.

8.4 Valoració de les eines utilitzades

L'eina emprada principalment ha sigut l'Android Studio. L'experiència ha estat molt positiva, ja que facilita funcionalitats al ser una eina especialitzada en el desenvolupament per a Android. Una d'aquestes funcionalitats és que a l'hora de programar les vistes amb els arxius xml, conté una pantalla on es veuen els canvis realitzats a mesura que es va modificant el codi. D'aquesta manera ajuda molt a programar el disseny de les vistes.

Actualment també es pot programar per a dispositius Android a través d'Eclipse, però es va triar utilitzar l'Android Studio pel fet que els propers anys serà l'eina principal per el desenvolupament de la plataforma, en tant que ha sigut creada pel mateix propietari del sistema operatiu Android, Google.

L'eina per programar la base de dades, SQLiteManager, ha estat de gran utilitat, ja que és una eina senzilla i gràfica, on s'ha efectuat la creació i consultes a la base de dades a través de sentències SQL.

9. Referències

[1] Informació de la història del pitch and putt, <http://www.golfsitges.com/ique-es-el-pitch-a-putt>

Visitat el 20 de Maig

[2] Parts d'un camp de golf <http://espacio-verde.es/cespedGolf.php>

Visitat el 10 de Maig

[3] Gràfic de plataformes Android, <http://developer.android.com/about/dashboards/index.html>

Visitat el 15 de Maig

[4] Taula de plataformes Android, <http://developer.android.com/about/dashboards/index.html>

Visitat el 15 de Maig

[5] Taula de mides i densitats en dispositius Android, <http://developer.android.com/about/dashboards/index.html>

Visitat el 15 de Maig

[6] Gràfic de mides de pantalles en dispositius Android, <http://developer.android.com/about/dashboards/index.html>

Visitat el 15 de Maig

[7] Gràfic de densitats de pantalles en dispositius Android, <http://developer.android.com/about/dashboards/index.html>

Visitat el 15 de Maig

[8] Classificació dels recursos per mides, http://developer.android.com/guide/practices/screens_support.html

Visitat el 15 de Maig

[9] Fluid UI, creador de prototips d'aplicacions mòbils, <https://www.fluidui.com/>

Visitat el 27 de Febrer

[10] Informació sobre els Intents d'Android, <http://developer.android.com/guide/components/intents-filters.html>.

Visitat el 2 de Maig