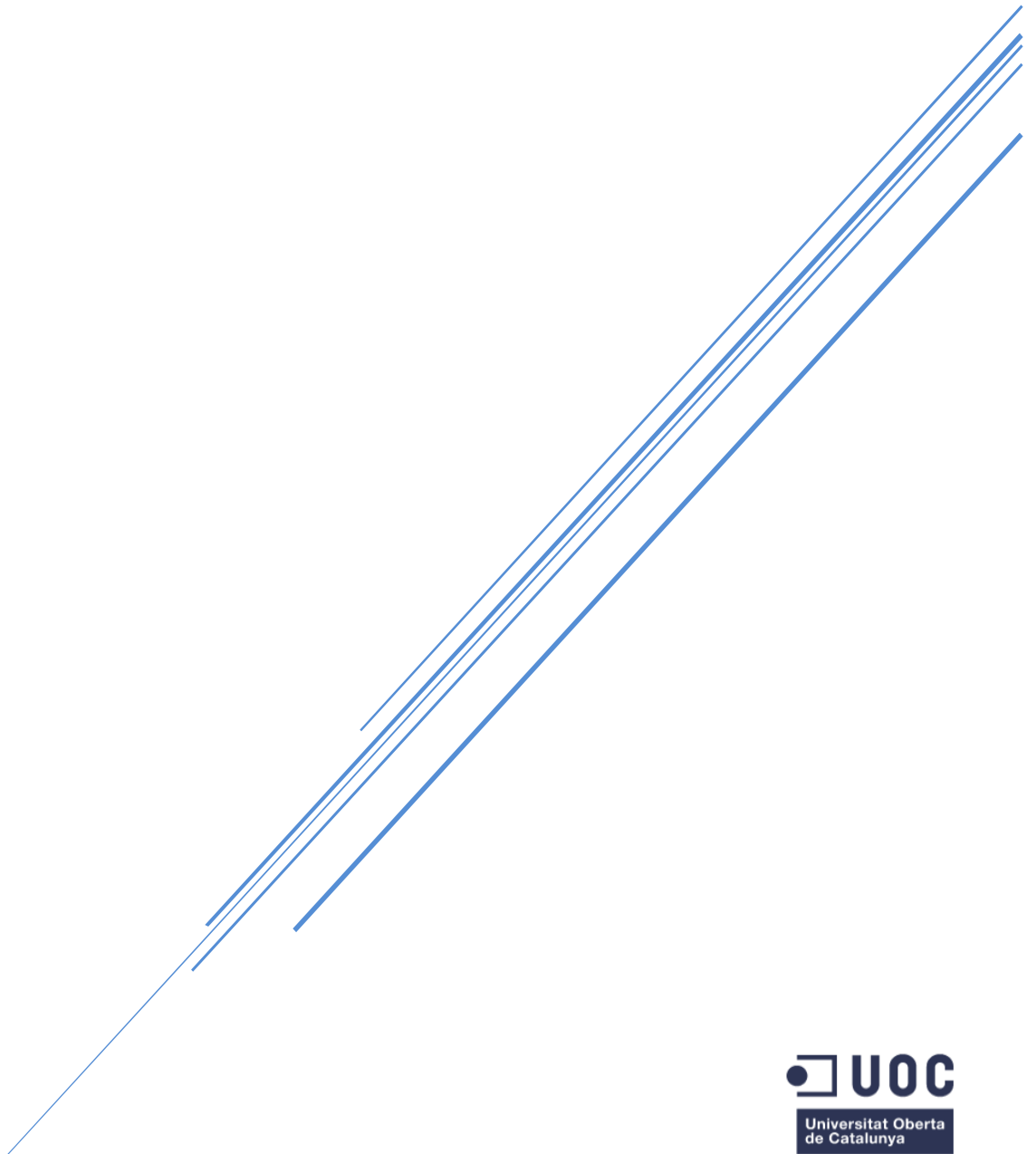


TFM - TORNEO CAMPOY APP

Desenvolupament d'Aplicacions sobre Dispositius Mòbils

Autor: Lluís Martínez Palomino

Consultors: Jordi Ceballos Villach / Jordi Almirall López



Universitat Oberta de Catalunya
Màster Universitari en Enginyeria Informàtica · 2020/21

FITXA DEL TREBALL FINAL

Títol del treball:	<i>TORNEO CAMPOY APP</i>
Nom de l'autor:	<i>Lluís Martínez Palomino</i>
Nom del consultor/a:	<i>Jordi Ceballos Villach / Jordi Almirall López</i>
Data de lliurament:	<i>01/2021 (mm/aaaa)</i>
Titulació:	<i>Màster Universitari en Enginyeria Informàtica</i>
Àrea del treball final:	<i>Desenvolupament d'Aplicacions sobre Dispositius Mòbils</i>
Idioma del treball:	<i>Català</i>
Paraules clau	<i>API, Ionic, Pitch&Putt</i>

Resum del Treball (màxim 250 paraules):

Aquest Treball consisteix en el desenvolupament d'una aplicació mòbil multi-plataforma basada en *Ionic Framework* i integrada amb una solució Web ja existent a través d'una API REST per a la gestió d'un torneig de *Pitch&Putt*.

Concretament, aquesta aplicació gestionarà les dades del ja conegut *Torneo Campoy* en el qual es disputa un campionat d'estiu de *Pitch&Putt* entre un grup d'amics i que està basat en la modalitat de joc *Stableford*. Aquest campionat té en compte el handicap de cada jugador i, en base a aquest, calcula els punts obtinguts en cada forat depenent de la dificultat d'aquest.

Aquest Treball es desenvolupa com a continuació del Projecte Final d'Enginyeria Tècnica en Informàtica de Sistemes intentant cobrir part de les idees que varen sorgir durant el seu desenvolupament.

Abstract (in English, 250 words or less):

This Final Master project consists on the development of a multi-platform mobile application based on Ionic Framework and integrated with an existing Web solution through an API REST for the management of a Pitch & Putt tournament.

More specifically, this application will manage the data of the well-known Torneo Campoy in which a Pitch & Putt summer championship is played between a group of friends and which is based on the Stableford game mode. This championship takes into account the handicap of each player and, based on this, calculates the points obtained in each hole depending on the difficulty of this one.

This work is developed as a continuation of the Final Project of Technical Engineering in Computer Systems trying to cover some of the ideas that arose during its development.

Índex de continguts

1. Introducció	1
1.1. Context i justificació del Treball	1
1.2. Descripció del Treball.....	2
1.3. Anàlisi de mercat.....	3
2. Objectius	4
2.1. Objectius generals.....	4
2.2. Objectius específics	4
3. Requeriments	5
3.1. Requeriments funcionals	5
3.2. Requeriments no funcionals	7
4. Planificació	7
4.1. Metodologia	7
4.2. Recursos necessaris	9
4.3. Planificació del Treball	9
4.3. Breu sumari de productes obtinguts.....	13
4.4. Descripció dels altres capítols de la memòria	13
5. Usuaris i context d'ús	15
5.1. Mètodes d'indagació.....	15
5.1.1. Experiència prèvia	16
5.1.2. Enquestes	17
5.1.3. Conclusions.....	27
5.2. Perfils d'usuari	28
6. Disseny conceptual	30
6.1. Escenaris d'ús	30
6.2. Fluxos d'interacció.....	31
7. Prototipatge	32
7.1. <i>Sketches</i>	32
7.2. Prototipus d'alta fidelitat	33
8. Avaluació	37
9. Definició dels casos d'ús	43
9.1. Diagrama UML	43
9.2. Llistat dels casos d'ús.....	44
10. Disseny de l'arquitectura	53
10.1. Diagrama UML de base de dades.....	53
10.2. Diagrama UML d'entitats i classes	54
10.3. Diagrama d'arquitectura del sistema.....	55
11. Descripció de recursos i eines	57
11.1. API Rest	57
11.2. Aplicació mòbil	57
12. Conjunt de proves	58
12.1. Proves unitàries	58
12.2. Proves d'integració	60
12.3. Proves <i>end to end</i>	66
12. Descripció dels entregables	67
12.1. Estructura de carpetes.....	67

12.2. Productes obtinguts.....	67
13. Anàlisi de l'estat actual del projecte.....	68
14. Publicació.....	69
14.1. API Rest	70
14.2. Aplicació mòbil	73
15. Viabilitat econòmica.....	76
Bibliografia	77
Annexos.....	78
1. Instruccions de compilació.....	78
1.1 WebAPI.....	78
1.2 Aplicació mòbil.....	78
2. Manual d'usuari.....	80
2.1 Iniciar Sessió.....	80
2.2 Recordar contrasenya.....	81
2.3 Menú lateral i accés directe a nou resultat.....	82
2.4 Camps	83
2.5 Jugadors	84
2.6 Resultats	85
2.7 Classificació	86
2.8 Final.....	86
2.9 Nou resultat.....	87
2.10 Canviar contrasenya i tancar sessió	89

Llistat de figures

Il·lustració 1: Exemple d'una targeta de Pitch&Putt.....	1
Il·lustració 2: Arquitectura del Treball.....	2
Il·lustració 3: Aplicacions existents en el mercat.....	3
Il·lustració 4: Metodologia de desenvolupament	8
Il·lustració 5: Timeline del Treball	12
Il·lustració 6: Diagrama de Gantt.....	12
Il·lustració 7: Etapes del DCU	15
Il·lustració 8: Capçalera de l'enquesta	17
Il·lustració 9: Enquesta - Pregunta 1.....	17
Il·lustració 10: Enquesta - Pregunta 2.....	18
Il·lustració 11: Enquesta - Pregunta 3.....	18
Il·lustració 12: Enquesta - Pregunta 4.....	18
Il·lustració 13: Enquesta - Pregunta 5.....	19
Il·lustració 14: Enquesta - Pregunta 6.....	19
Il·lustració 15: Enquesta - Pregunta 7.....	20
Il·lustració 16: Enquesta - Pregunta 8.....	20
Il·lustració 17: Enquesta - Pregunta 9.....	20
Il·lustració 18: Enquesta - Pregunta 10.....	21
Il·lustració 19: Enquesta - Pregunta 11.....	21
Il·lustració 20: Enquesta - Pregunta 12.....	21
Il·lustració 21: Enquesta - Resultat 1	22
Il·lustració 22: Enquesta - Resultat 2	22
Il·lustració 23: Enquesta - Resultat 3	23
Il·lustració 24: Enquesta - Resultat 4	23
Il·lustració 25: Enquesta - Resultat 5	24
Il·lustració 26: Enquesta - Resultat 6	24
Il·lustració 27: Enquesta - Resultat 7	25
Il·lustració 28: Enquesta - Resultat 8	25
Il·lustració 29: Enquesta - Resultat 9	26
Il·lustració 30: Enquesta - Resultat 10.....	26
Il·lustració 31: Enquesta - Resultat 11.....	27
Il·lustració 32: Flux d'interacció	31
Il·lustració 33: Sketches.....	32
Il·lustració 34: PAF - Login.....	33
Il·lustració 35: PAF - Camps.....	33
Il·lustració 36: PAF - Jugadors	34
Il·lustració 37: PAF - Resultats	34
Il·lustració 38: PAF - Classificació	35
Il·lustració 39: PAF - Final.....	35
Il·lustració 40: PAF - Nou Resultat.....	36
Il·lustració 41: Diagrama UML de casos d'ús	43
Il·lustració 42: Casos d'ús API.....	52

Il·lustració 43: Diagrama conceptual de base de dades.....	53
Il·lustració 44: Diagrama conceptual de BD - Detall	53
Il·lustració 45: Diagrama de BD - Entitat/Relació.....	54
Il·lustració 46: Diagrama UML d'entitats i classes	54
Il·lustració 47: Diagrama d'arquitectura del sistema	55
Il·lustració 48: Esquema de seguretat basada en token.....	56

Llistat de taules

Taula 1: Requeriments funcionals	6
Taula 2: Requeriments no funcionals	7
Taula 3: Fites del Treball.....	10
Taula 4: Pla de treball.....	10
Taula 5: Pla de disseny	10
Taula 6: Pla de desenvolupament	11
Taula 7: Entrega final	11
Taula 8: Perfil 1	29
Taula 9: Perfil 2	29
Taula 10: Perfil 3	30
Taula 11: Acord de consentiment i confidencialitat.....	39
Taula 12: Benvinguda al test	40
Taula 13: Qüestionari pre-test.....	41
Taula 14: Qüestionari post-test.....	42
Taula 15: Informe de resultats.....	42
Taula 16: CU-001	44
Taula 17: CU-002	44
Taula 18: CU-003	45
Taula 19: CU-004	45
Taula 20: CU-005	45
Taula 21: CU-006	46
Taula 22: CU-007	46
Taula 23: CU-008	47
Taula 24: CU-009	47
Taula 25: CU-010	47
Taula 26: CU-011	48
Taula 27: CU-012	48
Taula 28: CU-013	48
Taula 29: CU-014	49
Taula 30: CU-015	49
Taula 31: CU-016	49
Taula 32: CU-017	50
Taula 33: CU-018	50
Taula 34: CU-019	51
Taula 35: CU-020	51
Taula 36: CU-021	51

1. Introducció

1.1. Context i justificació del Treball

L'Any 2014 es va dur a terme el Projecte Final d'Enginyeria Tècnica en Informàtica de Sistemes en el qual es va implementar una aplicació Web per a la gestió d'un torneig de golf, més concretament de *Pitch&Putt* (P&P), una modalitat de joc molt semblant al golf però amb distàncies des del "tee" (sortida) fins al "hole" (forat) més curtes (màxim 120 metres) i a on, a diferència del golf, tots els forats estan dissenyats per ser completats en 3 cops.

Una de les propostes de treball futur que varen sortir d'aquell projecte era la d'implementar una aplicació mòbil per a la consulta de la classificació i la introducció de resultats.

Després de 6 anys fent ús de l'aplicació Web www.torneocampoy.com i, tot i que la funcionalitat per a la qual va ser dissenyada continua sent adequada, tanmateix s'ha fet patent la necessitat d'afegir algunes millores que facilitin la usabilitat.

Un dels principals inconvenients que presenta l'aplicació Web és que no permet la introducció de resultats de forma independent a mesura que es juga el partit, la qual cosa obliga als jugadors a conservar la targeta de joc per a que, un cop finalitzats els 18 forats, s'introdueixin els resultats obtinguts per tots i cadascun dels participants del partit (cal recordar que en el P&P els partits es juguen en grups d'entre 1 i 4 jugadors).

Així doncs, aquest nou projecte pretén millorar la funcionalitat i la usabilitat en la gestió del "Torneo Campoy" a través d'una aplicació mòbil que copsi les necessitats del client i s'integri amb la solució existent.

Golf-Pitch&Putt Can Mascaró		Signatura Jugador:									Signatura Marcadó:										
Forat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Golf Pitch&Putt Can Mascaró		
Metres	87	55	63	97	72	78	69	120	61	81	100	82	70	55	98	65	103	78	Info@canmascaró.com		
Handicap	11	18	5	2	13	6	15	3	17	7	8	10	14	9	4	16	1	12	608493533		
Apunts:	Total 1a volta									Total 2a volta									Total	Handicap	Total Met
1																					
2																					
3																					
4																					
Marcadó:																					

Il·lustració 1: Exemple d'una targeta de Pitch&Putt.

1.2. Descripció del Treball

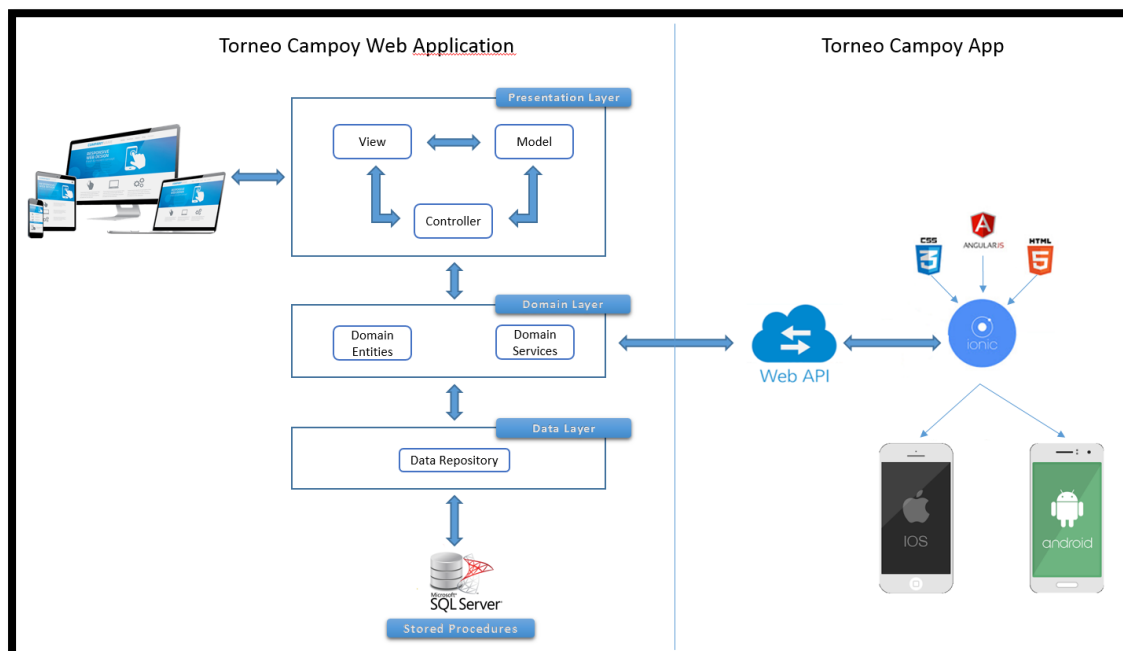
Partint de la premissa de que aquest projecte ha d'integrar-se amb una aplicació Web ja existent, es poden distingir dues parts fonamentals que, tot i formaran part d'una única solució, es desenvoluparan de forma independent per a, finalment, integrar-se entre sí.

D'una banda es desenvoluparà una API REST o mode d'interfície entre la solució Web existent i la nova aplicació mòbil. Dintre d'aquesta API es definiran tots els mètodes necessaris (GET, POST, PUT, DELETE) i conformarà el "*backend*" de la nostra aplicació.

D'altra banda es desenvoluparà una aplicació mòbil híbrida i multi-plataforma, basada en *Ionic Framework*, que consumirà els serveis proporcionats per l'API per tal d'oferir totes les funcionalitats requerides.

L'*Ionic Framework* està format per un conjunt d'eines d'interfície d'usuari de codi obert per a la creació d'aplicacions mòbils i d'escriptori d'alta qualitat amb tecnologies web (HTML, CSS i JavaScript) i amb integracions per a marcs populars com Angular i React .

A continuació es mostra un esquema d'alt nivell de l'arquitectura de l'aplicació i de la integració de les diferents capes entre sí.



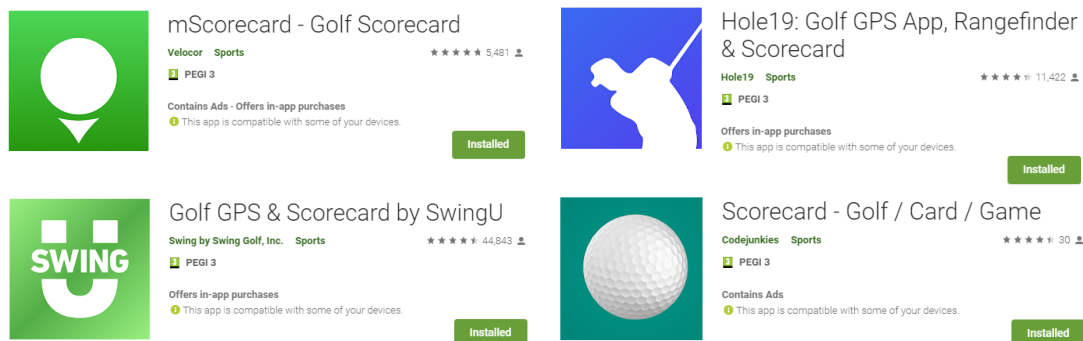
Il·lustració 2: Arquitectura del Treball

1.3. Anàlisi de mercat

Un dels factors a considerar en el desenvolupament d'una aplicació mòbil és l'anàlisi del mercat per tal de verificar la capacitat real del producte per a penetrar dins d'un mercat específic, valorant així les perspectives de generació d'ingressos així com els riscos concurrents que representa.

Certament, quan parlem d'aplicacions mòbils per a la introducció de resultats de golf, existeixen en el mercat infinitat de productes que poden resultar molt interessants i que ofereixen funcionalitats molt útils com, per exemple, identificar el forat en joc o mesurar la distància fins al forat a través del posicionament GPS. Tot i així, les necessitats específiques que demanda el nostre client no es veuen cobertes per cap d'aquestes aplicacions i, per tant, sembla clar que l'única alternativa viable és la de desenvolupar una solució a mida que proporcioni les funcionalitats necessàries i que s'integri amb la solució Web existent.

A continuació es mostren dues de les aplicacions analitzades dintre d'aquest estudi de mercat que, tot i ser aplicacions realment molt útils i ben desenvolupades, no es poden considerar alternatives que puguin afectar la capacitat de penetració dins el mercat de la nostra proposta.



Il·lustració 3: Aplicacions existents en el mercat

Així doncs, després d'analitzar les diferents opcions disponibles s'ha pres la decisió d'enfocar el Treball en la creació d'una nova aplicació ja que, tot i l'oferta existent, es considera que, malgrat no tractar-se d'un projecte totalment innovador, sí que es tracta d'un producte dissenyat totalment a mida i, per tant, completament adaptat a les necessitats del client, raó per la qual queda justificada la seva implementació.

2. Objectius

2.1. Objectius generals

Tal com hem comentat anteriorment, l'objectiu fonamental d'aquest projecte és el de proporcionar als usuaris una aplicació mòbil senzilla i funcional que permeti introduir els resultats a mesura que es desenvolupa el partit, sense necessitat de disposar de totes les targetes de joc. Tot i així, se'n deriven alhora tot un seguit d'objectius més genèrics intrínsecs a tot projecte, com ara:

- Posar en pràctica els coneixements adquirits al llarg de tota la titulació.
- Conèixer el procés de desenvolupament d'una App des de la seva concepció fins a la seva distribució.
- Ser capaç de concretar una idea d'App en un projecte que en permeti el desenvolupament.
- Saber definir una planificació realista per un projecte, tenint en compte el seu abast i els recursos disponibles.
- Ser capaç de documentar i justificar les decisions preses en el desenvolupament i els resultats assolits.
- Adquirir experiència en afrontar els reptes que suposa tirar endavant un projecte complet.

2.2. Objectius específics

Pel que respecta als objectius específics més importants podem destacar:

- Proporcionar una aplicació mòbil que millori la usabilitat i l'experiència d'usuari.
- Facilitar la tasca d'introducció de resultats.
- Evitar la necessitat d'anotar els resultats en una targeta de joc en paper.
- Aportar un plus d'innovació al "*Torneo Campoy*" que mantingui l'alt nivell i rigor d'aquest campionat.

3. Requeriments

3.1. Requeriments funcionals

Identificador	Descripció	Prioritat
Sessió d'usuari		
RF-001	El sistema haurà de disposar d'un mecanisme d'inici de sessió que validi les credencials contra la base de dades existent.	MPV
RF-002	El sistema haurà de disposar d'un sistema de tancament de sessió.	MPV
RF-003	El sistema haurà de disposar d'un sistema de recordatori de contrasenya	MPV
RF-004	El sistema haurà de disposar d'un sistema que permeti a l'usuari modificar la contrasenya	MPV
Camps		
RF-005	El sistema haurà de permetre visualitzar un llistat de tots els camps existents a la base de dades.	MPV
RF-006	El sistema haurà de permetre visualitzar el detall del camp seleccionat per l'usuari.	MPV
RF-007	El sistema haurà de permetre la creació, modificació i eliminació de camps.	Secundari
Jugadors		
RF-008	El sistema haurà de permetre visualitzar un llistat de tots els jugadors existents a la base de dades.	MPV
RF-009	El sistema haurà de permetre visualitzar el detall del jugador seleccionat per l'usuari.	MPV
RF-010	El sistema haurà de permetre la creació, modificació i eliminació de jugadors.	Secundari
RF-011	El sistema haurà de permetre visualitzar un llistat dels resultats obtinguts per un jugador determinat indicant cops realitzats, punt obtinguts i diferència de handicap.	MPV
Resultats		
RF-012	El sistema haurà de permetre visualitzar un llistat de tots els resultats existents a la base de dades agrupats per data.	MPV
RF-013	El sistema haurà de permetre visualitzar el detall del resultat seleccionat per l'usuari.	MPV

RF-014	El sistema haurà de permetre la introducció d'un nou resultat en grups d'1 a 4 jugadors per a un partit concret actualitzant el HP corresponent.	MVP
RF-015	El sistema haurà de permetre compartir per Whatsapp els resultats obtinguts en un partit determinat.	Secundari
Classificació		
RF-016	El sistema haurà de permetre visualitzar un llistat amb la classificació parcial del campionat (sense tenir en compte els partits descartats).	MVP
Classificació final		
RF-017	El sistema haurà de permetre visualitzar un llistat amb la classificació final del campionat (tenint en compte els partits descartats).	MVP

Taula 1: Requeriments funcionals

Notes:

- El *Torneo Campoy* es basa en un número indeterminat (superior a 6) de partits jugats durant l'estiu i la classificació final només té en compte els 6 millors resultats obtinguts pel jugador.
- El *Torneo Campoy* està basat en handicap i es juga en la modalitat *stableford*. El sistema, per tant, treballa amb aquestes premisses per oferir totes les funcionalitats.
- Si el lector desitja aprofundir sobre aquest conceptes es pot referir al següent enllaç: <http://www.quimriera.com/handicap21/faq>
- Alguns d'aquests conceptes estan fortament relacionats amb l'aplicació Web desenvolupada durant el projecte final d'Enginyeria Tècnica en Informàtica de Sistemes (*Torneo Campoy*) i, per tant, és altament recomanable la seva lectura:

<http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/handle/10609/33522>

3.2. Requeriments no funcionals

Identificador	Descripció	Prioritat
Rendiment i escalabilitat		
RNF-001	El sistema haurà de proporcionar els mecanismes d'introducció i visualització d'informació que facilitin la usabilitat.	Alta
RNF-002	El sistema haurà de proporcionar un temps de resposta acceptable (<8 segons) quan es comuniqui amb la base de dades.	Mitja
RNF-003	El sistema haurà de ser escalable davant la possibilitat de que apareguin nous requeriments per part del client.	Alta
Disseny		
RNF-004	El sistema haurà de se capaç de mostrar la informació eu ordre lògic i intuïtiu.	Alta
RNF-005	El sistema haurà de mostrar coherència en les icones utilitzades i en la seva posició i haurà de mantenir consistència en les accions al llarg de tota la navegació entre pantalles.	Alta
Seguretat		
RNF-006	El sistema no treballa amb dades sensibles per la qual cosa la seguretat estarà únicament basada en autenticació mitjançant usuari i contrasenya.	Alta
RNF-007	El sistema no requerirà encriptació de les dades, ni en la transmissió ni en l'emmagatzematge de la informació.	Alta

Taula 2: Requeriments no funcionals

4. Planificació

4.1. Metodologia

Pel que fa a la metodologia de desenvolupament que es farà servir per a dur a terme aquest projecte, s'ha triat un model híbrid de desenvolupament que garanteixi incorporar el millor de les metodologies *Waterfall* i *Agile* en un mateix.

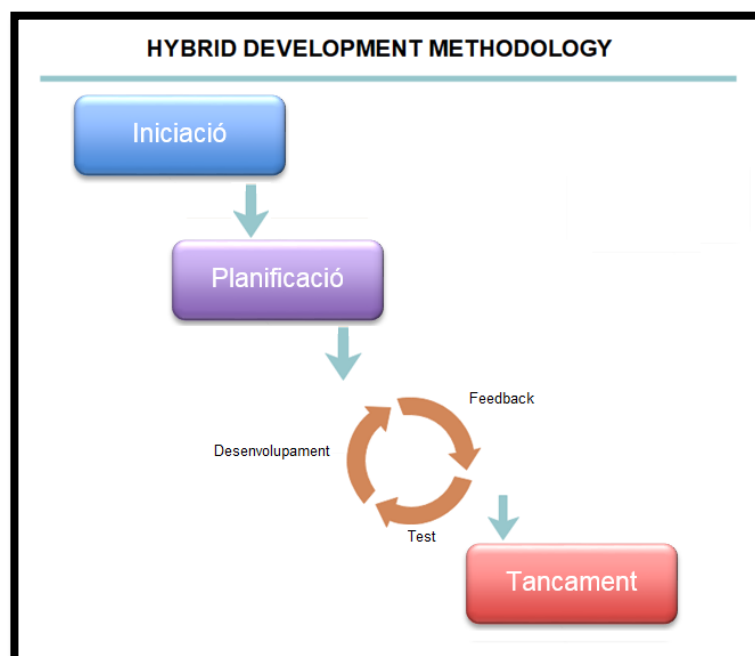
Aquest enfocament híbrid té com a objectiu combinar el millor d'aquestes dues metodologies de desenvolupament i permet mitigar els seus respectius riscos.

Les primeres etapes del cicle de vida del projecte seguiran un metodologia en cascada que ajudi a consolidar una idea inicial més clara per al client i permeti definir de forma concisa els requeriments per a l'etapa de desenvolupament. Així mateix, la fase de tancament també seguirà una metodologia en cascada ja que ajudarà a consolidar tots el productes obtinguts durant la fase d'execució.

D'altra banda, a la fase d'execució s'aplicarà una metodologia àgil basada en iteracions que permeti centrar-se en els MVP (*Minimum Viable Product*).

Durant aquesta fase d'execució es realitzaran tasques de desenvolupament, test i revisió de forma iterativa per cadascun dels MVP definits de tal manera que es puguin desenvolupar i millorar de forma incremental cadascun dels requeriment definits.








A continuació es mostra un esquema de la metodologia de desenvolupament escollida on es poden diferenciar les diferents fases de desenvolupament durant tot el cicle de vida del projecte:



Il·lustració 4: Metodologia de desenvolupament

4.2. Recursos necessaris

Pel que fa als recursos necessaris per a la realització del Treball es poden destacar els següents:

IDE	
	Visual Studio Code v1.49.1
	Visual Studio Community 2019 v16.7.2
Hardware / OS	
	HP EliteBook 745 G3 Notebook PC AMD PRO A8 -8600B 1.6 GHz / 8 Gb RAM
	Windows 7 Enterprise SP1
Altres	
	MS Office Professional Plus
	Online moqups tool
	Postman platform for API development

4.3. Planificació del Treball

Pel que fa a la planificació del Treball, aquesta vindrà determinada per les diferents fites definides en cadascuna de les PAC i s'ajustarà a les dates d'entrega definides en cadascuna d'elles tot i que s'haurà d'adaptar a les possibles incidències externes, no previstes inicialment que, en cap cas, alteraran les dates acordades a l'inici del projecte.

El desenvolupament del projecte es durà a terme amb un sol recurs (l'alumne Lluís Martínez Palomino) juntament amb el suport i assessorament dels consultors del TFM: Jordi Ceballos Villach i Jordi Almirall López.

A continuació es mostra la taula de fites definides per cadascuna de les PAC:

Activitat	Data Inici	Data Final
PAC1	16/09/2020	30/09/2020
PAC2	01/10/2020	28/10/2020
PAC3	29/10/2020	09/12/2020
Lliurament final	10/12/2020	06/01/2020
Defensa virtual	18/01/2020	22/01/2020

Taula 3: Fites del Treball

Del 16 al 30 de setembre es durà a terme el Pla de Treball. A continuació es detallen les tasques associades i la distribució d'hores corresponent:

Pla de Treball (2 setmanes)	
Tasca	Durada en hores
<i>Context, justificació i descripció del Treball</i>	6
<i>Objectius</i>	6
<i>Requeriments</i>	4
<i>Planificació</i>	4
<i>Revisió</i>	1
<i>Lliurament</i>	1
<i>Total</i>	22

Taula 4: Pla de treball

De l'1 al 28 d'octubre es durà a terme la fase de Disseny. A continuació es detallen les tasques associades i la distribució d'hores corresponent:

Pla de Disseny (4 setmanes)	
Tasca	Durada en hores
<i>Disseny Conceptual</i>	8
<i>Disseny de Navegació</i>	8
<i>Prototipat</i>	8
<i>Avaluació</i>	3
<i>Disseny Tècnic</i>	10
<i>Documentació</i>	6
<i>Lliurament</i>	1
<i>Total</i>	44

Taula 5: Pla de disseny

Del 29 d'octubre al 9 de desembre es durà a terme la fase de desenvolupament. A continuació es detallen les tasques associades i la distribució d'hores corresponent:

Pla de Desenvolupament (6 setmanes)	
Tasca	Durada en hores
<i>Preparació de l'entorn</i>	2
<i>Codificació</i>	41
<i>Proves</i>	8
<i>Correcció d'errors</i>	8
<i>Documentació</i>	6
<i>Lliurament</i>	1
<i>Total</i>	66

Taula 6: Pla de desenvolupament

Del 10 de desembre fins al 6 de gener es prepararà l'entrega final. A continuació es detallen les tasques associades i la distribució d'hores corresponent:

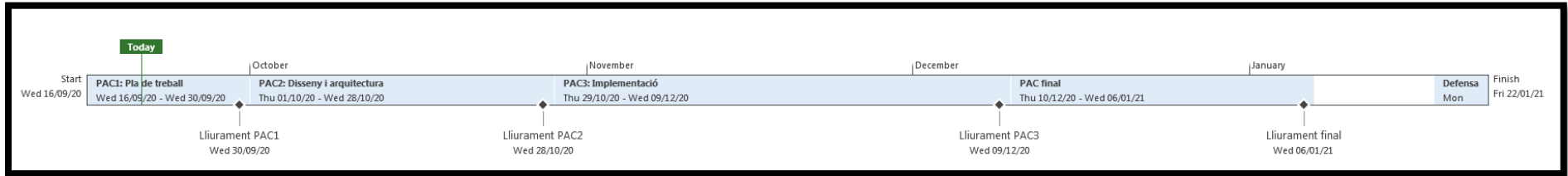
Entrega Final (4 setmanes)	
Tasca	Durada en hores
<i>Viabilitat Econòmica</i>	4
<i>Millores</i>	6
<i>Proves (end to end)</i>	8
<i>Correcció d'errors</i>	7
<i>Documentació</i>	10
<i>Presentació</i>	8
<i>Lliurament</i>	1
<i>Total</i>	44

Taula 7: Entrega final

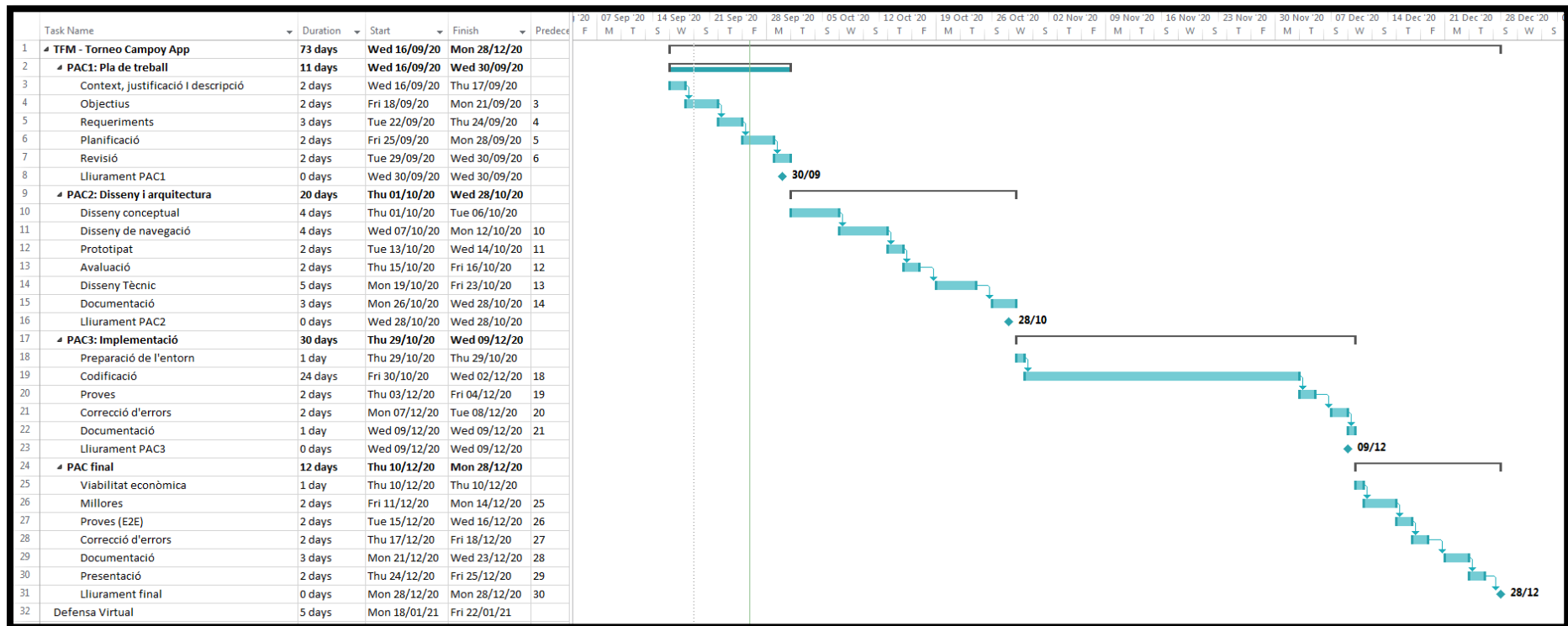
La planificació anterior està basada en la disponibilitat dels recursos durant el desenvolupament del projecte i està regida per la següent distribució d'hores:

- 1 hora/dia entre setmana (de Dilluns a Divendres)
- 3 hores/dia els caps de setmana (Dissabte i Diumenge)

La distribució anterior ens proporciona una velocitat de treball d'11 hores/setmana.



Il·lustració 5: Timeline del Treball



Il·lustració 6: Diagrama de Gantt

4.3. Breu sumari de productes obtinguts

Els productes que s'obtingran un cop finalitzat aquest treball final de màster es poden resumir en:

- Memòria del Treball de Final de Màster.
- Prototipus de disseny de l'aplicació mòbil.
- Documentació de l'API incloent tots els mètodes
- Codi font de:
 - L'aplicació WEB.
 - L' API
 - L' Aplicació mòbil
- Vídeo Demostratiu i presentació final
- Manual d'usuari de l'aplicació i l'aplicació Android empaquetada.

NOTA: Tot i que el desenvolupament estarà centrat en un model híbrid i multi plataforma, la generació del fitxer .ipa per a la versió iOS queda fora d'aquest projecte degut a l'elevat cost de les llicències per poder disposar d'una aplicació empaquetada.

4.4. Descripció dels altres capítols de la memòria

Els següents capítols de la memòria del Treball final estaran centrats en els següent elements:

Disseny: En aquest apartat s'acabarà de definir l'arquitectura de l'aplicació i l'esquema de navegació.

Prototipus: En aquest apartat es crearan els diferents *wireframes* de l'aplicació tractant d'obtenir un reflex el més fidel possible a la solució final.

Disseny tècnic: En aquest apartat es definiran els casos d'ús i els actors del sistema i contindrà tota la informació referent a la part tècnica de la solució.

Desenvolupament: En aquest apartat es descriuran aquells aspectes rellevants identificats durant la fase de desenvolupament incloent-hi un resum dels punts clau durant la implementació del Treball.

Proves: En aquest apartat es detallaran les proves realitzades tot recollint les proves unitàries, proves d'integració i les proves *end to end*.

Viabilitat econòmica: En aquest apartat s'estudiarà la viabilitat econòmica de l'aplicació i es plantejarà el pla de retorn d'inversió.

Conclusions: En aquest apartat es resumiran les conclusions extretes així com les lliçons apreses i les reflexions finals. Tanmateix s'inclourà un anàlisi crítica del seguiment de la planificació i metodologia al llarg del producte i es definiran les línies de treball futur.

Glossari: Aquest apartat contindrà la definició dels termes i acrònims més rellevants utilitzats dins la Memòria.

Bibliografia: Aquest apartat contindrà una llista numerada de les referències bibliogràfiques utilitzades dins la memòria.

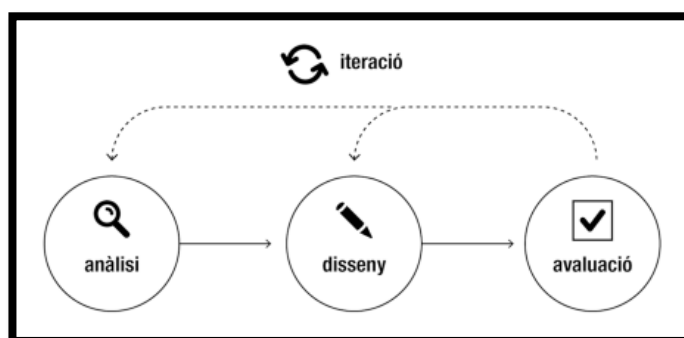
Annexos: Aquest apartat contindrà un llistat d'aquells apartats que són massa extensos per incloure dins la memòria i tenen un caràcter auto-contingut (per exemple, manuals d'usuari, instruccions de compilació, etc.)

5. Usuaris i context d'ús

En els següents apartats s'analitzaran en detall els objectius i les característiques dels usuaris i el context d'ús de l'aplicació per tal d'identificar les necessitats que cal satisfer amb la nova aplicació mòbil.

Per a aconseguir-ho es posarà en pràctica un paradigma de disseny en què se situa l'usuari en el centre de tot el procés de confecció del producte: el disseny centrat en l'usuari (DCU). L'objectiu del DCU és aconseguir productes que satisfacin les necessitats dels usuaris, coneixent les seves característiques, necessitats, objectius i el context en el qual utilitzaran el producte.

Aquest paradigma de disseny centrat en l'usuari es basa en l'aplicació de forma iterativa de tres etapes clarament diferenciades: l'anàlisi, el disseny i l'avaluació on, en cadascuna, es troben un seguit de mètodes que s'agrupen clàssicament en mètodes d'indagació, mètodes de disseny conceptual, disseny de prototips i inspecció.



Il·lustració 7: Etapes del DCU

5.1. Mètodes d'indagació

Els mètodes d'indagació tenen la finalitat d'obtenir informació referent a les necessitats, objectius, actituds i context dels usuaris i són una part fonamental de la primera etapa, la d'anàlisi, del DCU. L'aplicació d'aquests mètodes és cabdal per tal d'identificar els requeriments i esdevé una etapa molt important si es vol assegurar que el producte resultant satisfà, de forma eficient i efectiva, les necessitats dels usuaris.

Per a aquest projecte es duran a terme enquestes per tal d'establir quines són les necessitats dels futurs usuaris de l'aplicació.

Cal tenir en compte, però, que el públic al qual va dirigida aquesta aplicació està clarament definit pels participants del torneig de *Pitch&Putt* i que, per tant, el mètode d'indagació estarà centrat en l'obtenció de les necessitats d'aquests. Així mateix, convé recordar que aquesta aplicació mòbil pretén millorar la funcionalitat i la usabilitat en la gestió del *Torneo Campoy* i, per tant, és fonamental observar quines són les carències de l'aplicació Web per tal d'identificar les potencials millores que es poden implementar en la versió mòbil.

Les enquestes són molt adients en aquest sentit per a descobrir la forma en que els usuaris fan servir l'aplicació i la seva opinió respecte el producte actual, la qual cosa ajudarà a entendre les millores necessàries a implementar per tal d'aconseguir l'objectiu esmentat.

5.1.1. Experiència prèvia

Durant els darrers 6 anys fent ús de l'aplicació Web s'ha pogut dur a terme un procés de seguiment dels usuaris en l'entorn en el que es fa ús d'aquesta aplicació i ha permès obtenir informació precisa sobre les seves necessitats i sobre les carències que presenta actualment per a la gestió del campionat.

A través d'aquest mètode de recerca qualitativa s'han pogut observar els participants mentre feien ús de l'aplicació Web tot esdevenint la seva ombra durant el procés de la manera més discreta possible i ha permès conèixer les accions, patrons de comportament, hàbits i rutines en el context i quotidianitat de la vida real de l'usuari.

Un dels problemes més freqüents que s'han identificat es troba en el procés d'introducció de resultats. Aquest procediment presenta certes particularitats que dificulten la tasca:

- Per a poder introduir un nou resultat és necessari haver creat prèviament el partit, la qual cosa genera confusió al usuari en cas de no haver realitzat aquest pas previ.
- La creació de partits permet que aquests siguin "amistosos" o de "campionat", la qual cosa ha generat en ocasions confusió als usuaris.
- Els resultats s'han d'introduir tots alhora, indicant prèviament el número de participants d'aquell partit, la qual cosa dificulta la usabilitat.

5.1.2. Enquestes

Una altre mètode interessant per tal de descobrir com els usuaris utilitzen un producte interactiu i les seves preferències són les enquestes.

A través d'aquesta tècnica no s'avalua la interfície in situ, sinó que més aviat es recullen les opinions dels usuaris sobre el producte a través de les respostes que proporcionen.

Tenint en compte que el públic al qual va dirigida aquesta aplicació està clarament definit pels participants del torneig de *Pitch&Putt*, s'han limitat els participants de l'enquesta als 15 jugadors que actualment disputen el campionat.

L'enquesta ha estat dissenyada mitjançant *Google Forms* i es troba disponible a través del següent enllaç: <https://forms.gle/KVjzVARJFidFFTYP7>. Es detalla a continuació el format de l'enquesta i les preguntes realitzades:

Capçalera: en aquest punt es defineixen els objectius de l'enquesta i s'informa a l'usuari de la confidencialitat de les dades proporcionades.



Il·lustració 8: Capçalera de l'enquesta

Nom i cognoms: La primera pregunta demanarà a l'usuari el seu nom i cognoms per tal de poder contactar amb ells, si és necessari, per tal d'aclarir alguns aspectes que puguin resultar rellevants.

Nom i Cognoms *

Your answer

Il·lustració 9: Enquesta - Pregunta 1

Sexe: La classificació per sexe ajudarà a identificar patrons en les respostes que puguin estar relacionades amb el sexe de l'enquestat o enquestada.

Sexe *

Masculí

Femení

No vull contestar

Il·lustració 10: Enquesta - Pregunta 2

Edat: L'edat és sempre un factor a tenir en compte alhora de dissenyar una aplicació i permet conèixer millor el perfil d'usuari al qual va dirigit el producte.

Edat *

Your answer

Il·lustració 11: Enquesta - Pregunta 3

Visita freqüentment la Web www.torneocampoy.com?: Aquesta pregunta és fonamental per saber si l'enquestat és usuari habitual de la Web. Les preguntes posteriors estran condicionades a la resposta proporcionada en aquest apartat ja que no tindria sentit realitzar preguntes relacionades amb la Web a algú que mai ha fet ús d'aquesta. Així doncs, en cas de respondre "Mai" l'enquesta continuaria des de la pregunta ¿És usuari habitual d'un telèfon intel·ligent?

Visita freqüentment la web www.torneocampoy.com? *

Molt freqüentment

Freqüentment

Ocasionalment

Mai

Next

Il·lustració 12: Enquesta - Pregunta 4

Considera que la web és intuïtiva i fàcil d'utilitzar: Aquesta pregunta proporcionarà informació rellevant referent al grau d'usabilitat de la Web i el nivell de satisfacció dels usuaris amb el producte.

Considera que la web és intuïtiva i fàcil d'utilitzar?

	1	2	3	4	5	
Poc	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Molt

Il·lustració 13: Enquesta - Pregunta 5

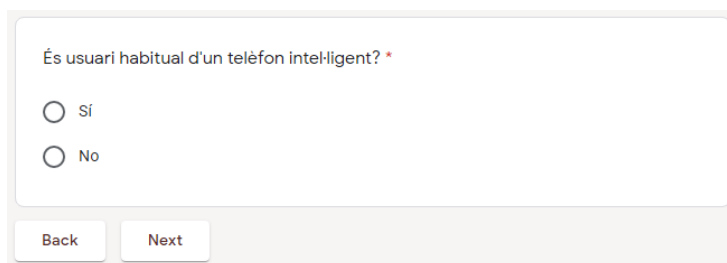
De les següents accions que es poden dur a terme en l'aplicació web, indiqui com de fàcils o difícils li resulten: Aquesta pregunta també està relacionada amb el grau d'usabilitat i la facilitat d'ús de la Web però es centra en les funcionalitats que es volen implementar en la versió mòbil i, per tant, proporcionarà informació molt útil per tal d'entendre quins aspectes són més prioritaris des del punt de vista de la millora de la usabilitat de la nova aplicació.

De les següents accions que es poden dur a terme en l'aplicació web, indiqui com de fàcils o difícils li resulten *

	Molt fàcil	Fàcil	Difícil	Molt difícil
Inciar Sessió	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Visualitzar camps	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Visualitzar jugadors	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Visualitzar resultats	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Introduir resultats	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Visualitzar classificació parcial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Visualitzar classificació final	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Il·lustració 14: Enquesta - Pregunta 6

És usuari habitual d'un telèfon intel·ligent?: Aquesta pregunta és fonamental per saber si l'enquestat és usuari habitual d'un *smartphone*. Les preguntes posteriors estran condicionades a la resposta proporcionada en aquest apartat ja que no tindria sentit realitzar preguntes relacionades amb telèfons intel·ligents a algú que no disposa d'un. Així doncs, en cas de respondre "No" l'enquesta es donaria per terminada.



És usuari habitual d'un telèfon intel·ligent? *

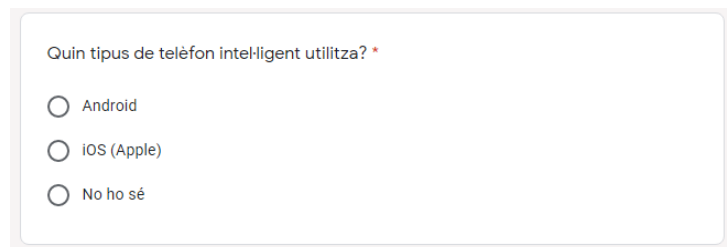
Sí

No

Back Next

Il·lustració 15: Enquesta - Pregunta 7

Quin tipus de telèfon intel·ligent utilitza?: Aquesta pregunta és fonamental per identificar la diversitat de versions de sistemes operatius i ajudarà a la presa de decisió sobre la plataforma o plataformes a la qual haurà d'anar dirigida l'aplicació.



Quin tipus de telèfon intel·ligent utilitza? *

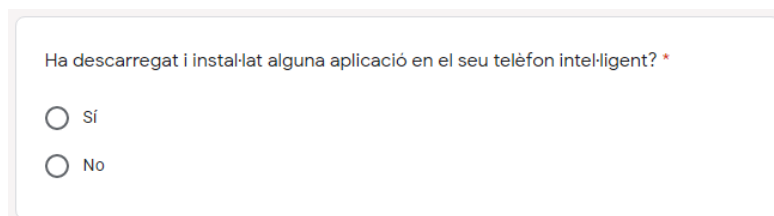
Android

iOS (Apple)

No ho sé

Il·lustració 16: Enquesta - Pregunta 8

Ha descarregat i instal·lat alguna aplicació en el seu telèfon intel·ligent?: Amb aquesta pregunta es pretén determinar l'habilitat de l'usuari en vers la instal·lació d'aplicacions al telèfon intel·ligent i el seu coneixement de les plataformes de descàrrega d'aquestes.



Ha descarregat i instal·lat alguna aplicació en el seu telèfon intel·ligent? *

Sí

No

Il·lustració 17: Enquesta - Pregunta 9

Li agradaria disposar d'una aplicació mòbil per a la gestió del *Torneo Campoy*?: Aquesta pregunta és interessant per determinar l'acceptació del producte que es vol implementar i l'interès dels usuaris per disposar d'una aplicació mòbil per a la gestió del campionat.

Li agradaria disposar d'una aplicació mòbil per a la gestió del Torneo Campoy? *

Sí

No

Il·lustració 18: Enquesta - Pregunta 10

Dels següents aspectes, valori com d'importants els considera en una futura versió mòbil per a la gestió del *Torneo Campoy*. Aquesta pregunta és molt interessant per determinar els requeriments no funcionals que són més rellevants per als futurs usuaris de l'aplicació.

Dels següents aspectes, valori com d'importants els considera en una futura versió mòbil per a la gestió del Torneo Campoy

	Molt	Bastant	Poc	Gens
Disseny	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilitat d'ús	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fiabilitat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seguretat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Il·lustració 19: Enquesta - Pregunta 11

Indiqui quines funcionalitats li agradaria trobar en la nova aplicació mòbil *Torneo Campoy App*. En aquesta darrera pregunta atorguem a l'usuari la possibilitat d'aportar idees de les possibles funcionalitats a incloure en l'aplicació.

Indiqui quines funcionalitats li agradaria trobar en la nova aplicació mòbil Torneo Campoy App

Your answer

Back Submit

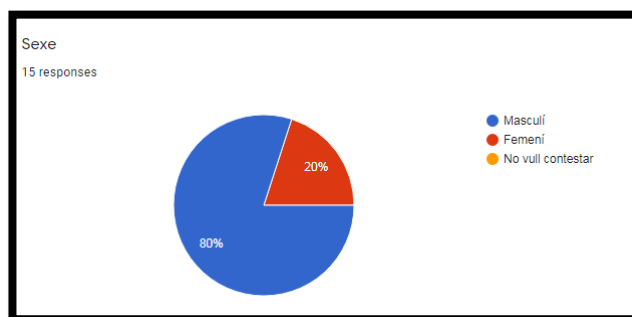
Il·lustració 20: Enquesta - Pregunta 12

Resultats:

A continuació es presenten els resultats obtinguts de l'enquesta. És important destacar l'alt nivell de participació en l'enquesta ja que els 15 participants del torneig l'han completat, la qual cosa proporciona una molt bona mostra tenint en compte que aquests seran els usuaris de l'aplicació mòbil. Tot seguit s'analitzen breument els resultats obtinguts:

Sexe:

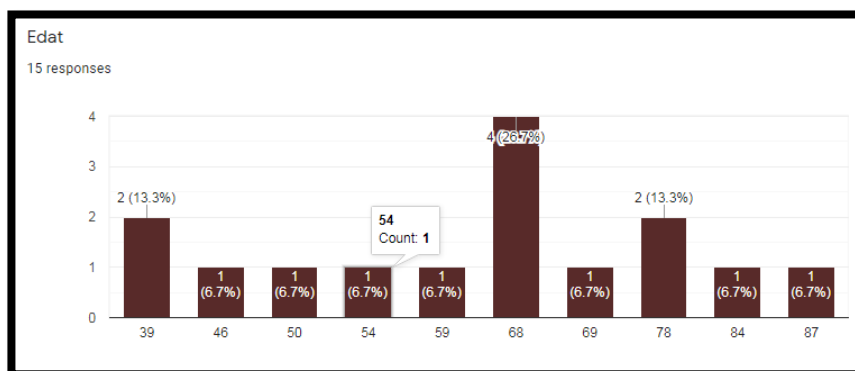
Pel que fa al sexe dels participants es pot observar que la majoria són homes però que hi ha una certa participació femenina que caldrà tenir en compte de cara al disseny de l'aplicació.



Il·lustració 21: Enquesta - Resultat 1

Edat:

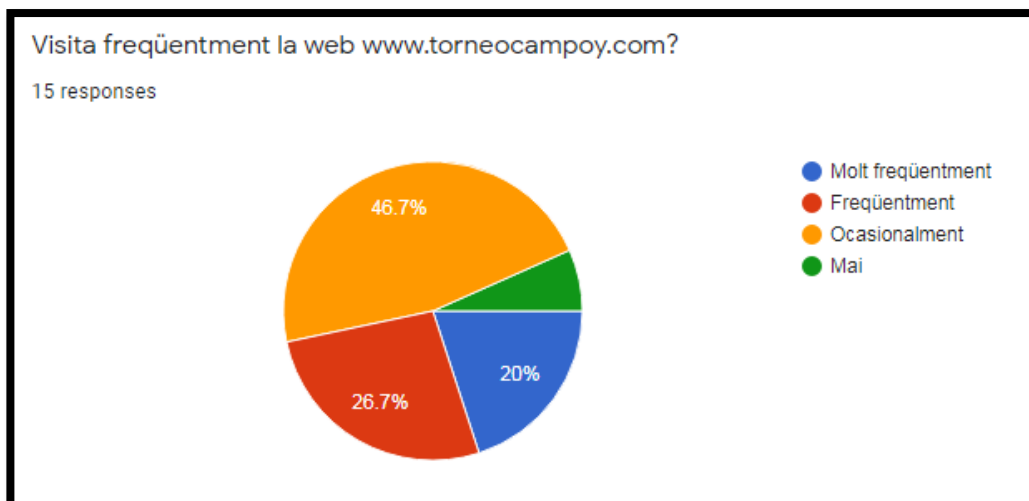
Pel que fa a la franja d'edat dels usuaris es pot observar que aquesta va des dels 39 fins als 87 anys malgrat que, majoritàriament, són usuaris d'edat superior als 60 anys. Aquest fet és molt important alhora de dissenyar l'aplicació ja que caldrà fomentar la facilitat d'ús i una corba d'aprenentatge reduïda per a fer-ne ús de l'aplicació.



Il·lustració 22: Enquesta - Resultat 2

Visita freqüentment la web www.torneocampoy.com?:

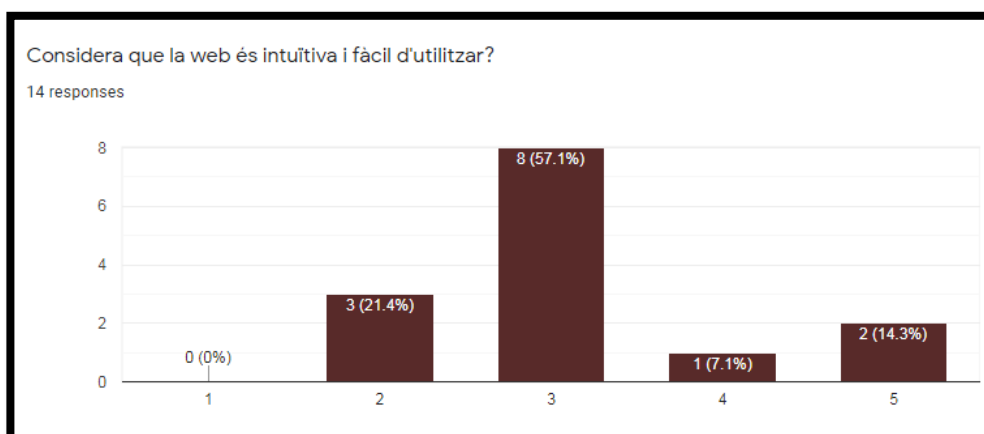
La gran majoria dels participants ha fet servir l'aplicació web i, per tant, aquest serà un fet a tenir en compte ja que implica que els futurs usuaris ja coneixen les funcionalitats d'aquesta.



Il·lustració 23: Enquesta - Resultat 3

Considera que la web és intuïtiva i fàcil d'utilitzar?:

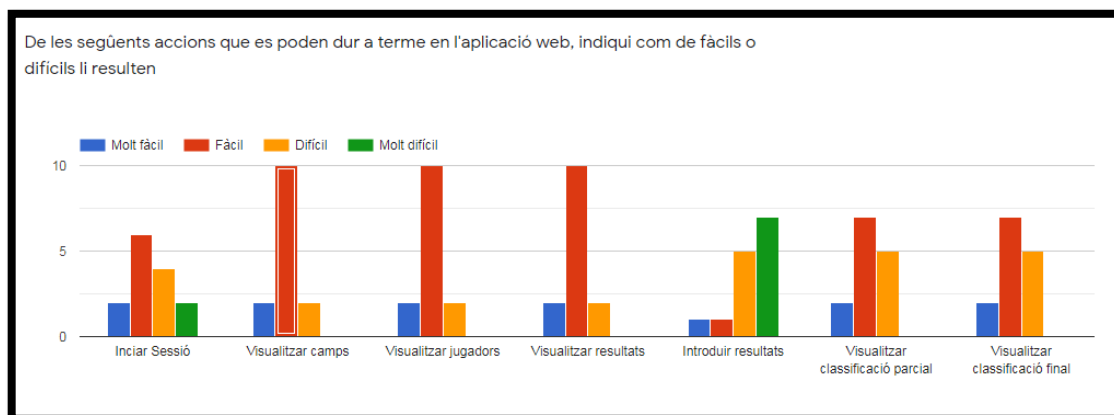
Els resultats obtinguts d'aquesta pregunta són molt interessants. Es pot observar que l'opinió majoritària és un terme mig respecte a la facilitat d'ús, la qual cosa atorga cert marge de millora en la nova aplicació mòbil.



Il·lustració 24: Enquesta - Resultat 4

De les següents accions que es poden dur a terme en l'aplicació web, indiqui com de fàcils o difícils li resulten:

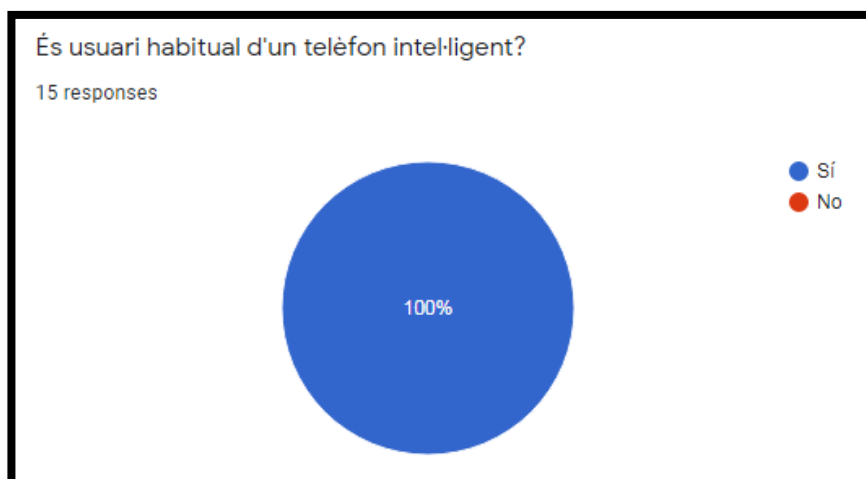
Es pot observar de les respostes obtingudes que les majors dificultats que han trobat els usuaris són la introducció de resultats i la visualització de la classificació (tant parcial com final). D'altra banda, la majoria considera molt fàcil la visualització de camps, jugadors i resultats. Pel que fa a l'inici de sessió, les opinions són més diverses i més distribuïdes.



Il·lustració 25: Enquesta – Resultat 5

És usuari habitual d'un telèfon intel·ligent?

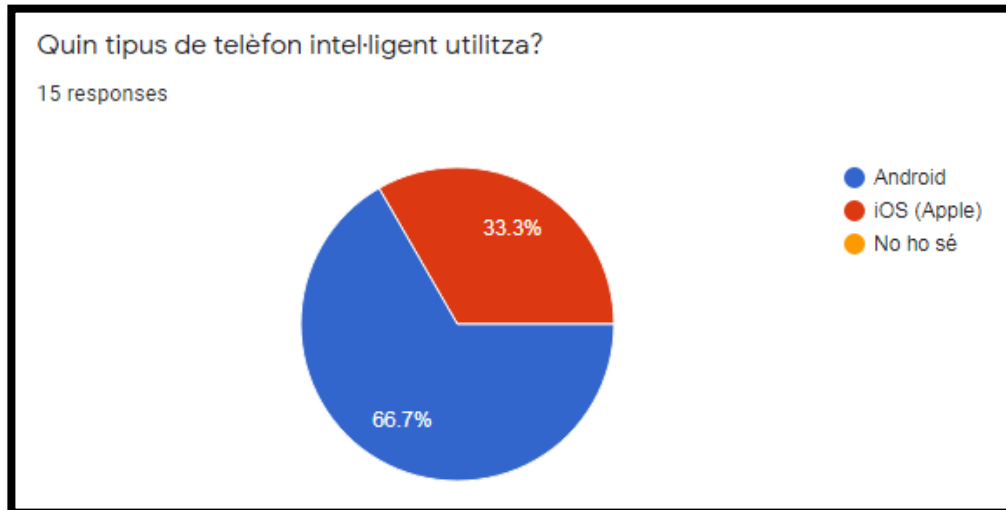
El 100% dels enquestats són usuaris habituals d'un telèfon intel·ligent la qual cosa és molt positiva de cara a introduir una nova aplicació.



Il·lustració 26: Enquesta - Resultat 6

Quin tipus de telèfon intel·ligent utilitza?

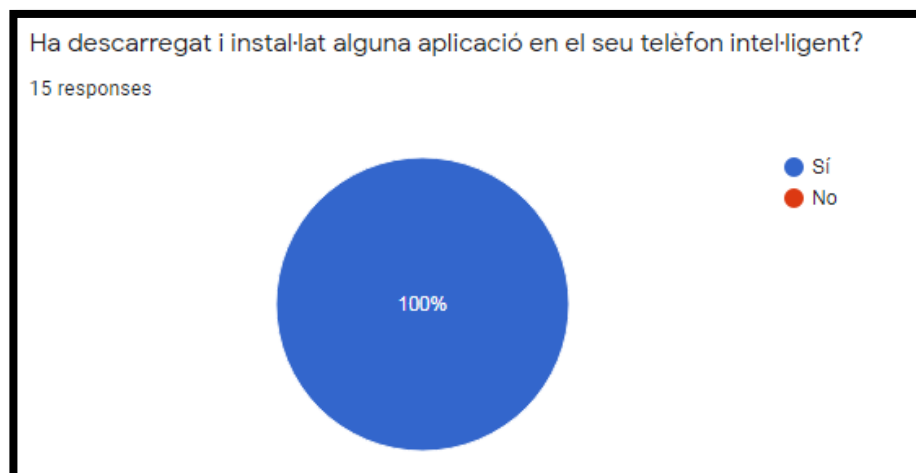
Es pot observar que hi ha diversitat entre els sistemes operatius que fan servir els participants i, tot i que la majoria utilitza *Android*, hi ha un percentatge considerable d'usuaris *iOS* i, per tant, l'aplicació haurà de contemplar aquest fet.



Il·lustració 27: Enquesta - Resultat 7

Ha descarregat i instal·lat alguna aplicació en el seu telèfon intel·ligent?

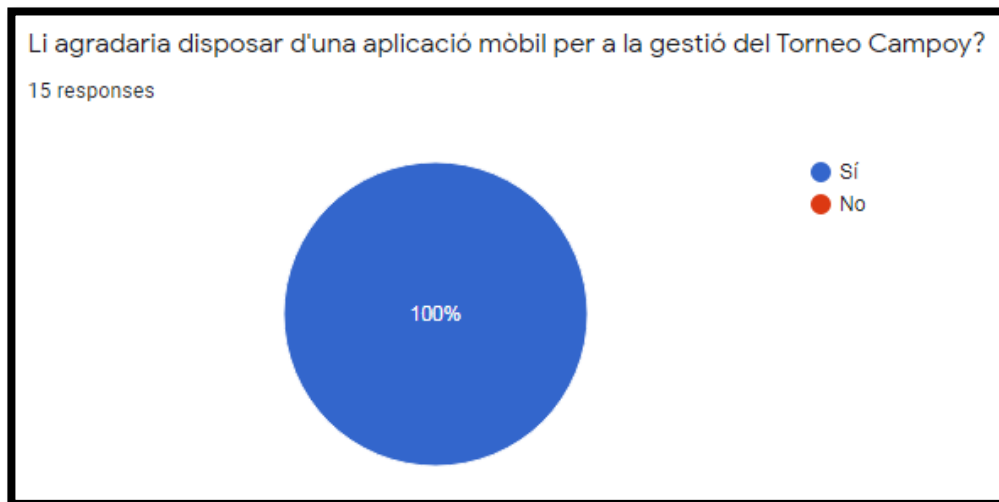
El 100% dels enquestats ha descarregat i instal·lat alguna aplicació a través de *Google Play* o *Apple Store* la qual cosa facilitarà la tasca de distribució de l'aplicació als usuaris.



Il·lustració 28: Enquesta - Resultat 8

Li agradaria disposar d'una aplicació mòbil per a la gestió del *Torneo Campoy*?

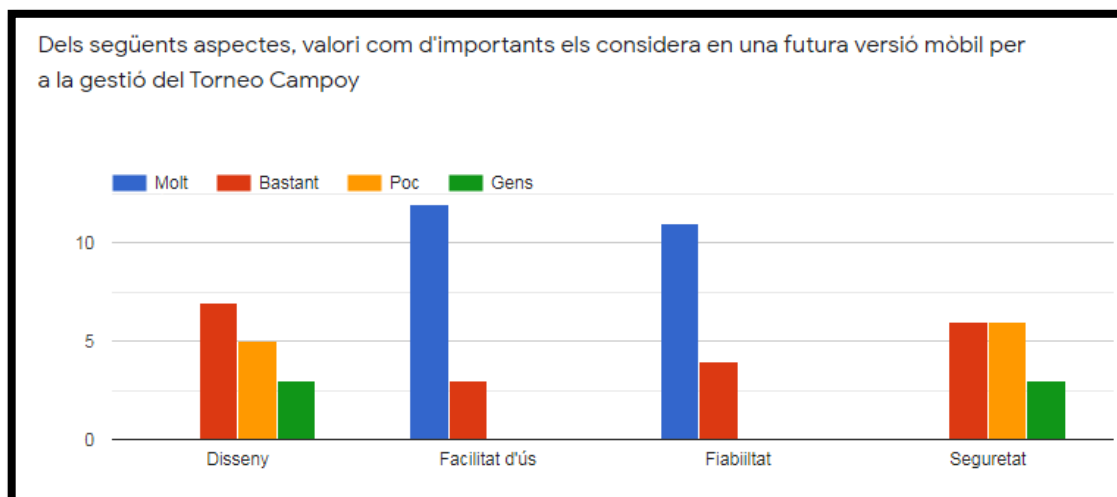
El 100% dels enquestats es mostra interessat en la nova aplicació la qual cosa és molt positiva de cara al seu desenvolupament.



Il·lustració 29: Enquesta - Resultat 9

Dels següents aspectes, valori com d'importants els considera en una futura versió mòbil per a la gestió del *Torneo Campoy*

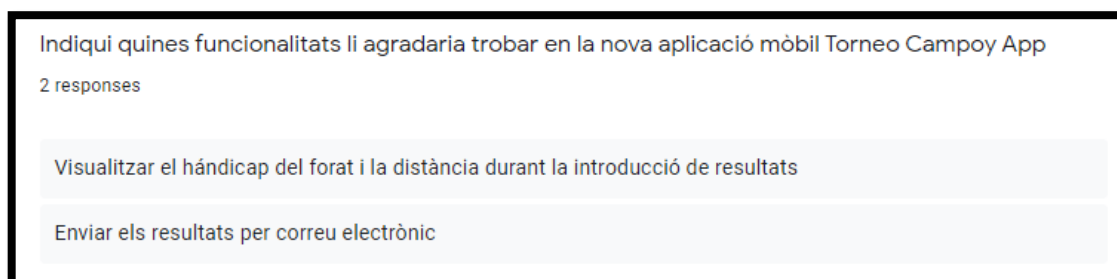
Molt interessant també aquesta pregunta ja que demostra que la facilitat d'ús i la fiabilitat són els aspectes que més valoren els participants mentre que, el disseny i la seguretat quedarien en un segon pla.



Il·lustració 30: Enquesta - Resultat 10

Indiqui quines funcionalitats li agradaria trobar en la nova aplicació mòbil Torneo Campoy App

Finalment, pel que respecta a les propostes del usuaris en quant a noves funcionalitats, s'han rebut dues propostes interessants que caldrà tenir en compte de cara al desenvolupament. Tot i així, cal remarcar que aquestes funcionalitats no formaran part del MVP.



Il·lustració 31: Enquesta - Resultat 11

5.1.3. Conclusions

A mode de conclusió, es pot afirmar que l'aplicació de mètodes d'indagació han resultat molt útils de cara a obtenir informació referent a les necessitats, objectius, actituds i context dels usuaris de l'aplicació.

De forma resumida, es pot dir que:

- L'aplicació ha de ser intuïtiva i fàcil d'entendre.
- L'aplicació ha de poder-se utilitzar en qualsevol dispositiu (*Android o iOS*).
- La fiabilitat i la facilitat d'ús són dos aspectes fonamentals per al desenvolupament de la nova aplicació.
- L'aplicació ha d'oferir millores respecte a la versió Web, especialment en les funcionalitats que els usuaris han identificat com més difícils de completar.
- El disseny de l'aplicació és un punt important però no indispensable des del punt de vista de l'usuari final.
- La seguretat no és un punt fonamental des del punt de vista de l'usuari però caldrà tenir-lo en compte ja que sempre és un punt a considerar quan es desenvolupa una aplicació.

5.2. Perfils d'usuari

Els perfils d'usuari de l'aplicació *Torneo Campoy App* estan clarament definits pels propis participants del torneig de golf i que, com s'ha comentat anteriorment, són usuaris habituals des de fa 6 anys de l'aplicació Web www.torneocampoy.com. Tot i així, es poden classificar en tres grans grups:

- Usuari administrador: aquest usuari coneix en profunditat el funcionament de l'aplicació i en fa un ús exhaustiu d'aquesta.
- Usuari actiu / avançat: aquest és un usuari que fa un ús profund de l'aplicació, coneix les funcionalitats que ofereix l'aplicació i hi interactua de forma activa amb ella.
- Usuari passiu / principiant: aquest és un usuari poc participatiu, no coneix en profunditat totes les funcionalitats que ofereix l'aplicació i només hi interactua de forma esporàdica i superficial.

Resulta evident doncs que la forma d'interactuar amb l'aplicació variarà sensiblement entre un tipus d'usuari i un altre. Tot i així, existeixen tot un seguit de tasques que tots ells haurien de ser capaços de dur a terme. Es recullen a continuació aquestes tasques:

- Iniciar sessió.
- Tancar sessió.
- Visualitzar llistat de camps.
- Visualitzar el detall d'un camp determinat.
- Visualitzar el llistat de jugadors.
- Visualitzar el detall d'un jugador determinat.
- Visualitzar el llistat de resultats (històric).
- Visualitzar el detall d'un resultat determinat.
- Introduir un nou resultat.
- Visualitzar la classificació parcial.
- Visualitzar la classificació final.

Així mateix s'han identificat tres arquetips d'usuaris (Persones) que podríem resumir en:

Persona 1: persona jove (39 anys), urbanita i oberta als canvis tecnològics.

PERFIL 1



En Lluís té 39 anys, està casat i viu amb la seva dona i el seu fill de 15 mesos en un pis de lloguer. Li agrada mirar sèries, la música i jugar a golf. És un apassionat de la tecnologia i es desenvolupa fàcilment amb ella.

Context d'ús: El Lluís és un usuari experimentat i que farà un ús intensiu de l'aplicació en qualsevol moment i lloc. L'interessa l'evolució del campionat i, per tant, navegarà per les diferents opcions disponibles en moments i situacions molt diverses.

Anàlisi de tasques: El Lluís durà a terme totes les accions descrites anteriorment, ja que, en tractar-se d'un usuari administrador, farà un ús exhaustiu de l'aplicació i recorrerà totes les opcions disponibles.

Objectius: Disposar d'un producte consistent, sense errades, ni de disseny ni d'implementació, i que proporcioni les eines necessàries per al correcte desenvolupament del campionat de golf.

Característiques necessàries: Rendiment, fiabilitat, seguretat, disseny intuïtiu i fiabilitat.

Taula 8: Perfil 1

Persona 2: persona d'edat mitjana (78 anys) que pel seu caràcter i les seves inquietuds personals està oberta a la noves tecnologies.

PERFIL 2



En Rodrigo té 78 anys, està casat i té dos fills. Viu a Barcelona i actualment està jubilat. Disposa de temps lliure per practicar golf. Li agrada el futbol i, tot i que utilitza el telèfon intel·ligent amb molta freqüència, no és un expert en l'ús de noves tecnologies.

Context d'ús: El Rodrigo farà ús de l'aplicació tant des del camp de golf com quan es troba a casa sense res a fer.

Li agrada seguir l'evolució del campionat i, per tant, consulta en diverses ocasions durant la setmana la classificació. Tanmateix, li agrada consultar els resultats obtinguts pels jugadors mentre es pren la cervesa al final del partit.

Anàlisi de tasques: Les tasques que el Rodrigo durà a terme són fonamentalment "Iniciar sessió", "Visualitzar resultats", "Visualitzar classificació parcial", "Visualitzar classificació final" i "Introduir un nou resultat".


Objectius: Disposar de la informació necessària en detall i disposar d'una aplicació senzilla per a introduir i consultar les dades del campionat.

Característiques necessàries: disseny intuïtiu i facilitat d'ús.

Taula 9: Perfil 2

Persona 3: persona d'edat avançada (87 anys) i poc iniciada en les noves tecnologies.

PERFIL 3

 <p>L'Antonio viu a Castelldefels té 87 anys, està casat i té tres fills adults. Està jubilat i disposa de temps lliure per practicar el seu esport favorit (el golf) però la seva relació amb la tecnologia és molt limitada.</p>	<p>Context d'ús: L'Antonio farà ús de l'aplicació única i exclusivament els dies de partit i, fonamentalment durant el desenvolupament d'aquest per a la introducció dels seus propis resultats.</p> <p>No li preocupa la classificació ni l'evolució del handicap dels jugadors i, únicament la utilitzarà quan es trobi al camp de golf.</p> <p>Anàlisi de tasques: Les tasques que l'Antonio durà a terme són fonamentalment "Iniciar sessió" i "Introduir un nou resultat".</p> <p>Objectius: Disposar d'una eina per a la introducció dels resultats del campionat que sigui molt senzilla i fàcil d'utilitzar.</p> <p>Característiques necessàries: facilitat d'ús</p>
---	--

Taula 10: Perfil 3

6. Disseny conceptual

6.1. Escenaris d'ús

A continuació s'especifiquen els escenaris d'ús que es duran a terme amb els usuaris. Cal recordar que un escenari d'ús és la descripció d'un personatge en una situació i context d'ús amb unes tasques i activitats assignades on es col·loca a l'usuari en situació i se'ls donen les dades necessàries perquè assumeixin el paper i actuïn en conseqüència. Per a aquest projecte s'han escollit els escenaris següents:

Escenari 1: Avui és Diumenge de partit, el Rodrigo arriba al camp de golf i es disposa a jugar el primer forat del camp però abans de començar vol saber quina és la classificació actual, ja que aquesta condicionarà el seu esforç per guanyar el partit. El Rodrigo, un usuari actiu / avançat, haurà doncs d'iniciar sessió i consultar la classificació final. Per a fer-ho necessitarà conèixer el seu nom d'usuari i la seva contrasenya. L'aplicació haurà de mostrar-li un llistat ordenat segons la classificació actual indicant el número de punts *stableford* de cada jugador.

Escenari 2: El *Torneo Campoy* tot just acaba de començar amb el primer partit de l'estiu però, abans de començar, l'Antonio, un usuari passiu / principiant, vol saber quin és el handicap dels participants. En primer lloc necessitarà iniciar

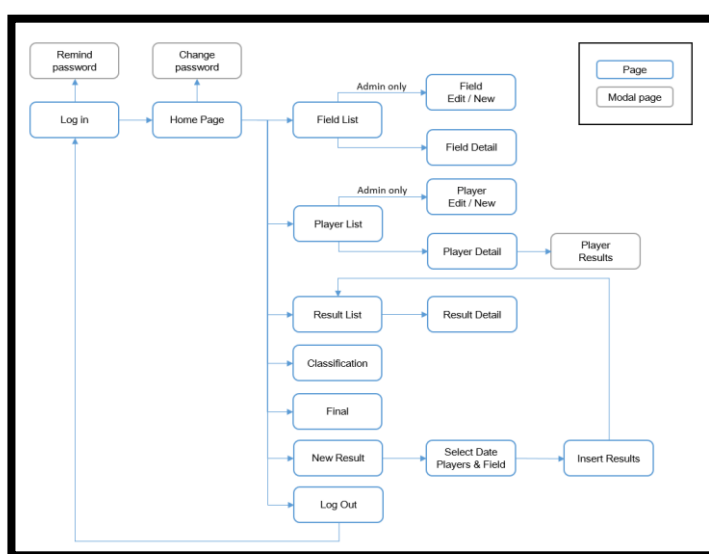
sessió per identificar-se en el sistema i, tot seguit, haurà de consultar la llista de jugadors. Per a fer-ho necessitarà conèixer el seu nom d'usuari i la seva contrasenya i l'aplicació haurà de mostrar-li el handicap de cada jugador en el llistat.

Escenari 3: L'Antonio s'acaba de llevar i, tot i que sap que el partit d'avui es juga a Vilanova i la Geltrú, no recorda l'adreça exacta del camp i vol consultar-la a través de l'aplicació. L'Antonio, un usuari passiu / principiant, haurà d'iniciar sessió, consultar el llistat de camps i consultar el detall del camp de Vilanova. Per a fer-ho necessitarà conèixer el seu nom d'usuari i la seva contrasenya i l'aplicació haurà de mostrar-li el nom del camp en el llistat de camps i l'adreça del camp seleccionat en el detall d'aquest.

Escenari 4: El Lluís es troba al forat 18 i tot just acaba de fer el seu últim cop del dia i, per tant, es disposa a introduir els resultats en l'aplicació. El Lluís, un usuari administrador, haurà doncs d'iniciar sessió, introduir nou resultat, seleccionar jugadors i camp, introduir els resultats i confirmar l'enviament. L'aplicació haurà de guiar-lo a través de tot aquest procés i haurà de proporcionar el sumari final amb el resultat de tots els jugadors del partit. Per a fer-ho necessitarà conèixer el seu nom d'usuari i la seva contrasenya, el camp on es disputa el partit, els jugadors que hi participen i els resultats de cadascun dels jugadors en cada forat del camp.

6.2. Fluxos d'interacció

A continuació es mostren els fluxos d'interacció de l'aplicació:

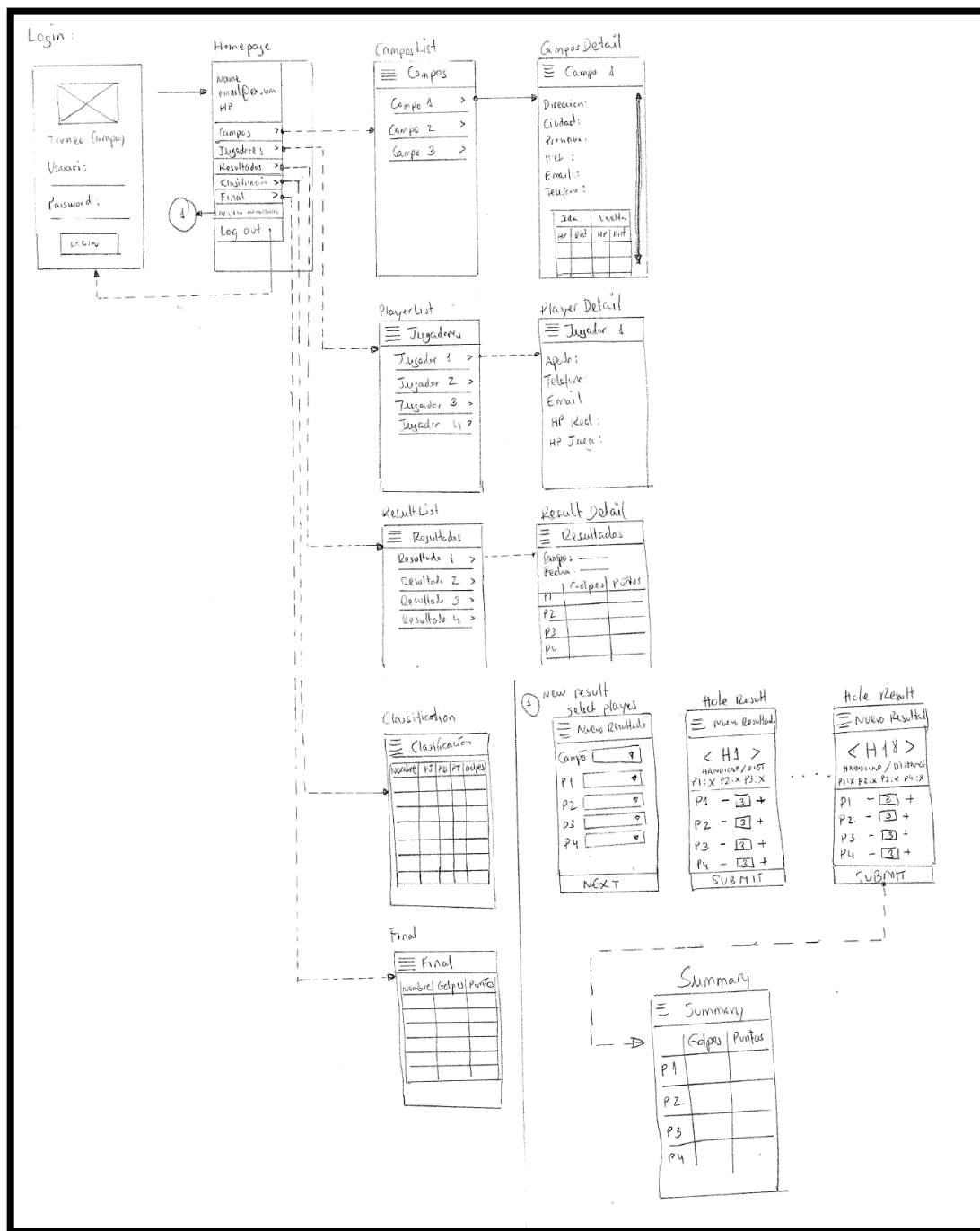


Il·lustració 32: Flux d'interacció

7. Prototipatge

7.1. Sketches

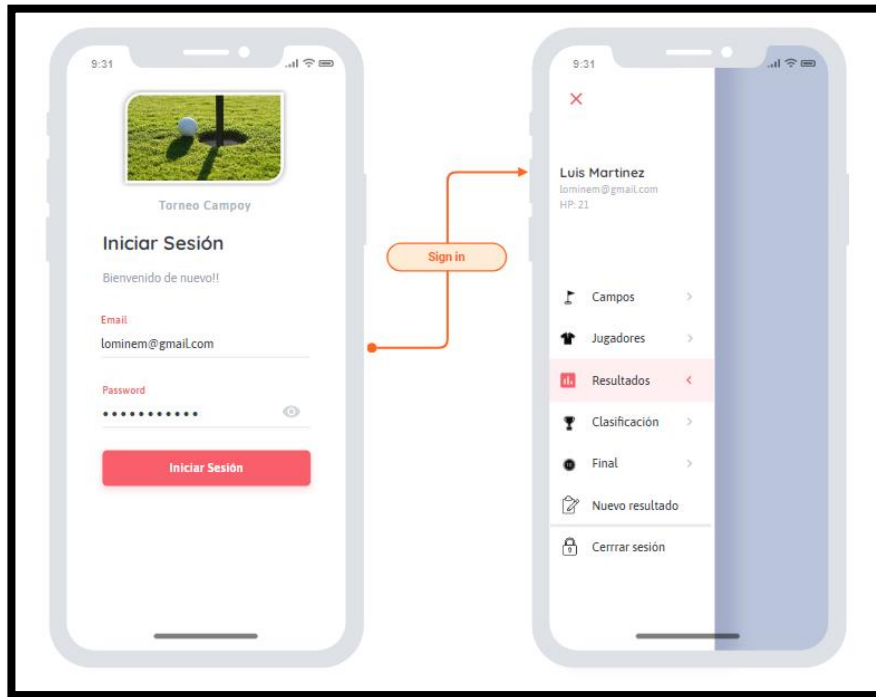
A continuació es mostren els esbossos de les pantalles que proporcionen una visió aproximada de com serà la interfície final de l'aplicació i facilitaran la tasca de definició dels prototipus d'alta fidelitat.



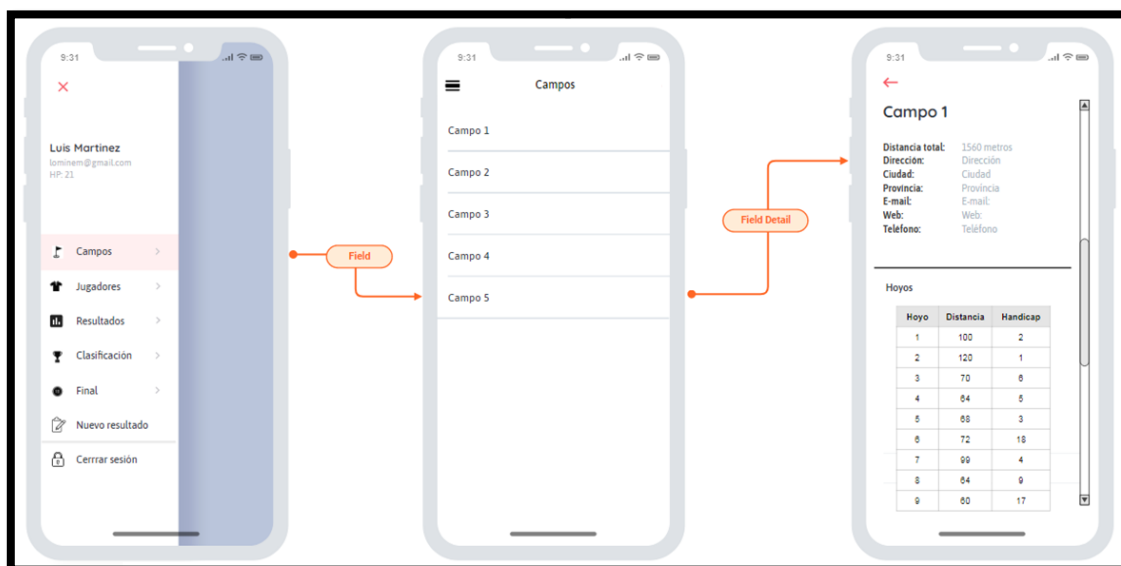
Il·lustració 33: Sketches

7.2. Prototipus d'alta fidelitat

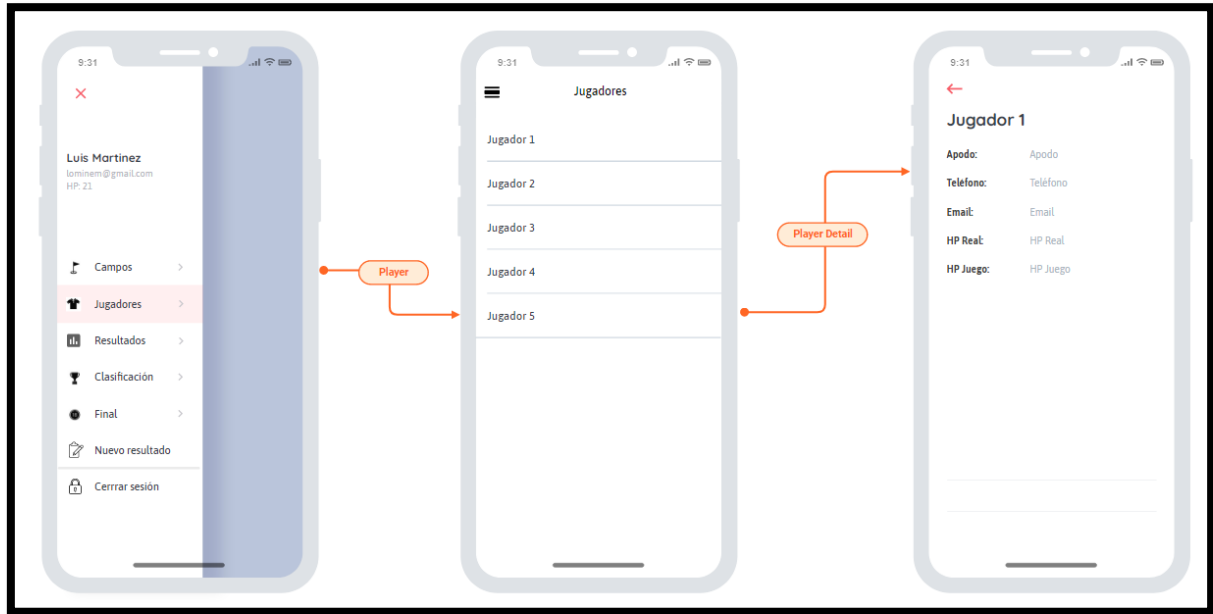
A continuació es mostren els prototipus d'alta fidelitat on es poden visualitzar les diferents pantalles de l'aplicació i que proporcionen una visió més detallada de com serà la interfície final de l'aplicació.



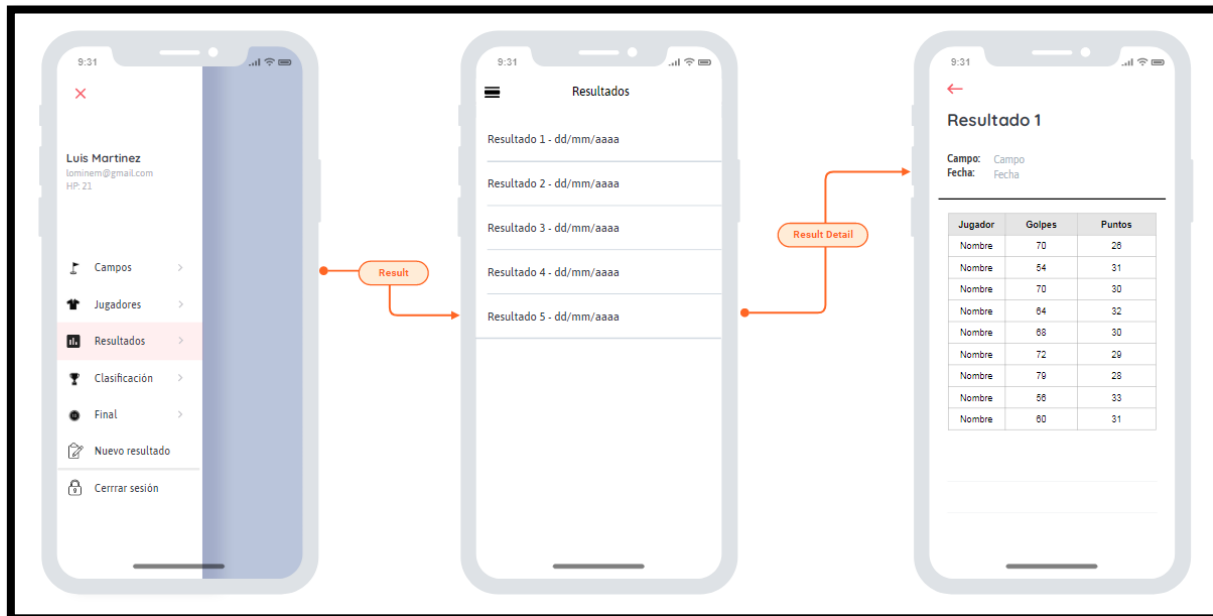
Il·lustració 34: PAF - Login



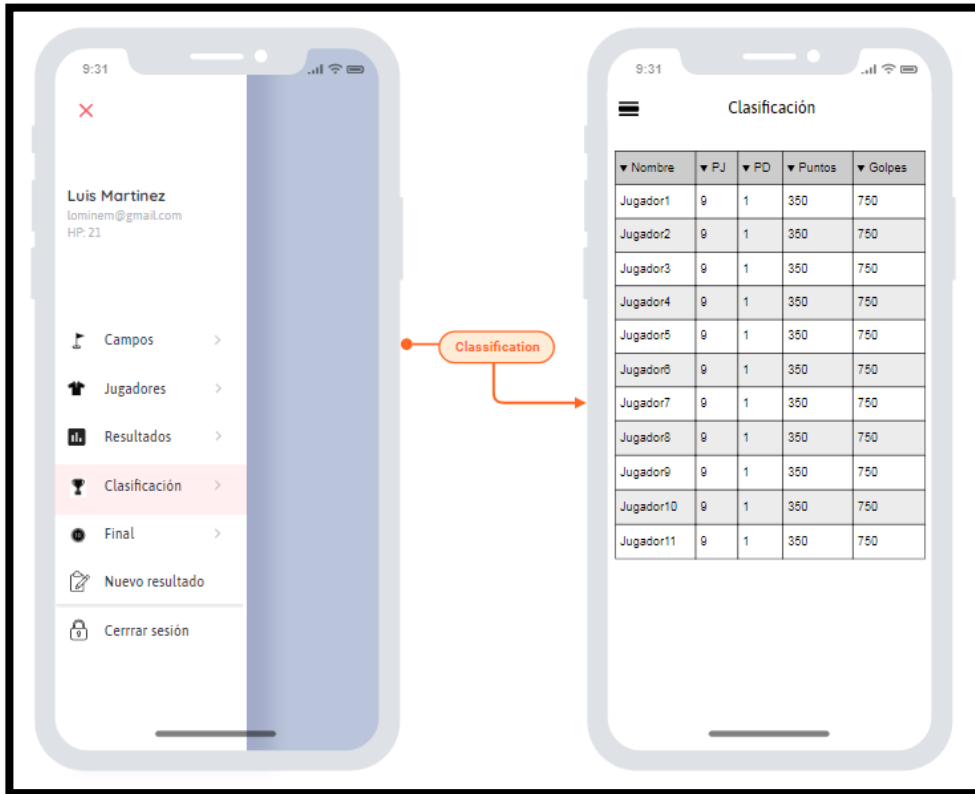
Il·lustració 35: PAF - Camps



Il·lustració 36: PAF - Jugadors



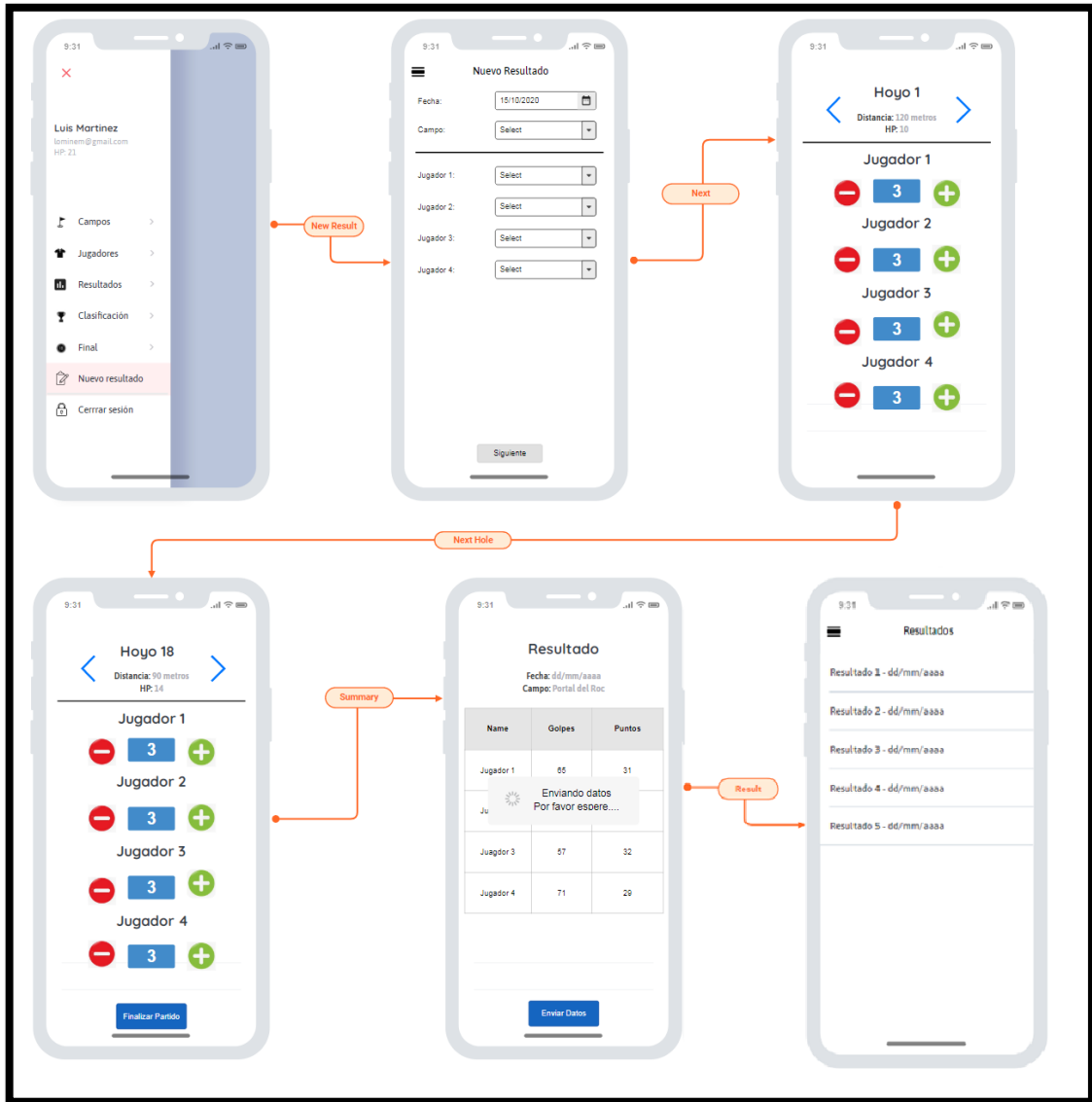
Il·lustració 37: PAF - Resultats



Il·lustració 38: PAF - Classificació



Il·lustració 39: PAF - Final



Il·lustració 40: PAF - Nou Resultat

8. Avaluació

La darrera etapa del procés de DCU és la de l'avaluació i, tot i que no formarà part d'aquest projecte el dur a terme l'avaluació completa, es descriuen tot seguit alguns aspectes fonamentals que cal tenir en compte per tal de dur a terme aquest procés.

Objectius del test: Què es vol testejar?

El principal objectiu de l'aplicació mòbil *Torneo Campoy App* és el de gestionar de forma eficaç i intuïtiva les dades corresponents al torneig de golf i, per tant, per a dur a terme aquest test d'usabilitat caldria centrar-se en els perfils identificats anteriorment.

Tot i així, cal tenir en compte que els resultats obtinguts pel perfil d'usuari administrador no aportarien informació rellevant sinó que, més aviat, podrien alterar els resultats ja que es tracta d'un perfil d'usuari que coneix en profunditat l'aplicació i que, per tant, podria desviar els resultats obtinguts i provocar preses de decisions errònies en base a les dades obtingudes.

Així doncs, el test es centraria en dos tipus de perfils d'usuari:

- Usuari actiu / avançat: aquest és un usuari que fa un ús profund de l'aplicació, coneix les funcionalitats que ofereix l'aplicació i hi interacciona de forma activa amb ella.
- Usuari passiu / principiant: aquest és un usuari poc participatiu, no coneix en profunditat totes les funcionalitats que ofereix l'aplicació i només hi interacciona de forma esporàdica i superficial.

Pel que fa a les tasques a dur a terme, aquestes estarien centrades en:

- Avaluació de la usabilitat del sistema de login.
- Avaluació de la usabilitat del procés de consulta de jugadors.
- Avaluació de la usabilitat del procés de consulta de la classificació final.
- Avaluació de la usabilitat del procés d'introducció de resultats.

A partir dels objectius definits en el punt anterior es definiria el perfil sociodemogràfic dels usuaris als quals se'ls realitzaria el test.

Edat: Per a la realització del test amb usuaris s'escollirien individus amb una edat compresa entre els 39 i els 87 anys ja que aquest grup conforma la diversitat d'usuaris de l'aplicació.

Sexe: No caldria fer distinció en funció del sexe dels usuaris ja que aquest fet no és rellevant per als objectius definits. Malgrat tot, sí que interessa considerar variabilitat en aquest aspecte i, per tant, caldria procurar que el percentatge de sexe masculí i femení estigui equilibrat.

Nivell educatiu: No s'exigeix un nivell educatiu mínim per a la realització del test però novament caldria procurar disposar d'individus amb diversitat respecte al nivell educatiu.

Professió i situació laboral: No hi ha distinció per professió, ja que l'aplicació està dirigida a tot tipus d'usuaris i aquest fet no es rellevant per a l'avaluació de la usabilitat però sí que serà interessant disposar d'individus en diferents situacions laborals (actiu / aturat / jubilat).

Localització: Per a aquest cas en concret, tenint en compte que l'ús de l'aplicació serà fonamentalment a peu de camp, seria interessant poder realitzar el test en qualsevol dels camps de golf on es juga el campionat.

Estat civil: No és necessari un estat civil concret per a la realització del test però sí que és interessant considerar individus en situacions civils diferents.

Pel que fa als requeriments tecnològics caldrà tenir en compte que:

- Els usuaris han de disposar d'un telèfon intel·ligent amb connexió a Internet.
- Els usuaris han d'estar familiaritzats amb el torneig de golf *Torneo Campoy* i conèixer, al menys mínimament, el funcionament de la Web www.torneocampoy.com.

Per tant, per a la realització del test, caldria triar usuaris que mantinguin l'equilibri i la variabilitat descrita anteriorment.

Un cop seleccionats el usuaris i, com a pas previ per a dur a terme el test d'usabilitat, es proporcionaria l'Acord de consentiment i confidencialitat que hauria d'estar degudament emplenat i signat per l'usuari.

Un possible exemple d'aquest document seria:

Acord de consentiment i confidencialitat:

Mitjançant el següent document l'usuari confirma el seu consentiment per a la gravació del procés de test de la usabilitat de l'aplicació mòbil *Torneo Campoy App* i, a tal efecte, confirma que les dades següent son verídiques tal i com estan descrites.

Jo _____ amb DNI número _____ autorizo a l'enregistrament del procés d'avaluació de la usabilitat a en Lluís Martínez Palomino, que podrà ser utilitzat amb l'única i exclusiva finalitat de l'anàlisi de l'estudi per al qual he estat degudament informat.

En cas de revocació del consentiment l'interessat haurà de notificar-ho per correu electrònic a l'adreça lmartinezipal@uoc.edu.

Així mateix, accepto que tota la informació intercanviada és propietat exclusiva de l'estudiant i que aquesta podrà ser utilitzada per al desenvolupament del Treball Final de Màster d'Enginyeria Informàtica.

Barcelona, a 16 d'Octubre de 2020

Signatura:

(Nom, cognoms i DNI)

Taula 11: Acord de consentiment i confidencialitat

Un cop es disposa de l'Acord de consentiment i confidencialitat signat, es presentaria a l'usuari el següent text com a benvinguda i agraïment per la participació en el test:

Benvinguda:

Gràcies per participar en aquest test d'usabilitat!

El meu nom és Lluís Martínez, estudiant del Màster en Enginyeria Informàtica i aquest test forma part del Treball Final de Màster.

Durant el test, accediràs a l'aplicació *Torneo Campoy App* i duràs a terme un seguit de tasques que ens permetran detectar i identificar possibles problemes amb l'objectiu de millorar el disseny i la facilitat d'ús de l'aplicació.

Aquest test tindrà una durada aproximada de 30 minuts i et demanarem que realitzis les següents tasques:

TASCA 1: Iniciar sessió en l'aplicació amb el teu nom d'usuari i contrasenya.

TASCA 2: Visualitzar la llista de jugadors i el detall d'un d'ells.

TASCA 3: Visualitzar la classificació final del torneig.

TASCA 4: Introduir un nou resultat en un dels camps del torneig.

La durada de cadascuna d'aquestes tasques està estimada en 15 minuts de mitjana però, tingues en compte que són durades purament orientatives i que, per tant, no hi ha problema si necessites més temps per dur-les a terme o si les realitzes en un temps inferior.

Després de la realització de cadascuna de les tasques es realitzarà un pausa.

Et demanem que, durant el transcurs de la prova, expressis verbalment les teves impressions o dificultats que trobis a cada pas. Si tens qualsevol dubte pregunta al facilitador.

Tingues en compte que en aquest test s'està avaluant la facilitat d'ús de l'aplicació i no les teves habilitats. Si, per alguna raó, no aconsegueixes completar alguna de les tasques, no et preocupis.

Per últim, volem agrair-te la teva participació i esperem que gaudeixis realitzant-la.

Tot seguit, es demanaria a l'usuari completar el qüestionari pre-test que, a mode d'exemple, podria estar format per les següents preguntes:

TEST D'USABILITAT AMB USUARIS TORNEO CAMPOY APP			
Nom i cognoms			
Adreça			
Població			
Telèfon de contacte			
Correu electrònic			
Sexe	<input type="checkbox"/> Masculí	<input type="checkbox"/> Femení	<input type="checkbox"/> No vull contestar
Edat			
Estat civil	<input type="checkbox"/> Solter/a	<input type="checkbox"/> Casat/da	<input type="checkbox"/> Separat/da <input type="checkbox"/> Altres
Situació laboral	<input type="checkbox"/> Actiu/va	<input type="checkbox"/> Aturat/ada	<input type="checkbox"/> Pensionista <input type="checkbox"/> Altres
Professió			
Disposes de telèfon intel·ligent?	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No	
Quin tipus de telèfon?	<input type="checkbox"/> Android	<input type="checkbox"/> iPhone	<input type="checkbox"/> Altres
Has descarregat alguna aplicació recentment?	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No	
Coneixes la web www.torneocampoy.com?	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No	

Taula 13: Qüestionari pre-test

Un cop completat el qüestionari pre-test, plantejaríem a l'usuari l'escenari i les tasques a dur a terme que, per exemple, podrien ser:

TASCA 1: Iniciar sessió en l'aplicació amb el teu nom d'usuari i contrasenya.

Escenari: "Amb la finalitat de poder consultar i actualitzar les dades corresponents a l'edició actual del torneig de golf has d'identificar-te en el sistema amb el teu usuari i contrasenya."

TASCA 2: Visualitzar la llista de jugadors i el detall d'un d'ells.

Escenari: "Vols aconseguir veure el número de telèfon del jugador amb el handicap més baix de tots per a poder trucar-lo i confirmar que no es perdrà el proper partit. Per a fer-ho hauràs de visualitzar el llistat de jugadors, identificar el jugador amb menor handicap i visualitzar el detall d'aquest per tal d'obtenir el seu número de telèfon."

TASCA 3: Visualitzar la classificació final del torneig.

Escenari: "Vols conèixer com es troba la classificació final del torneig per tal de saber si encara tens possibilitats d'aconseguir acabar entre els tres primers classificats i, per tant, caldrà que visualitzis la classificació final dins l'aplicació".

TASCA 4: Introduir un nou resultat en un dels camps del torneig.

Escenari: “El darrer partit de la temporada es juga avui i hauràs d’introduir els resultats obtinguts durant el recorregut en el camp. Aquest partit el jugaràs amb 3 companys més i tu seràs el responsable d’introduir els resultats de tots ells per la qual cosa et demanem que ho realitzis fent ús de l’aplicació.”

Un cop completades totes les tasques demanarem que l’usuari empleni el qüestionari post-test d’usabilitat:

TEST D’USABILITAT AMB USUARIS TORNEO CAMPOY APP				
Nom i cognoms				
Consideres fàcil l’ús de l’aplicació?	<input type="checkbox"/> Molt	<input type="checkbox"/> Bastant	<input type="checkbox"/> Poc	<input type="checkbox"/> Gens
La funcionalitat és adequada?	<input type="checkbox"/> Molt	<input type="checkbox"/> Bastant	<input type="checkbox"/> Poc	<input type="checkbox"/> Gens
La navegació és intuïtiva?	<input type="checkbox"/> Molt	<input type="checkbox"/> Bastant	<input type="checkbox"/> Poc	<input type="checkbox"/> Gens
El disseny de l’aplicació és adequat?	<input type="checkbox"/> Molt	<input type="checkbox"/> Bastant	<input type="checkbox"/> Poc	<input type="checkbox"/> Gens
Com de fàcil li han resultat les tasques?	<input type="checkbox"/> Molt	<input type="checkbox"/> Bastant	<input type="checkbox"/> Poc	<input type="checkbox"/> Gens
Valori la facilitat de dur a terme la tasca 1	<input type="checkbox"/> Molt	<input type="checkbox"/> Bastant	<input type="checkbox"/> Poc	<input type="checkbox"/> Gens
Valori la facilitat de dur a terme la tasca 2	<input type="checkbox"/> Molt	<input type="checkbox"/> Bastant	<input type="checkbox"/> Poc	<input type="checkbox"/> Gens
Valori la facilitat de dur a terme la tasca 3	<input type="checkbox"/> Molt	<input type="checkbox"/> Bastant	<input type="checkbox"/> Poc	<input type="checkbox"/> Gens
Valori la facilitat de dur a terme la tasca 4	<input type="checkbox"/> Molt	<input type="checkbox"/> Bastant	<input type="checkbox"/> Poc	<input type="checkbox"/> Gens

Taula 14: Qüestionari post-test

Finalment, per tal de dur a terme l’anàlisi de resultats, es podria realitzar un breu informe de resultats del test amb la llista dels problemes d’usabilitat detectats, agrupada per processos.

Sobre cada error caldria incloure: el problema identificat, l’escenari i la tasca on s’ha fet evident, el número d’usuaris amb qui ha passat i una o varies captures que permetin visualitzar-ho. També caldria incloure recomanacions o propostes de millora per cada error.

Problema 1	Descripció del problema
Tasca	Tasca on s’ha identificat el problema
Nº d’usuaris	Número d’usuaris que han experimentat el problema
Captures	Captures de pantalla on s’ha identificat el problema
Propostes	Propostes de millora

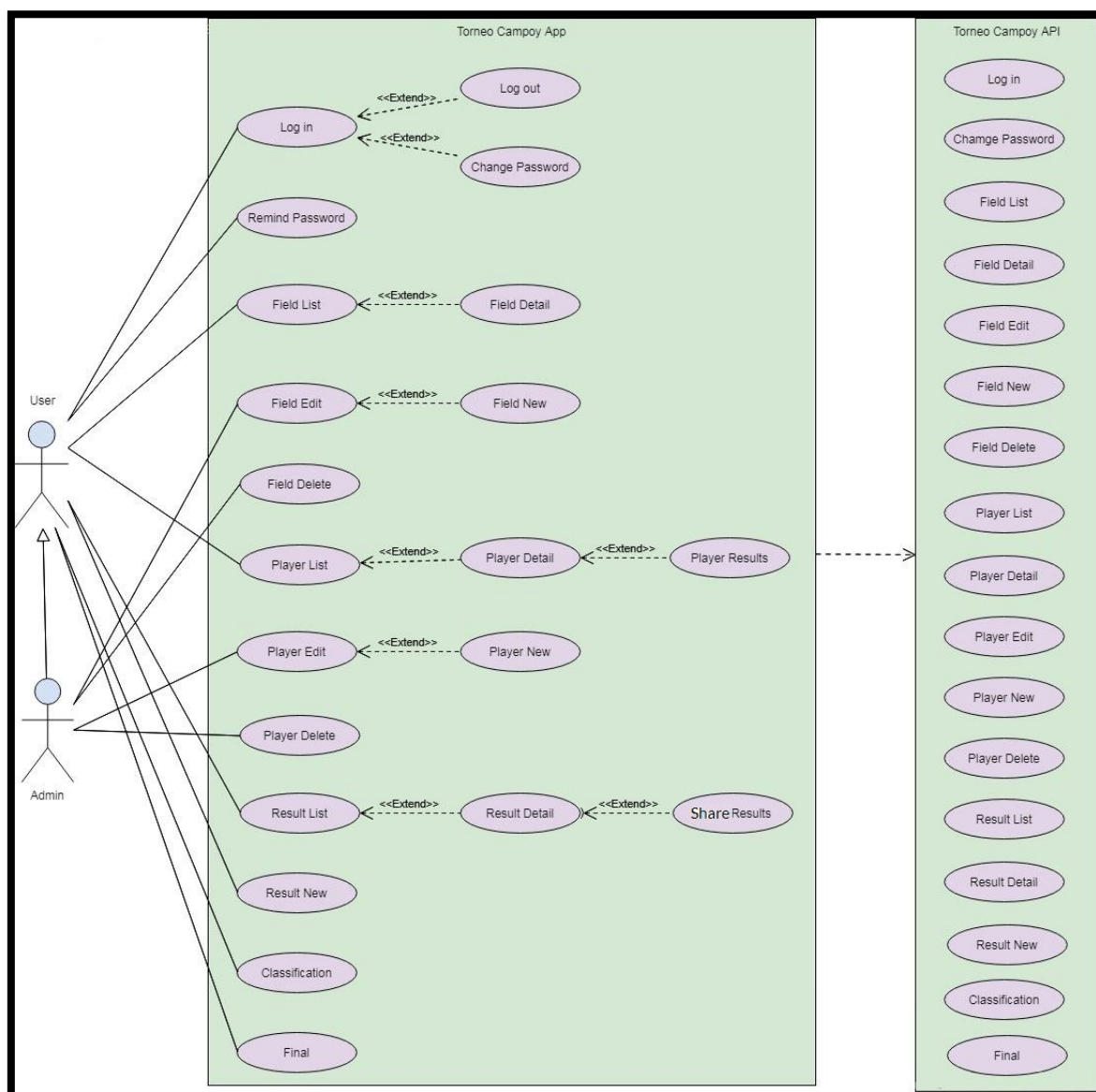
Taula 15: Informe de resultats

9. Definició dels casos d'ús

9.1. Diagrama UML

A continuació es descriuen de forma gràfica els casos d'ús de l'aplicació mòbil *Torneo Campoy App*.

En el diagrama s'inclouen les funcionalitats corresponents a l'aplicació mòbil així com les funcionalitats necessàries dins de l'API que conformarà el *backend* de la solució.



Il·lustració 41: Diagrama UML de casos d'ús

9.2. Llistat dels casos d'ús

A continuació es detallen de forma textual els casos d'ús vistos en el diagrama anterior. Com es pot observar, s'han diferenciat dos actors (*Admin / User*) ja que algunes de les funcionalitats estaran restringides només a usuaris administradors.

Identificador	CU-001
Nom	<i>Log in</i>
Prioritat	Alta
Actors	User / Admin
Descripció	Permet la identificació de l'usuari en el sistema.
Pre-condicions	El sistema es troba en un estat inicial sense cap usuari identificat.
Flux	<p><i>Log in</i> s'inicia quan l'usuari obre l'aplicació:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema mostra el formulari amb les dades d'inici de sessió. 2. L'usuari introdueix el nom d'usuari i la contrasenya. 3. L'usuari clica el botó de confirmació. 4. El sistema valida les dades introduïdes. 5. El cas d'ús finalitza
Flux alternatiu	<p>3a. Si l'usuari clica la opció de recordar contrasenya el sistema inicia el cas d'ús CU-004 i aquest cas d'ús finalitza.</p> <p>4a. Si les dades introduïdes no són correctes, el sistema mostra un missatge d'error.</p>
Post-condicions	L'usuari queda identificat en el sistema i l'aplicació mostra el menú inicial.

Taula 16: CU-001

Identificador	CU-002
Nom	<i>Log out</i>
Prioritat	Alta
Actors	User / Admin
Descripció	Permet tancar la sessió d'un usuari identificat en el sistema.
Pre-condicions	L'usuari està identificat en el sistema.
Flux	<p><i>Log out</i> s'inicia quan l'usuari clica la opció de tancar sessió:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari clica la opció de tancar sessió. 2. El sistema torna a la pantalla d'inici de sessió. 3. El cas d'ús finalitza
Flux alternatiu	N/A
Post-condicions	Cap usuari identificat en el sistema i l'aplicació mostra el menú inicial.

Taula 17: CU-002

Identificador	CU-003
Nom	<i>Change Password</i>
Prioritat	Alta
Actors	User / Admin
Descripció	Permet modificar la contrasenya de l'usuari identificat en el sistema.
Pre-condicions	L'usuari està identificat en el sistema.
Flux	<i>Change password</i> s'inicia quan l'usuari clica la opció de canviar contrasenya del menú de l'aplicació:

	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari clica la opció de canviar contrasenya. 2. El sistema mostra la pantalla de canvi de contrasenya. 3. L'usuari informa la contrasenya actual, la nova contrasenya i la confirmació de la nova contrasenya. 4. L'usuari clica el botó acceptar. 5. El cas d'ús finalitza.
Flux alternatiu	<p>3a. Si la nova contrasenya i la contrasenya de confirmació son diferents, l'aplicació informa a l'usuari d'aquest fet.</p> <p>3b. Si la contrasenya actual no és correcta, l'aplicació informa a l'usuari d'aquest fet.</p> <p>4a. Si l'usuari clica la opció cancel·lar, el cas d'ús finalitza.</p>
Post-condicions	La contrasenya de l'usuari queda modificada.

Taula 18: CU-003

Identificador	CU-004
Nom	<i>Remind Password</i>
Prioritat	Alta
Actors	User / Admin
Descripció	Permet recordar la contrasenya de l'usuari.
Pre-condicions	Cap
Flux	<p><i>Remind password</i> s'inicia quan l'usuari clica la opció de canviar contrasenya de la pantalla inicial de l'aplicació:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari clica la opció de recordar contrasenya. 2. El sistema mostra la pantalla de recordatori de contrasenya. 3. L'usuari informa el seu correu electrònic. 4. L'usuari clica el botó acceptar. 5. El sistema envia un correu electrònic amb l'usuari i la contrasenya. 6. El cas d'ús finalitza.
Flux alternatiu	<p>3a. Si l'usuari no existeix es mostra un missatge d'error.</p> <p>4a. Si l'usuari clica la opció cancel·lar, el cas d'ús finalitza.</p>
Post-condicions	L'usuari rep un correu electrònic amb les dades d'inici de sessió.

Taula 19: CU-004

Identificador	CU-005
Nom	<i>Field List</i>
Prioritat	Alta
Actors	User / Admin
Descripció	Permet la visualització del llistat de camps disponibles.
Pre-condicions	L'usuari està identificat en el sistema.
Flux	<p><i>Field List</i> s'inicia quan l'usuari clica la opció de visualitzar camps del menú lateral:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema mostra el llistat de camps. 2. El cas d'ús finalitza
Flux alternatiu	1a. Si no hi ha dades en el sistema, l'aplicació mostra un missatge d'error.
Post-condicions	L'aplicació mostra el llistat de camps.

Taula 20: CU-005

Identificador	CU-006
Nom	<i>Field Detail</i>
Prioritat	Alta
Actors	User / Admin
Descripció	Permet la visualització del detall d'un camp determinat.
Pre-condicions	L'usuari està identificat en el sistema i es troba en la pantalla del llistat de camps.
Flux	<p><i>Field Detail</i> s'inicia quan l'usuari clica sobre un dels camps disponibles en el llistat de camps:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema mostra el detall del camp seleccionat. 2. El cas d'ús finalitza
Flux alternatiu	N/A
Post-condicions	L'aplicació mostra el detall del camp seleccionat.

Taula 21: CU-006

Identificador	CU-007
Nom	<i>Field Edit</i>
Prioritat	Alta
Actors	Admin
Descripció	Permet l'edició d'un camp determinat.
Pre-condicions	L'usuari està identificat en el sistema i es troba en la pantalla del llistat de camps.
Flux	<p><i>Field Edit</i> s'inicia quan l'usuari llisca cap a l'esquerra sobre un dels camps disponibles en el llistat de camps i clica sobre la icona d'editar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema mostra el formulari del camp seleccionat. 2. L'usuari edita les dades corresponents. 3. L'usuari clica el botó acceptar. 4. El sistema actualitza el camp en BD i mostra un avís de camp actualitzat correctament. 5. El cas d'ús finalitza
Flux alternatiu	<p>2a. Si les dades no son vàlides el sistema informa a l'usuari. 3a. Si l'usuari clica altre opció el cas d'ús finalitza. 4a. Si el sistema no pot actualitzar el camp es mostra un avís d'error.</p>
Post-condicions	El camp queda actualitzat en base de dades.

Taula 22: CU-007

Identificador	CU-008
Nom	<i>Field New</i>
Prioritat	Alta
Actors	Admin
Descripció	Permet la creació d'un camp en el sistema.
Pre-condicions	L'usuari està identificat en el sistema i es en la pantalla d'edició de camp.
Flux	<p><i>Field New</i> s'inicia quan l'usuari activa la pestanya de nou camp en la part superior del formulari d'edició de camps:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema neteja les dades del formulari. 2. L'usuari introdueix les dades corresponents. 3. L'usuari clica el botó acceptar. 4. El sistema crea el camp en BD i mostra un avís de camp actualitzat correctament.

	5. El cas d'ús finalitza
Flux alternatiu	2a. Si les dades no son vàlides el sistema informa a l'usuari. 3a. Si l'usuari clica altre opció el cas d'ús finalitza. 4a. Si el sistema no pot crear el camp es mostra un avís d'error.
Post-condicions	El camp està creat en base de dades.

Taula 23: CU-008

Identificador	CU-009
Nom	<i>Field Delete</i>
Prioritat	Alta
Actors	Admin
Descripció	Permet l'eliminació d'un camp determinat.
Pre-condicions	L'usuari està identificat en el sistema i es troba en la pantalla del llistat de camps.
Flux	<i>Field Delete</i> s'inicia quan l'usuari llisca cap a l'esquerra sobre un dels camps disponibles en el llistat de camps i clica sobre la icona d'eliminar: <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema mostra un avís de confirmació. 2. L'usuari confirma l'eliminació del camp. 3. El sistema elimina el camp en BD i mostra un avís de camp esborrat correctament. 4. El cas d'ús finalitza
Flux alternatiu	2a. Si l'usuari prem la opció cancel·lar el sistema torna a la pantalla anterior. 3a. Si el sistema no pot eliminar el camp es mostra un avís d'error.
Post-condicions	El camp queda esborrat de la base de dades.

Taula 24: CU-009

Identificador	CU-010
Nom	<i>Player List</i>
Prioritat	Alta
Actors	User / Admin
Descripció	Permet la visualització del llistat de jugadors disponibles.
Pre-condicions	L'usuari està identificat en el sistema.
Flux	<i>Player List</i> s'inicia quan l'usuari clica la opció de visualitzar jugadors del menú lateral: <ol style="list-style-type: none"> 3. El sistema mostra el llistat de jugadors. 4. El cas d'ús finalitza
Flux alternatiu	1a. Si no hi ha dades en el sistema, l'aplicació mostra un missatge d'error.
Post-condicions	L'aplicació mostra el llistat de jugadors.

Taula 25: CU-010

Identificador	CU-011
Nom	<i>Player Detail</i>
Prioritat	Alta
Actors	User / Admin
Descripció	Permet la visualització del detall d'un jugador determinant.
Pre-condicions	L'usuari està identificat en el sistema i es troba en la pantalla del llistat de jugadors.
Flux	<i>Player Detail</i> s'inicia quan l'usuari clica sobre un dels jugadors disponibles en el llistat de jugadors:

	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema mostra el detall del jugador seleccionat. 2. El cas d'ús finalitza
Flux alternatiu	N/A
Post-condicions	L'aplicació mostra el detall del jugador seleccionat.

Taula 26: CU-011

Identificador	CU-012
Nom	<i>Player Results</i>
Prioritat	Alta
Actors	User / Admin
Descripció	Permet la visualització del resultats d'un jugador determinant.
Pre-condicions	L'usuari està identificat en el sistema i es troba en la pantalla del detall d'un jugador.
Flux	<p><i>Player Results</i> s'inicia quan l'usuari clica sobre el botó Veure Resultats d'un dels jugadors.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema mostra el llistat del resultats del jugador seleccionat. 2. El cas d'ús finalitza
Flux alternatiu	N/A
Post-condicions	L'aplicació mostra el llistat del resultats del jugador seleccionat.

Taula 27: CU-012

Identificador	CU-013
Nom	<i>Player Edit</i>
Prioritat	Alta
Actors	Admin
Descripció	Permet l'edició d'un jugador determinat.
Pre-condicions	L'usuari està identificat en el sistema i es troba en la pantalla del llistat de jugadors.
Flux	<p><i>Player Edit</i> s'inicia quan l'usuari llisca cap a l'esquerra sobre un dels jugadors disponibles en el llistat de jugadors i clica sobre la icona d'editar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. El sistema mostra el formulari del jugador seleccionat. 7. L'usuari edita les dades corresponents. 8. L'usuari clica el botó acceptar. 9. El sistema actualitza el jugador en BD i mostra un avís de jugador actualitzat correctament. 10. El cas d'ús finalitza
Flux alternatiu	<ol style="list-style-type: none"> 2a. Si les dades no son vàlides el sistema informa a l'usuari. 3a. Si l'usuari clica altre opció el cas d'ús finalitza. 4a. Si el sistema no pot actualitzar el jugador es mostra un avís d'error.
Post-condicions	El jugador queda actualitzat en base de dades.

Taula 28: CU-013

Identificador	CU-014
Nom	<i>Player New</i>
Prioritat	Alta
Actors	Admin
Descripció	Permet la creació d'un camp en el sistema.
Pre-condicions	L'usuari està identificat en el sistema i es en la pantalla d'edició de camp.
Flux	<i>Player New</i> s'inicia quan l'usuari activa la pestanya de nou jugador en la part superior del formulari d'edició de camps:

	<ol style="list-style-type: none"> 6. El sistema neteja les dades del formulari. 7. L'usuari introdueix les dades corresponents. 8. L'usuari clica el botó acceptar. 9. El sistema crea el jugador en BD i mostra un avís de jugador creat correctament. 10. El cas d'ús finalitza
Flux alternatiu	<ol style="list-style-type: none"> 2a. Si les dades no son vàlides el sistema informa a l'usuari. 3a. Si l'usuari clica altre opció el cas d'ús finalitza. 4a. Si el sistema no pot crear el jugador es mostra un avís d'error.
Post-condicions	El jugador és creat en base de dades amb contrasenya 12345.

Taula 29: CU-014

Identificador	CU-015
Nom	<i>Player Delete</i>
Prioritat	Alta
Actors	Admin
Descripció	Permet l'eliminació d'un jugador determinat.
Pre-condicions	L'usuari està identificat en el sistema i es troba en la pantalla del llistat de jugadors.
Flux	<p><i>Player Delete</i> s'inicia quan l'usuari llisca cap a l'esquerra sobre un dels jugadors disponibles en el llistat de jugadors i clica sobre la icona d'eliminar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. El sistema mostra un avís de confirmació. 6. L'usuari confirma l'eliminació del jugador. 7. El sistema elimina el jugador en BD i mostra un avís de jugador esborrat correctament. 8. El cas d'ús finalitza
Flux alternatiu	<ol style="list-style-type: none"> 2a. Si l'usuari prem la opció cancel·lar el sistema torna a la pantalla anterior. 3a. Si el sistema no pot actualitzar el jugador es mostra un avís d'error.
Post-condicions	El jugador queda esborrat de la base de dades.

Taula 30: CU-015

Identificador	CU-016
Nom	<i>Result List</i>
Prioritat	Alta
Actors	User / Admin
Descripció	Permet la visualització del llistat de resultats disponibles.
Pre-condicions	L'usuari està identificat en el sistema.
Flux	<p><i>Result List</i> s'inicia quan l'usuari clica la opció de visualitzar resultats del menú lateral:</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. El sistema mostra el llistat de resultats disponibles. 6. El cas d'ús finalitza
Flux alternatiu	1a. Si no hi ha dades en el sistema, l'aplicació mostra un missatge d'error.
Post-condicions	L'aplicació mostra el llistat de resultats disponibles.

Taula 31: CU-016

Identificador	CU-017
Nom	<i>Result Detail</i>
Prioritat	Alta
Actors	User / Admin
Descripció	Permet la visualització del detall d'un resultat determinant.
Pre-condicions	L'usuari està identificat en el sistema i es troba en la pantalla del llistat de resultats.
Flux	<p>Result Detail s'inicia quan l'usuari clica sobre un dels resultats disponibles en el llistat de resultats:</p> <ol style="list-style-type: none"> El sistema mostra el detall del resultat seleccionat. El cas d'ús finalitza
Flux alternatiu	N/A
Post-condicions	L'aplicació mostra el detall del resultat seleccionat.

Taula 32: CU-017

Identificador	CU-018
Nom	<i>Share Result</i>
Prioritat	Alta
Actors	User / Admin
Descripció	Permet compartir per <i>Whatsapp</i> un resultat determinat.
Pre-condicions	L'usuari està identificat en el sistema.
Flux	<p><i>Share Result</i> s'inicia quan l'usuari es troba en el detall d'un resultat i clica el botó de la icona de <i>Whatsapp</i> de la part superior:</p> <ol style="list-style-type: none"> El sistema obre l'aplicació de <i>Whatsapp</i> i genera un missatge de text amb els resultats del partit seleccionat. L'usuari comparteix les dades als contactes seleccionats. L'aplicació mostra missatge de confirmació. El cas d'ús finalitza
Flux alternatiu	1a. Si no es pot compartir la informació, l'aplicació mostra un missatge d'error.
Post-condicions	La informació és compartida per <i>Whatsapp</i> .

Taula 33: CU-018

Identificador	CU-019
Nom	<i>New Result</i>
Prioritat	Alta
Actors	User / Admin
Descripció	Permet la introducció d'un nou resultat en el sistema.
Pre-condicions	L'usuari està identificat en el sistema.
Flux	<p><i>New Result</i> s'inicia quan l'usuari clica la opció d'introduir nou resultat del menú lateral o el botó superior de la dreta:</p> <ol style="list-style-type: none"> El sistema mostra la pantalla del menú de selecció de data, selecció de camp i jugadors. L'usuari selecciona la data (opcional/informada per defecte), el camp de joc, el número de jugadors i els noms dels jugadors que jugaran el partit. El sistema mostra per cada forat de joc per introduir els resultats.

	<ol style="list-style-type: none"> 4. L'usuari introdueix els resultats i clica el botó enviar dades. 5. L'aplicació mostra el missatge de confirmació. 6. L'usuari confirma l'enviament de les dades al servidor. 7. L'aplicació actualitza les dades corresponents (handicap, classificació, final, etc.) 8. El cas d'ús finalitza.
Flux alternatiu	<p>2a. Si els jugadors estan repetits, s'informa a l'usuari per a que seleccioni correctament.</p> <p>4a. Si l'usuari clica altra opció, l'aplicació demana confirmació a l'usuari per abandonar la pàgina.</p> <p>7a. Si algun dels jugadors ja té resultats per a aquell partit es mostra missatge d'error.</p> <p>7b. Si existeix algun resultat per a aquell dia en un altre camp es mostra missatge d'error.</p>
Post-condicions	<p>El nou resultat queda introduït en base de dades.</p> <p>Els handicaps dels jugadors queden actualitzats.</p> <p>L'aplicació mostra el llistat de resultats disponibles.</p>

Taula 34: CU-019

Identificador	CU-020
Nom	<i>Classification</i>
Prioritat	Alta
Actors	User / Admin
Descripció	Permet la visualització del classificació.
Pre-condicions	L'usuari està identificat en el sistema.
Flux	<p><i>Classification</i> s'inicia quan l'usuari clica la opció de visualitzar classificació del menú lateral:</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. El sistema mostra el llistat de jugadors ordenats segons la classificació actual. 6. El cas d'ús finalitza
Flux alternatiu	1a. Si no hi ha dades en el sistema, l'aplicació mostra un missatge d'error.
Post-condicions	L'aplicació mostra el llistat de jugadors ordenats segons la classificació actual.

Taula 35: CU-020

Identificador	CU-0021
Nom	<i>Final</i>
Prioritat	Alta
Actors	User / Admin
Descripció	Permet la visualització del classificació final.
Pre-condicions	L'usuari està identificat en el sistema.
Flux	<p><i>Final</i> s'inicia quan l'usuari clica la opció de visualitzar classificació final del menú lateral:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema mostra el llistat de jugadors ordenats segons la classificació actual. 2. El cas d'ús finalitza
Flux alternatiu	1a. Si no hi ha dades en el sistema, l'aplicació mostra un missatge d'error.
Post-condicions	L'aplicació mostra el llistat de jugadors ordenats segons la classificació actual.

Taula 36: CU-021

Fins aquí s'han definit els casos d'ús de l'aplicació mòbil. En la següent imatge es recullen tots els mètodes corresponent al *backend* de l'aplicació.

Es detalla, per cadascun dels mètodes, l'identificador, el nom, el tipus de mètode (GET, PUT, POST, DELETE), el tipus d'accés (*AllowAnonymous* / *Authorize*) i la ruta del controlador que gestiona el mètode.

Id	Nom	Mètode	Accés	Ruta
00	Remind password	POST	AllowAnonymous	/api/Reminder
01	Password change	POST	Authorize	/api/Pwdchange
02	Token	POST	AllowAnonymous	/api/token
03	Get Fields	GET	Authorize	/api/Field
04	Get Field Detail	GET	Authorize	/api/Field/1
05	Delete Field	DELETE	Authorize	/api/Field/1
06	Edit Field	PUT	Authorize	/api/Field
07	Insert Field	POST	Authorize	/api/Field
08	Get Players	GET	Authorize	/api/Player
09	Get Player Detail	GET	Authorize	/api/Player/3
10	Delete Player	DELETE	Authorize	/api/Player/15
11	Edit Player	PUT	Authorize	/api/Player
12	Insert Player	POST	Authorize	/api/Player
13	Get Results	GET	Authorize	/api/Result
14	Get Result Detail	GET	Authorize	/api/Result/18
15	Get Classification	GET	Authorize	/api/Classification
16	Get Final	GET	Authorize	/api/Final
17	Insert Result	POST	Authorize	/api/Result

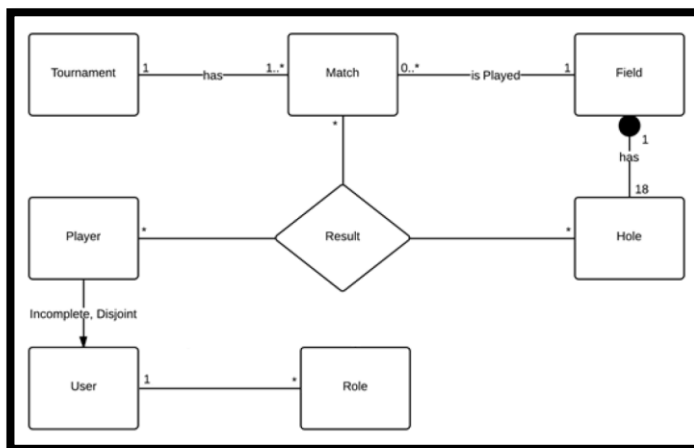
Il·lustració 42: Casos d'ús API

10. Disseny de l'arquitectura

10.1. Diagrama UML de base de dades

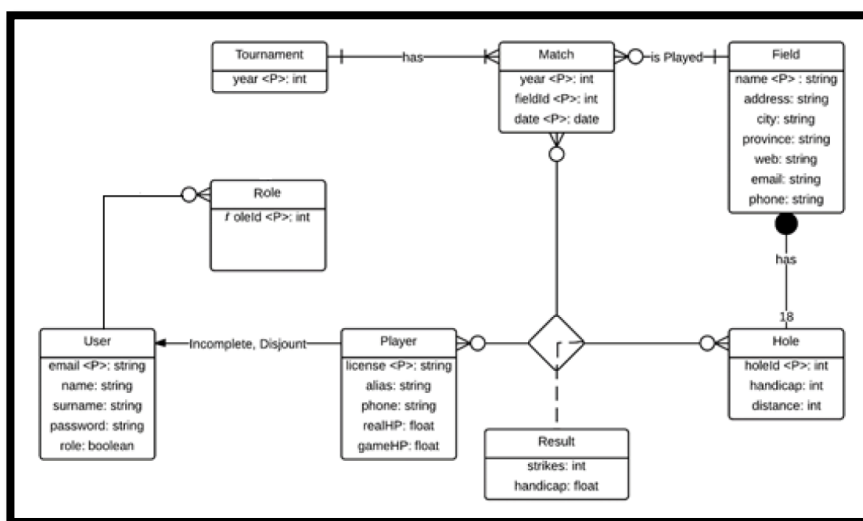
Com ja s'ha comentat en capítols anteriors, aquest projecte es basa en una estructura preexistent de base de dades, ja que es tracta d'una solució que ha d'integrar-se amb la plataforma Web existent www.torneocampoy.com.

Així doncs, des d'un punt de vista conceptual, el següent esquema mostra les relacions que conformen la nostra solució:



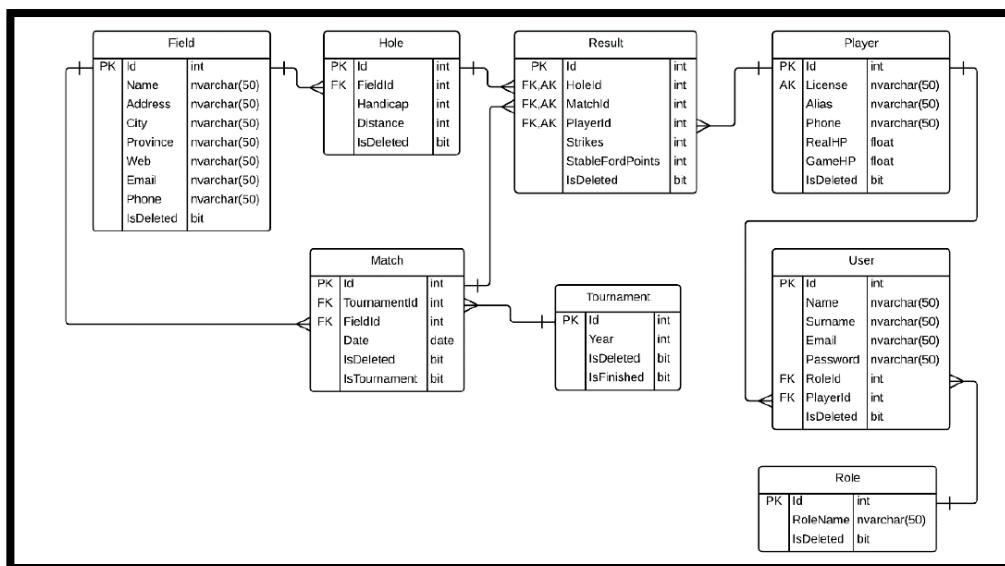
Il·lustració 43: Diagrama conceptual de base de dades

Detallant una mica més el diagrama anterior s'obté el següent esquema on s'inclouen les propietats bàsiques de cada entitat així com el tipus de dades para cadascuna d'elles.



Il·lustració 44: Diagrama conceptual de BD - Detall

Els diagrames anteriors proporcionen una visió general de com es relaciona cadascuna de les entitats de la base de dades però, tenint en compte que es tracta d'un model conceptual, presenta algunes carències importants des del punt de vista de la implementació. En el següent diagrama es mostra el resultat de la transformació del modelo conceptual anterior al model E-R.



Il·lustració 45: Diagrama de BD - Entitat/Relació

10.2. Diagrama UML d'entitats i classes



Il·lustració 46: Diagrama UML d'entitats i classes

10.3. Diagrama d'arquitectura del sistema

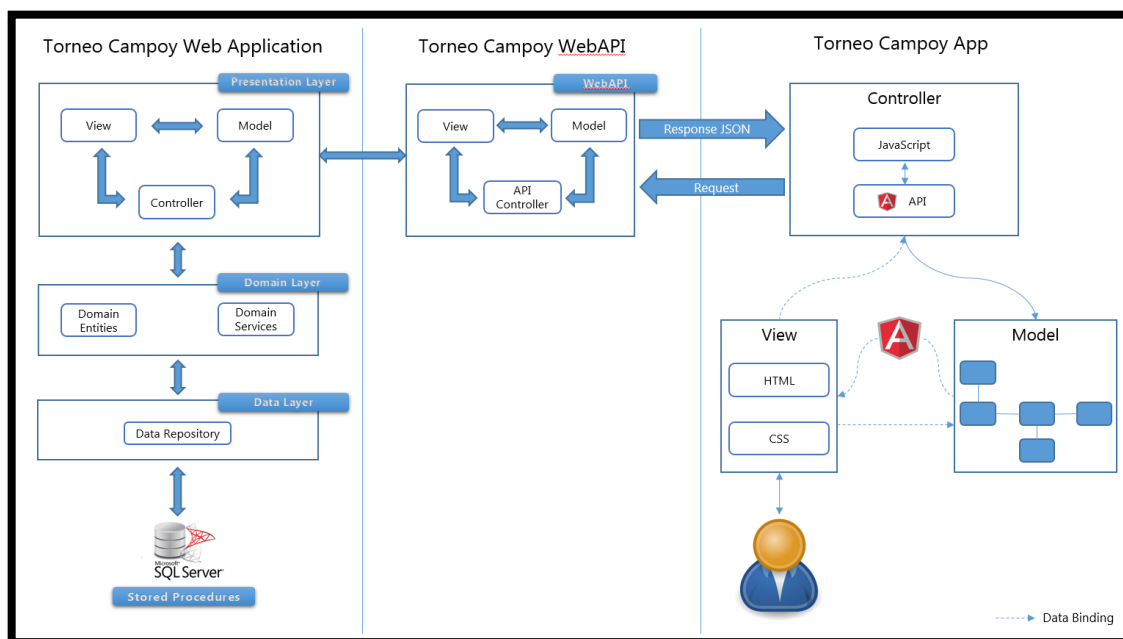
L'arquitectura del sistema ja es va introduir breument en els primers capítols però el següent esquema proporciona una visió més detallada de cadascun dels components que conformen el projecte.

Per una banda es desenvoluparà l'API que proporcionarà la interfície de connexió amb la base de dades. Aquesta API s'integrarà plenament amb la plataforma Web existent conformant una única solució.

Un dels aspectes importants a tenir en compte serà la injecció de dependència per a poder fer ús de les capes de domini de la solució Web existent dins del controladors que es definiran per a l'API.

Altre aspecte a tenir en compte serà CORS (*Cross-Origin Resource Sharing*) per permetre que l'aplicació mòbil pugui comunicar amb l'API.

Pel que respecta a l'aplicació mòbil, aquesta estarà basada en el *framework Ionic* i seguirà el patró MVC (Model-Vista-Controlador).

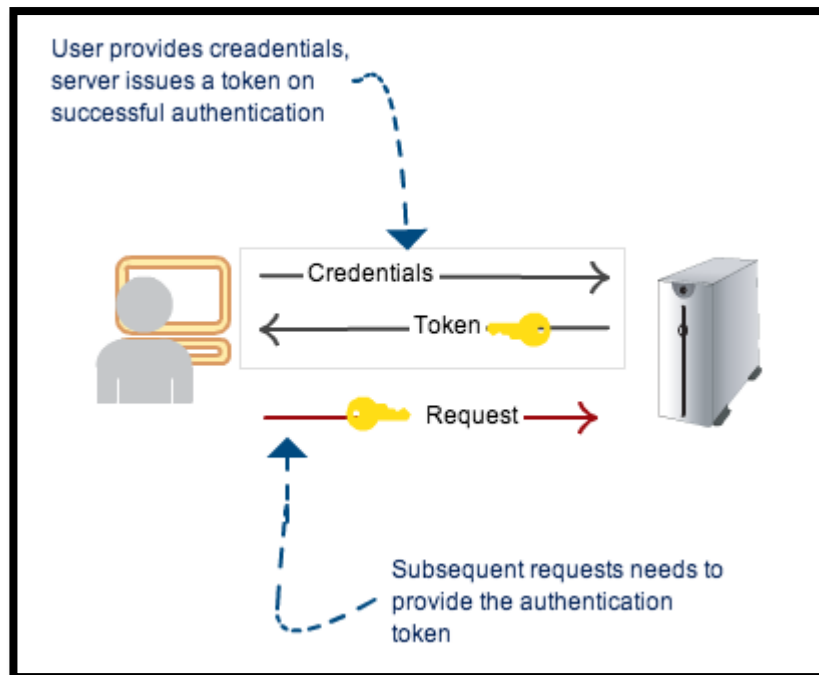


Il·lustració 47: Diagrama d'arquitectura del sistema

Finalment, convé destacar que s'implementarà un sistema d'autenticació basat en Token que proporcioni seguretat a les diferents funcionalitats de l'API ja que, tot i que la seguretat no era un factor fonamental dins del disseny inicial, cal

tenir en compte que el projecte es publicarà i serà accessible a través d'Internet i, per tant, convé protegir l'accés no autoritzat a certes funcions.

La següent figura mostra de forma gràfica el que es pretén implementar des del punt de vista de la seguretat.



Il·lustració 48: Esquema de seguretat basada en token

11. Descripció de recursos i eines

11.1. API Rest

Per al desenvolupament de la Web API s'ha fet servir Microsoft Visual Studio Community 2019 versió 16.7.4 i el llenguatge de programació utilitzat ha estat C# sobre el *framework* .NET.

Algunes dels recursos utilitzats en el desenvolupament d'aquesta part son:

- *ASP.NET Web API framework*
- *MVC: Model-View-Controller*
- *Json.NET: JSON framework for .NET*
- *Owin: Open Web Interface for .NET*
- *CORS: Cross-origin resource sharing*
- *Unity: Microsoft Unity*
- *LinQ: Language Integrated Query*

11.2. Aplicació mòbil

Per al desenvolupament de l'aplicació mòbil s'ha fet Microsoft Visual Studio Code i el llenguatge de programació utilitzat ha estat TypeScript.

L'aplicació mòbil està basada en *Ionic Framework* i algunes de les llibreries a destacar d'aquesta part son:

- Router
- Form
- Modal
- Alert / Toast
- Observable / Injectable
- HttpClient / HttpHeaders
- Ngx.datatable
- Etc.

12. Conjunt de proves

El conjunt de proves realitzades per a aquest projecte ha sigut molt exhaustiu i s'han utilitzat entorns molt diversos ja que s'han provat múltiples projectes (Aplicació Web, Web API i Aplicació Mòbil) i en múltiples entorns (Local i Producció).

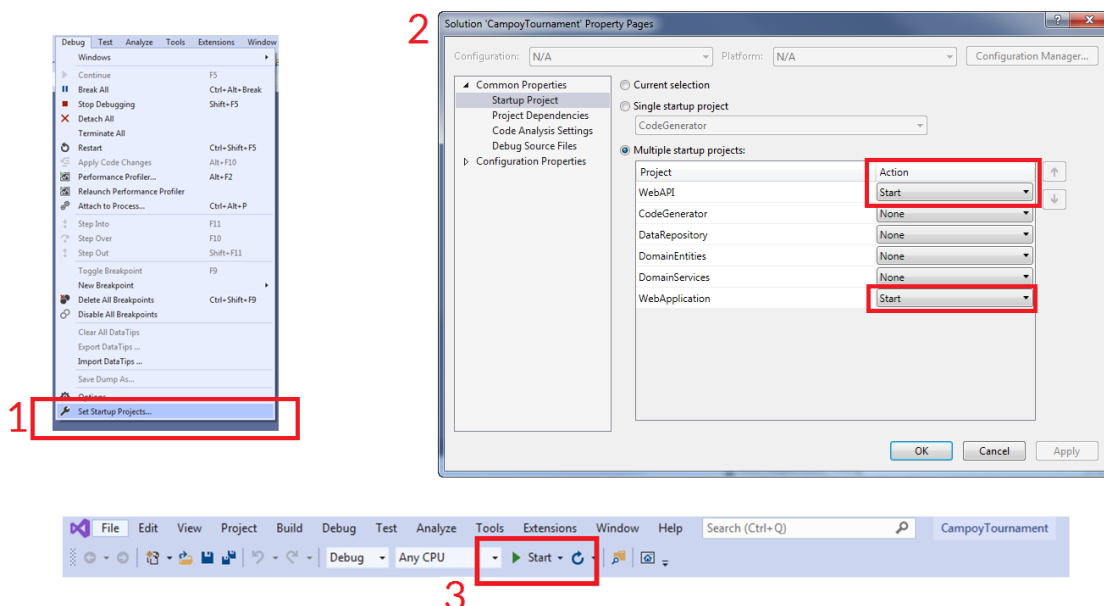
A continuació es presenta un resum de les proves realitzades tot i que, evidentment, no ha estat possible recollir tots els escenaris de prova.

12.1. Proves unitàries

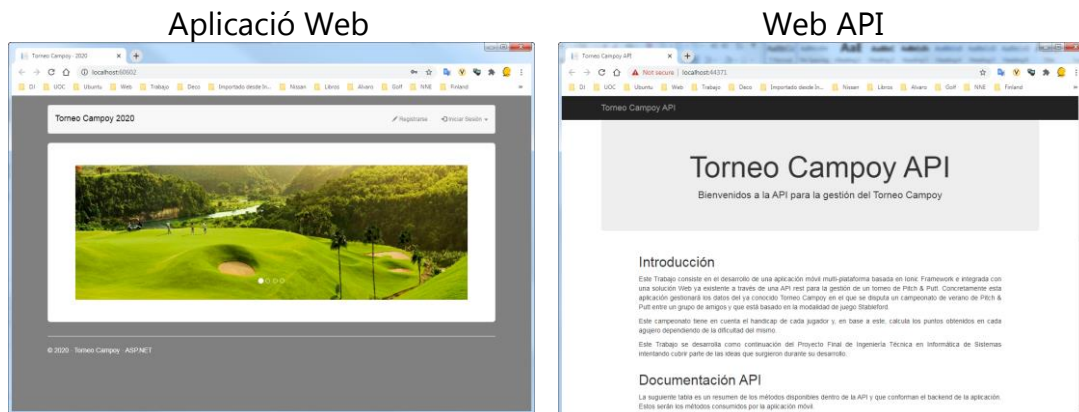
Des de Visual Studio s'ha seleccionat *Debug* → *Set Startup Projects* per indicar a l'IDE quins projectes s'iniciaran en arrancar el *debugger* local. En aquest cas s'ha seleccionat l'aplicació Web i la Web API com a projectes a iniciar.

Tot seguit, s'inicia el *debugger* clicant a *Start* en la barra superior de Visual Studio.

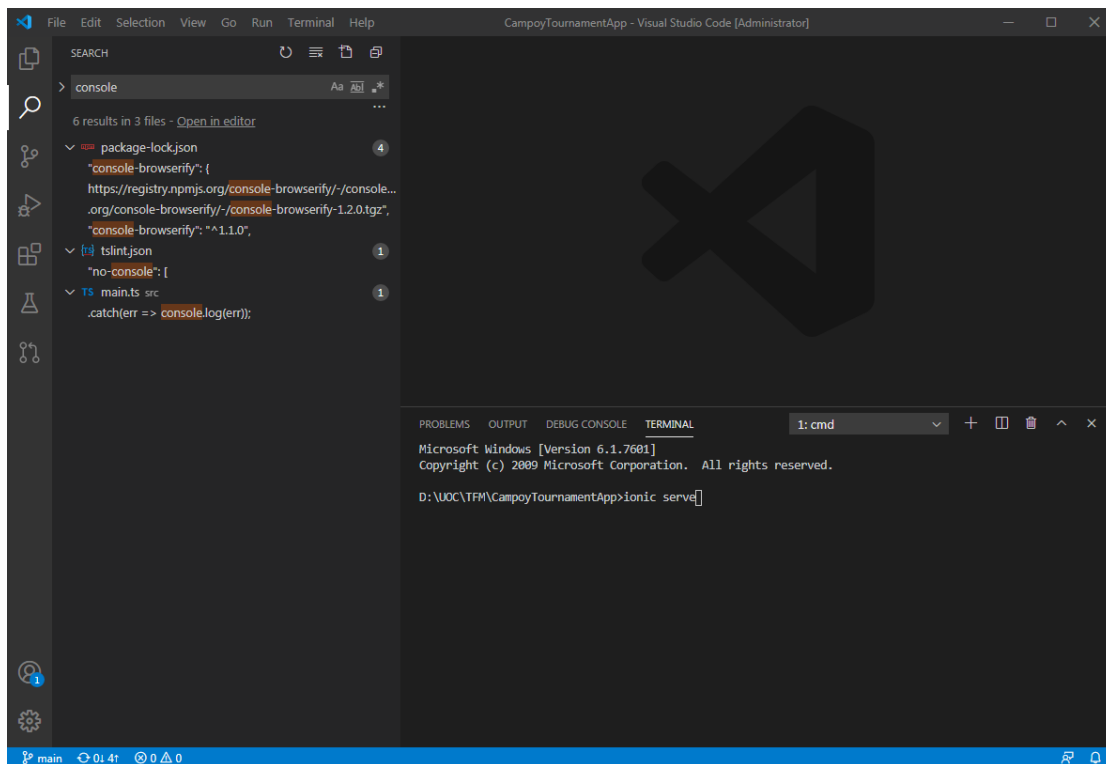
La següent imatge mostra la seqüència de passos descrits anteriorment.



Un cop realitzats els passos anteriors, s'obren les finestres del navegador per a cadascun dels projectes.



Pel que respecta a les proves unitàries de l'aplicació mòbil, dins de la terminal de Visual Studio Code, s'ha introduït la comanda *ionic serve* que ens inicia l'aplicació.



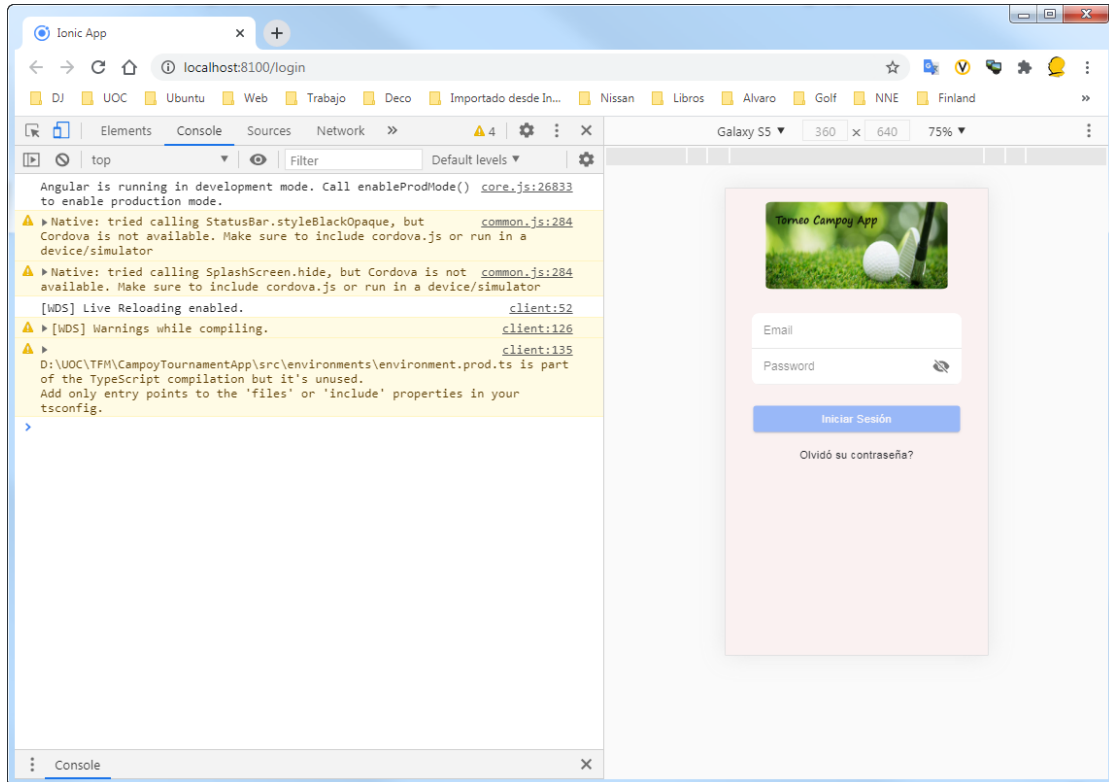
```
[INFO] Development server running!

Local: http://localhost:8100

Use Ctrl+C to quit this process

[INFO] Browser window opened to http://localhost:8100!
```

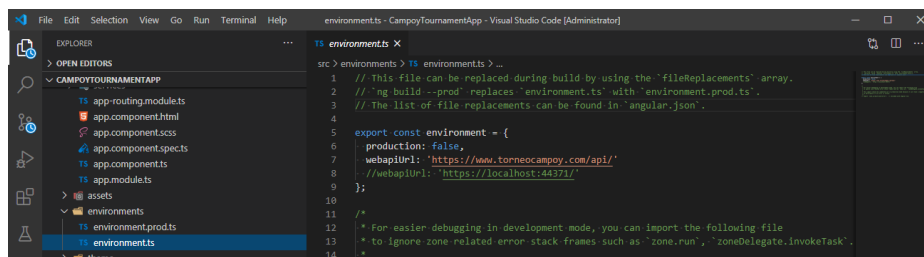
Un cop arrancat el servidor de desenvolupament s'obre el navegador amb la pantalla inicial de l'aplicació.



12.2. Proves d'integració

Per a les proves d'integració s'han definit unes variables d'entorn en l'aplicació mòbil que permeten redirigir les crides a l'API a l'entorn local o a l'entorn de producció.

Per a aquesta prova s'ha redirigit a l'entorn local (<https://localhost:44371/>) i a continuació es mostra com la crida es capturada per Visual Studio.



```
export const environment = {
  production: false,
  //webapiUrl: 'https://www.torneocampoy.com/api/'
  webapiUrl: 'https://localhost:44371/'
};
```

Abans de continuar amb la prova s'ha afegit un *breakpoint* dins el servei d'autenticació just abans de la crida a l'API.

```

20 }
21 // Login
22 public login(params): Observable<LoggedInUser> {
23   var data = { grant_type=password&username=${params.userName}&password=${params.password}
24   return this.httpClient.post<LoggedInUser>(`${environment.webapiUrl}token`, data)
25 }
26

```

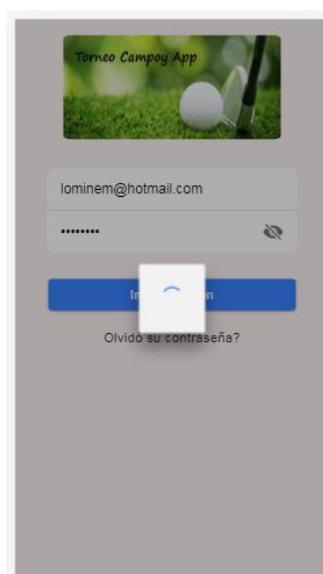
I de la mateixa manera, s'ha afegit un *breakpoint* a Visual Studio per capturar la crida.

```

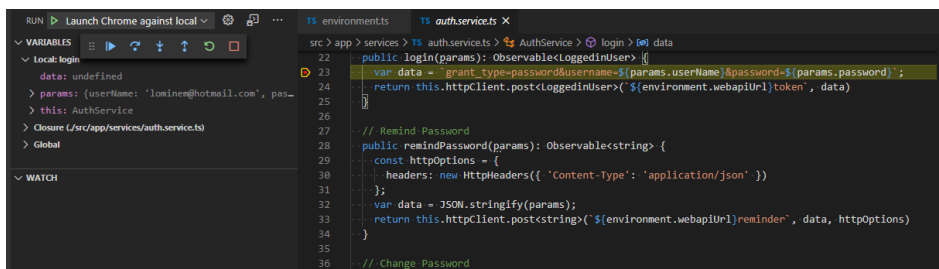
13 namespace WebAPI.Providers
14 {
15   [EnableCors(origins: "*", headers: "*", methods: "*")]
16   public class OAuthProvider : OAuthAuthorizationServerProvider
17   {
18
19     #region[GrantResourceOwnerCredentials]
20     public override Task GrantResourceOwnerCredentials(OAuthGrantResourceOwnerCredentialsContext context)
21     {
22       return Task.Factory.StartNew(() =>
23       {
24
25         var userName = context.UserName;
26         var password = context.Password;
27
28         //Encrypt password received
29         password = SecurityManager.Encrypt(password);
30
31         //Get user from database where email=email && password=password
32         UserService _userService = new UserService();
33         string whereClause = "Email=" + userName + " AND Password=" + password + " AND IsDeleted=0";
34         User user = _userService.GetAllUsersOrderBy(whereClause, "Id").FirstOrDefault();
35
36         RoleService _roleService = new RoleService();
37
38         if (user != null && user.PlayerId != null)
39         {
40           //Get player from database
41           PlayerService _playerService = new PlayerService();
42           Player player = _playerService.GetPlayerById((int)user.PlayerId);
43
44           var claims = new List<Claim>()
45           {
46             new Claim(ClaimTypes.Sid, Convert.ToString(user.Id)),

```

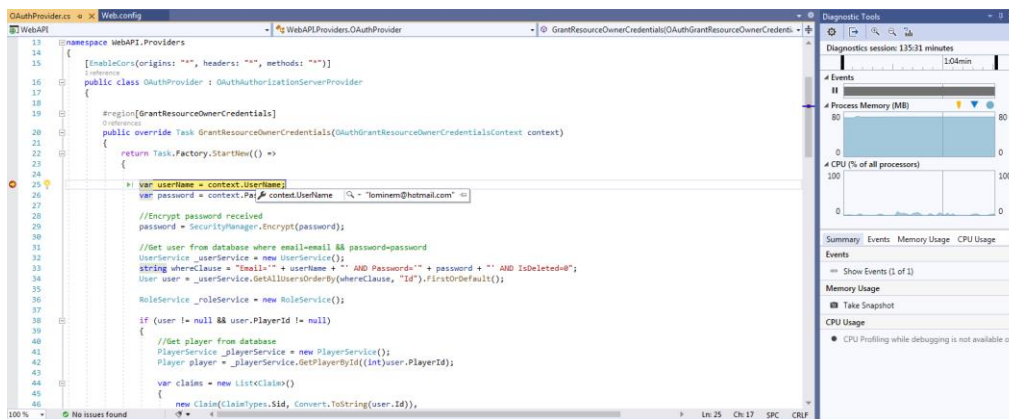
S'introdueixen les dades d'inici de sessió:



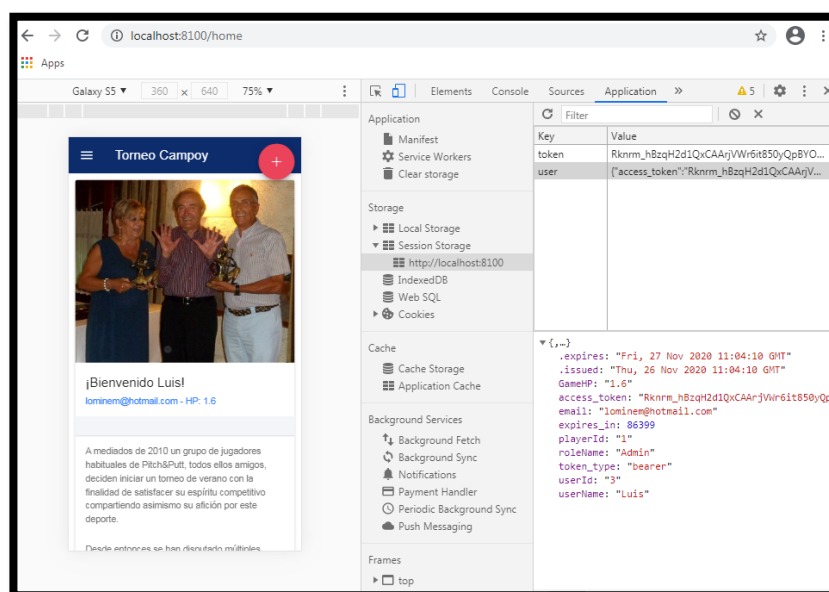
I s'observa com el *debugger* s'atura al *breakpoint* que s'ha afegit. A la part esquerra de la imatge es pot observar el valor de la variable `userName`.



Deixant continuar el *debugger* anterior, s'observa com Visual Studio captura la crida i s'atura al *breakpoint* que s'havia afegit. Es pot observar també en aquesta ocasió el paràmetre `userName` rebut des de l'aplicació mòbil.

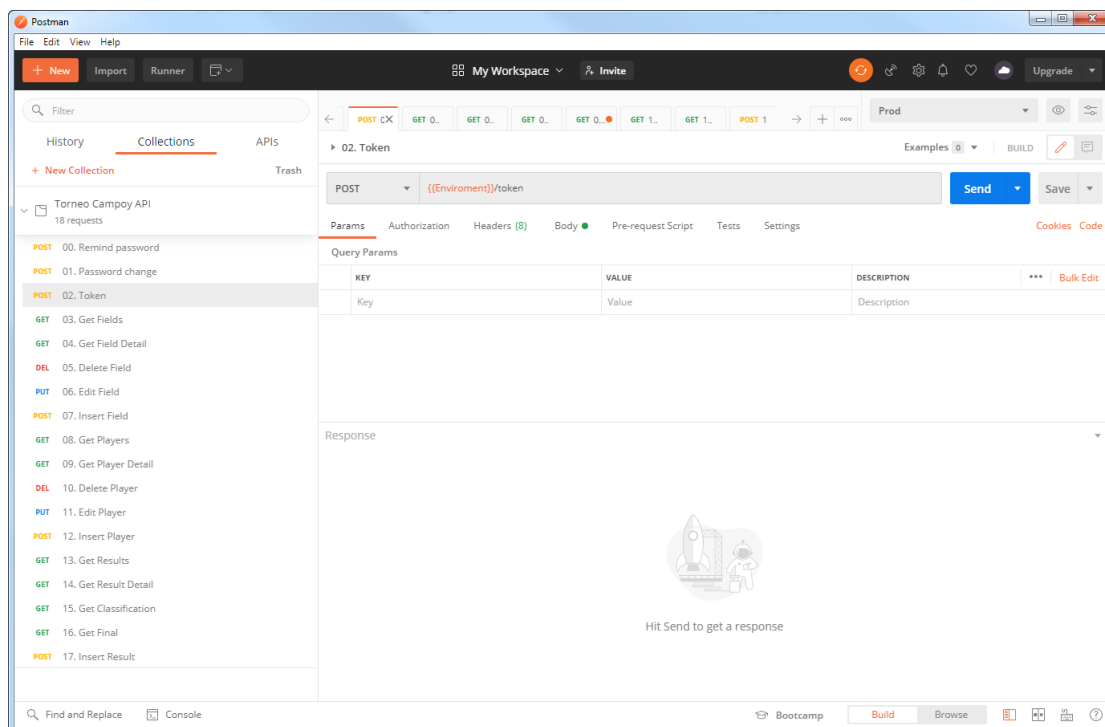


Un cop passat el procés d'autenticació podem veure les parelles clau-valor generades dins la *session storage* de l'aplicació.

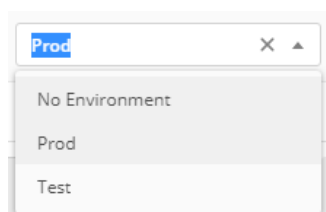


Una altra de les proves realitzades ha estat les funcionalitats de l'API a través de *Postman*.

Com s'observa en la imatge següent s'han definit tots els mètodes existents dins de l'API a l'aplicació *Postman* per tal de poder provar la funcionalitat de cadascun d'ells.



Tanmateix, s'han definit dos entorns (Test i Prod) per poder provar tots els mètodes en ambdós entorns:



L'entorn de test apunta a l'adreça local de l'API

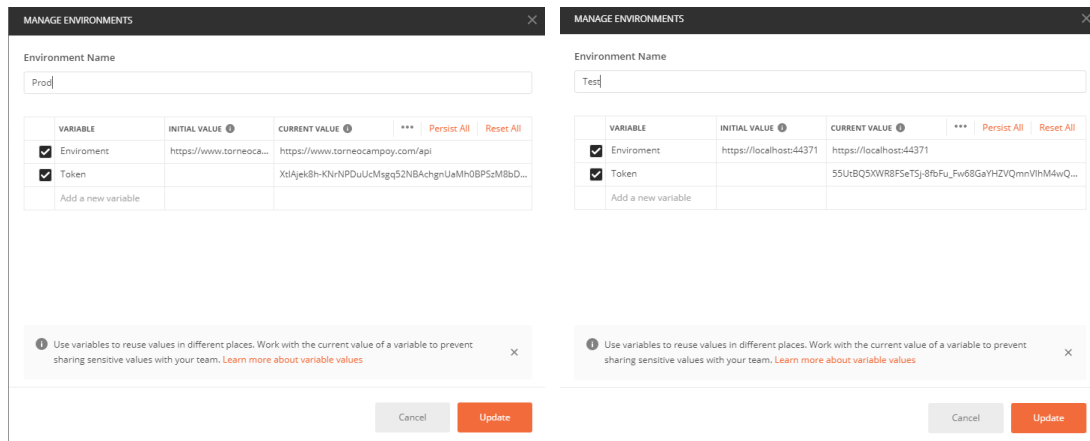
- <https://localhost:44371>

Mentre que l'entorn de producció apunta a l'adreça del servidor web:

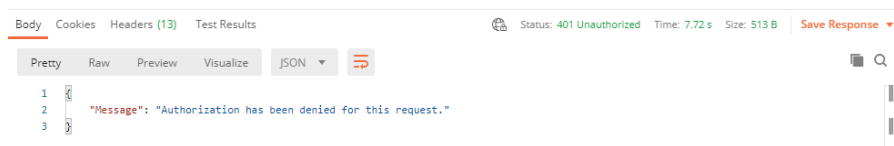
- <https://www.torneocampoy.com/api>

I per a cada entorn s'han definit dues variables:

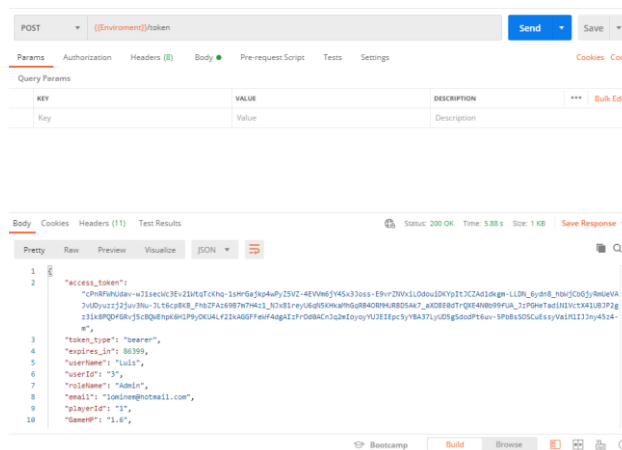
- ***Environment***: Aquesta variable permet indicar si les crides es faran contra el servidor local o el servidor de producció.
- ***Token***: Aquesta variable permet incloure en les crides el *token* generat per l'API (després d'enviar l'usuari i *password* al mètode de login) i ens proporciona l'autorització necessària per a poder fer les crides als mètodes que requereixen autenticació.



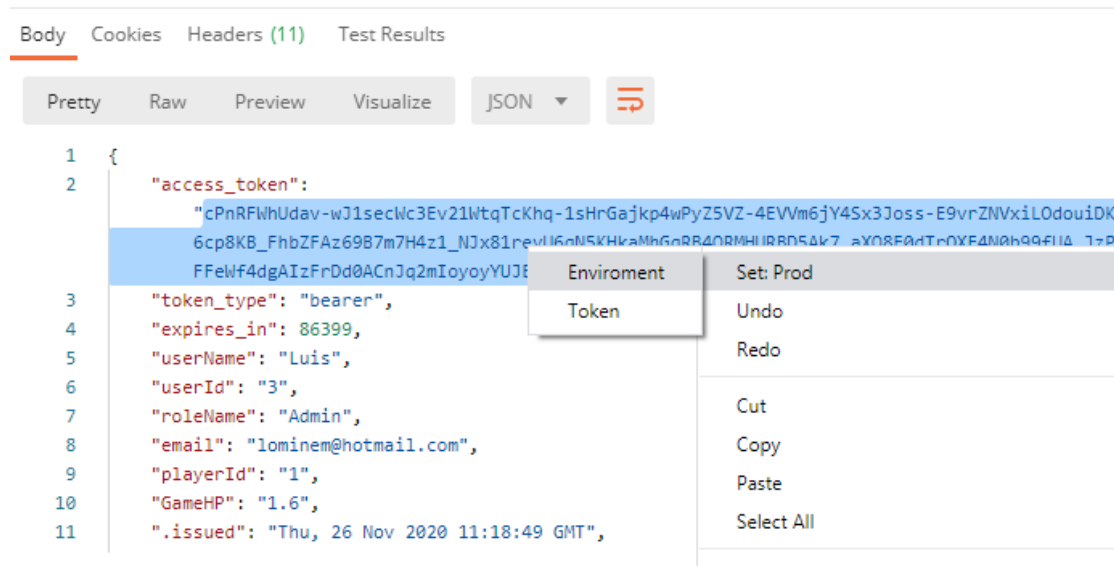
Si s'intenta accedir a un dels mètodes que requereixen autorització s'observa la resposta de l'API:



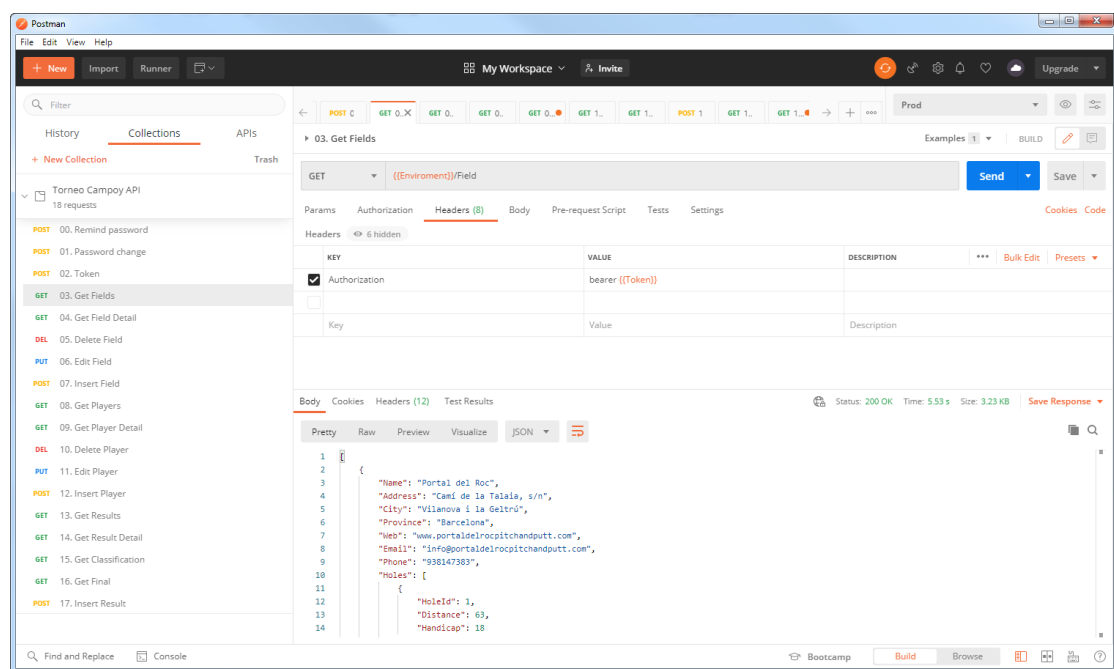
Si, en canvi, cridem a un dels mètodes que no requereixen autorització s'observa la resposta satisfactòria de l'API. En aquest cas ens retorna el token i les dades de l'usuari que s'ha autenticat:



Des de la mateixa resposta de l'API es pot seleccionar el token rebut com a resposta de la crida anterior i assignar aquest valor a la variable Token de l'entorn corresponent.

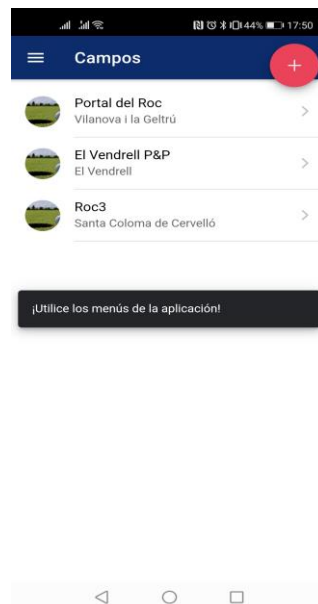
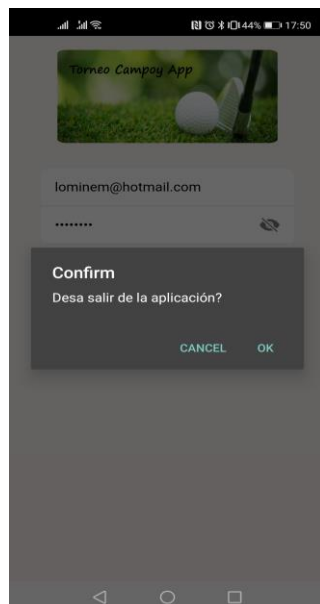
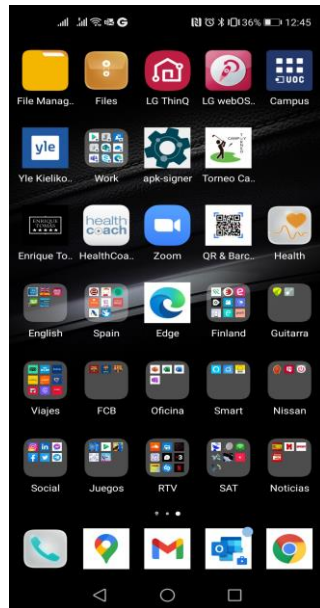


I es pot observar que després d'afegir el *token* a la capçalera de la petició, la resposta de l'API és correcta i retorna el llistat de camps en aquest cas:



12.3. Proves *end to end*

Les proves *end to end* s'han dut a terme un cop publicada l'API en producció i instal·lada l'aplicació mòbil en un telèfon *Android*. D'aquesta manera s'han pogut realitzar crides a l'API en l'entorn de producció i s'han pogut verificar funcionalitats que no es podien provar en l'entorn de desenvolupament com, per exemple, la icona de l'aplicació, l'*splash screen* o els missatges quan l'usuari clica el boto enrere.



12. Descripció dels entregables

12.1. Estructura de carpetes

Dintre del fitxer .zip entregat es troba la següent estructura de carpetes:



12.2. Productes obtinguts

- **CampoyTournament:** conté el codi font dels projectes corresponents a la solució de Visual Studio.
- **CampoyTournamentApp:** conté el codi font de Visual Studio Code corresponent a l'aplicació mòbil.
- **CampoyTournamentDeploy:** conté el fitxers corresponents a la publicació de l'aplicació Web i de la Web API.
- **CampoyTournamentPackedApp:** conté l'aplicació mòbil empaquetada.
- **CampoyTournamentResources:** conté la documentació del projecte.

13. Anàlisi de l'estat actual del projecte

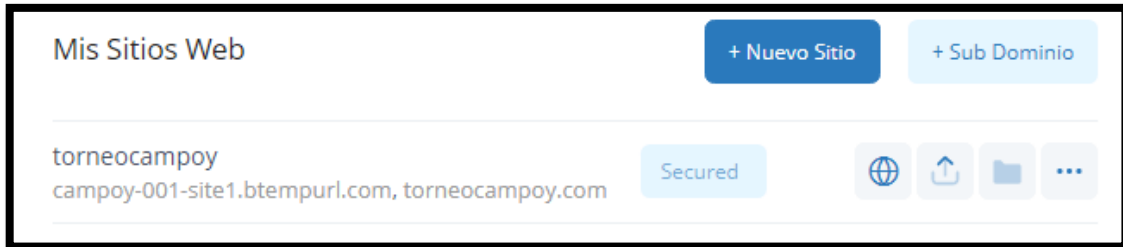
Pel que fa al planificació, no s'ha observat desviacions destacables respecte el pla inicial del projecte i s'han complert els terminis establerts per a cada una de les etapes definides.

Tot i així, algunes de les funcionalitats incloses en el projecte no estaven contemplades inicialment i després de les aportacions des consultors mitjançant els missatges de valoració de les entregues s'han adaptat els requeriments per satisfer les necessitats del client:

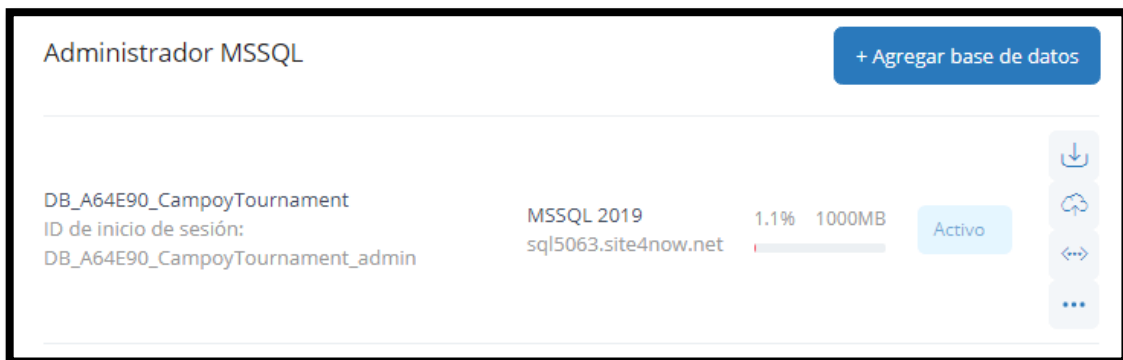
- S'ha afegit un botó d'acció en la part superior per accedir de forma més fàcil i intuïtiva a la introducció de resultats.
- S'ha inclòs la possibilitat de recordar la contrasenya de l'usuari.
- La presentació d'informació en format taula s'ha millorat a través de la introducció del component d'Angular *ngx-datatable*.
- S'ha simplificat el procés d'introducció de resultats per evitar la necessitar de clicar múltiples botons d'acció.
- En la introducció de resultats s'ha introduït un botó d'acció a peu de pàgina per evitar que l'usuari hagi de fer *scroll* per confirmar les dades.
- S'ha inclòs la possibilitat de compartir els resultats per *WhatsApp*.
- Tots el requeriments secundaris, com la creació, eliminació i modificació de camps i la creació, eliminació i modificació de jugadors han estat finalment desenvolupats tot i no formar part del MVP del projecte.

14. Publicació

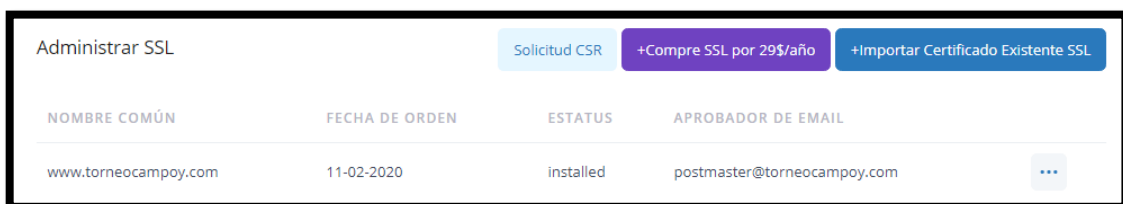
La publicació de l'aplicació Web i de la Web API s'ha realitzat fent servir el servei de *hosting* proporcionat per SmarterASP.net.



Tanmateix, la base de dades es troba publicada en el servidor MS SQL que proporciona SmarterASP.net.



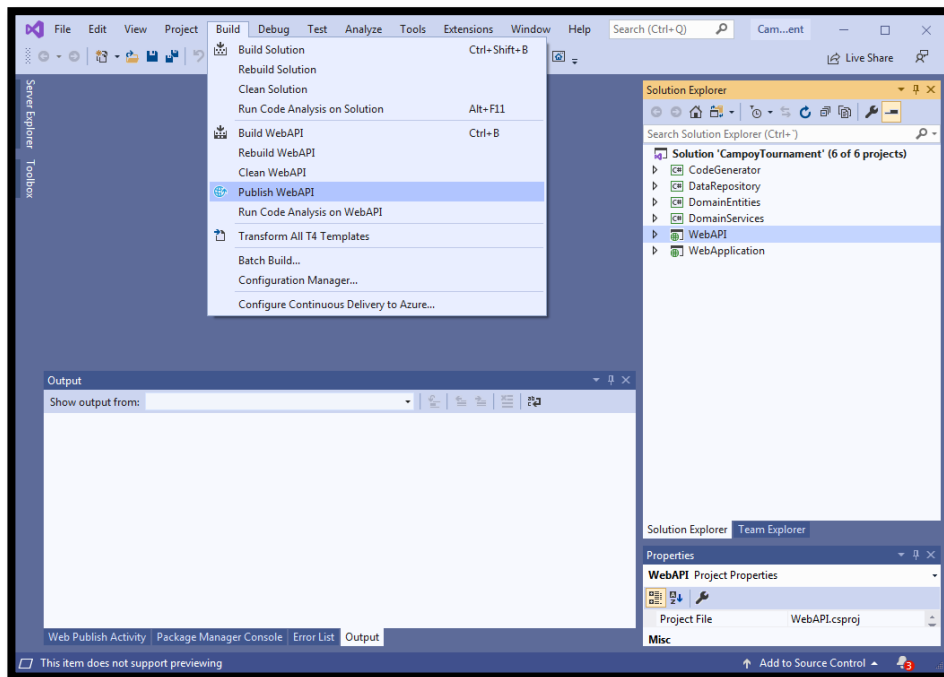
També s'ha incorporat un certificat SSL per garantir la seguretat de les crides HTTP:



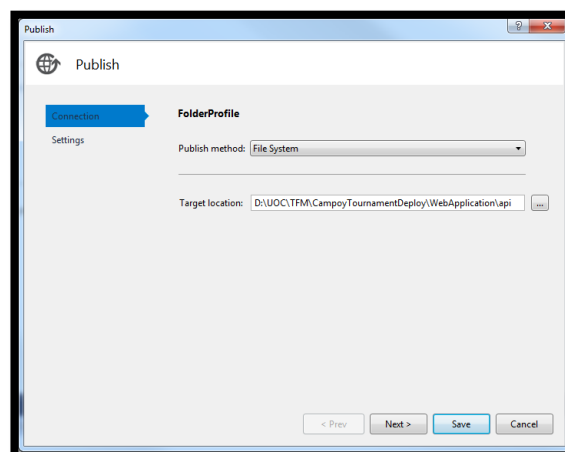
14.1. API Rest

Per a procedir a la publicació de l'API en l'entorn de producció caldrà obrir Visual Studio i seleccionar el projecte corresponent a la *WebAPI* dins de la finestra *Solution Explorer*.

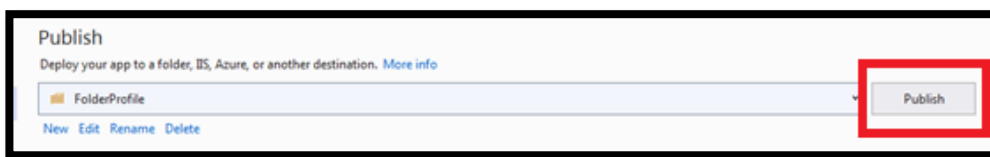
Tot seguit caldrà seleccionar l'opció *Build* → *Publish API*



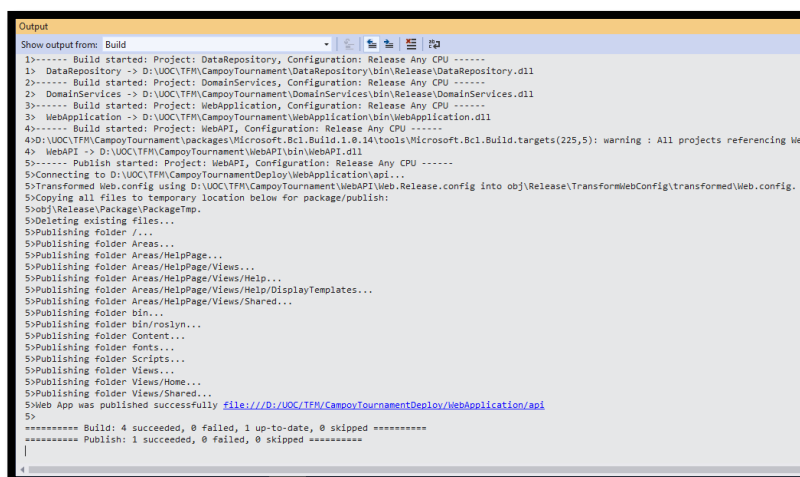
En aquest cas, s'ha escollit un mètode de publicació en el directori local per a, posteriorment, realitzar la còpia dels fitxers al servidor mitjançant un gestor FTP.



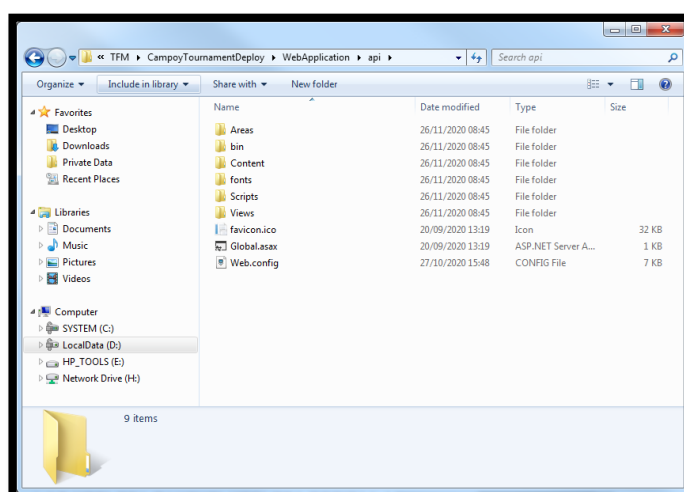
Després de configurar el directori on es publicarà el projecte, caldrà clicar a *Publish* per a procedir a la publicació.



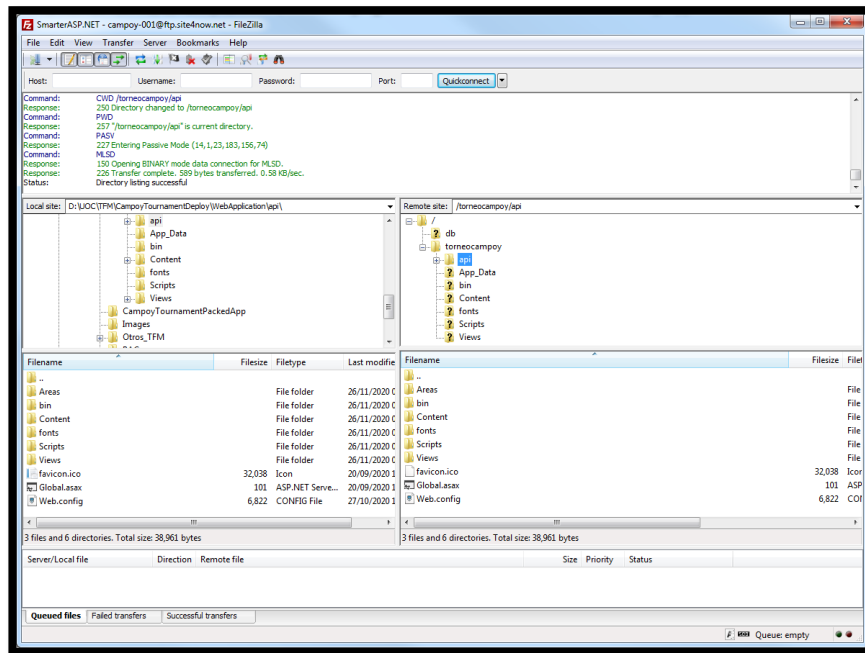
I es pot observar el resultat a través de la consola de sortida de Visual Studio.



Amb aquesta acció s'han generat tots els fitxers necessaris per a posar en funcionament l'API en l'entorn de producció. Com es pot observar en la següent imatge, el directori de publicació de l'API es correspon amb un subdirectori de la publicació de l'aplicació Web, ja que, d'aquesta manera s'aconsegueix el resultat esperat, que és el de poder accedir a l'API com un subdomini de l'aplicació Web, és a dir, a través de www.torneocampoy.com/api



L'últim pas necessari per a la publicació serà transferir els fitxers obtinguts al servidor web mitjanant *FileZilla*.



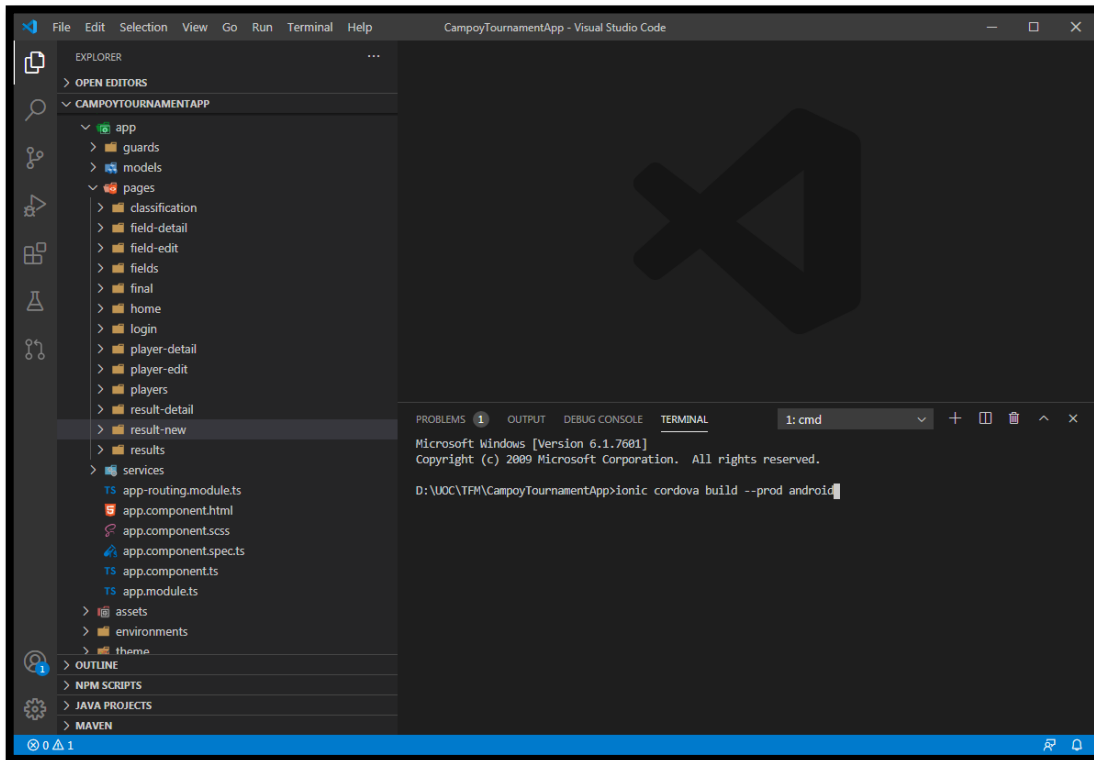
Finalment, es verifica que l'API és accessible a través de l'enllaç corresponent (www.torneocampoy.com/api) i que es mostra la *Home Page* de l'API.



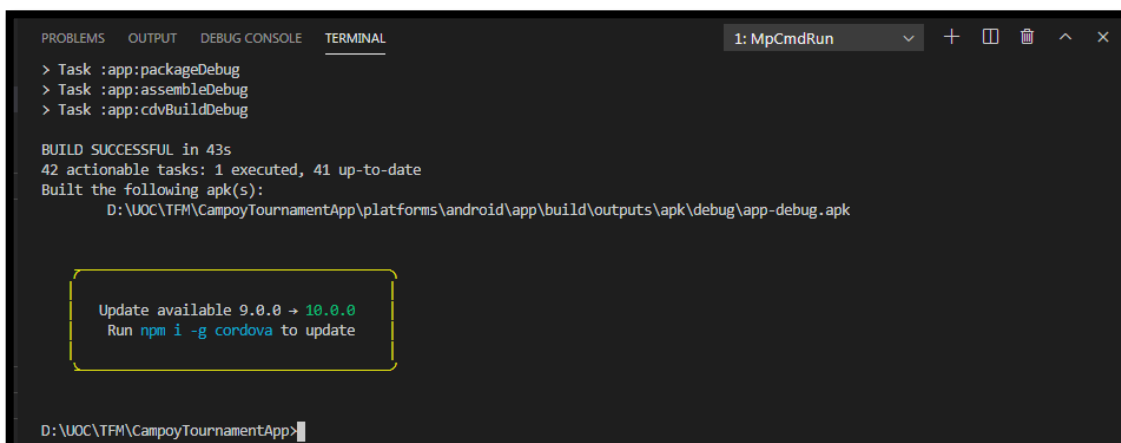
14.2. Aplicació mòbil

Per a la generació del fitxer empaquetat de l'aplicació mòbil caldrà obrir *Visual Studio Code* i, dins del terminal introduir la comanda següent:

```
ionic cordova build --prod android
```

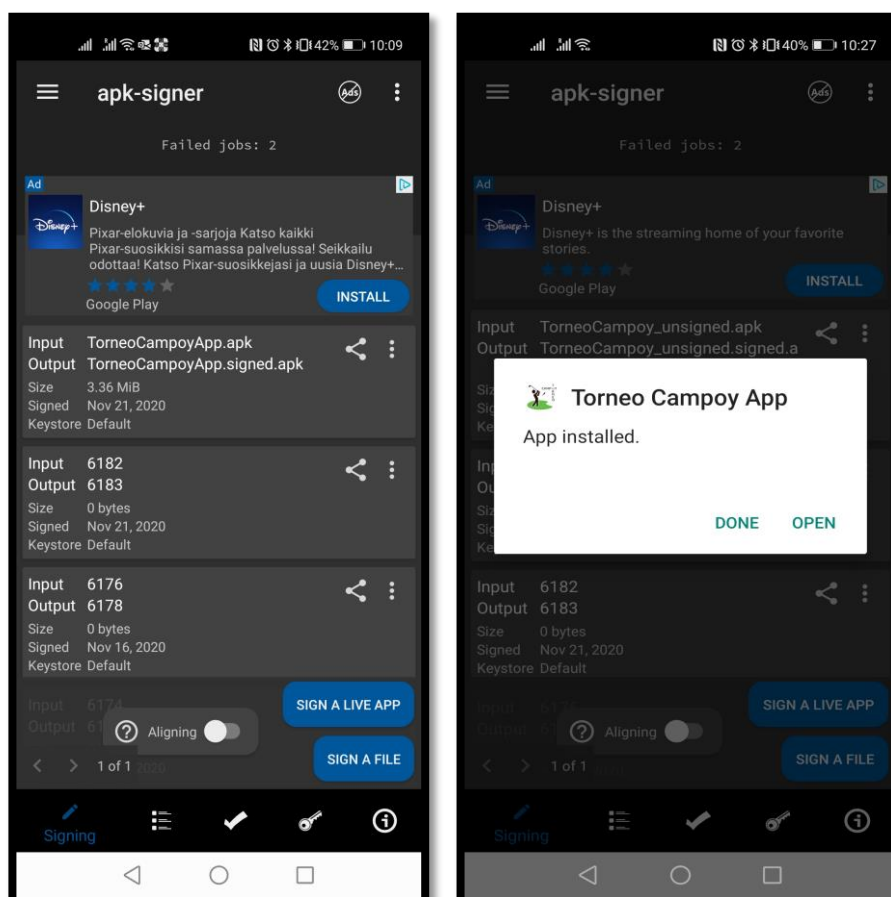
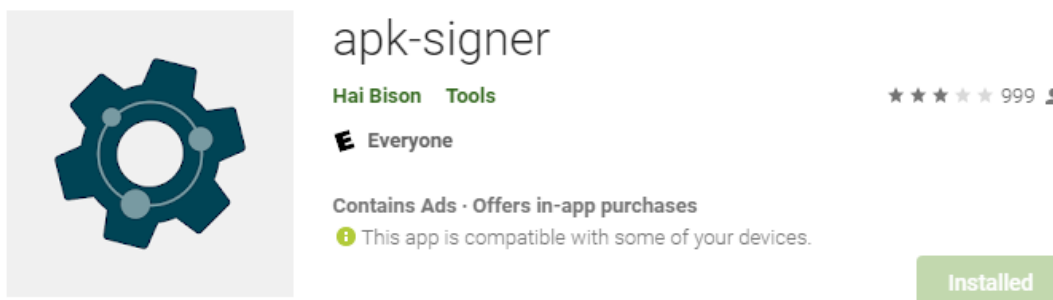


Un cop finalitzat el procés s'obté el fitxer resultant amb l'extensió .apk:

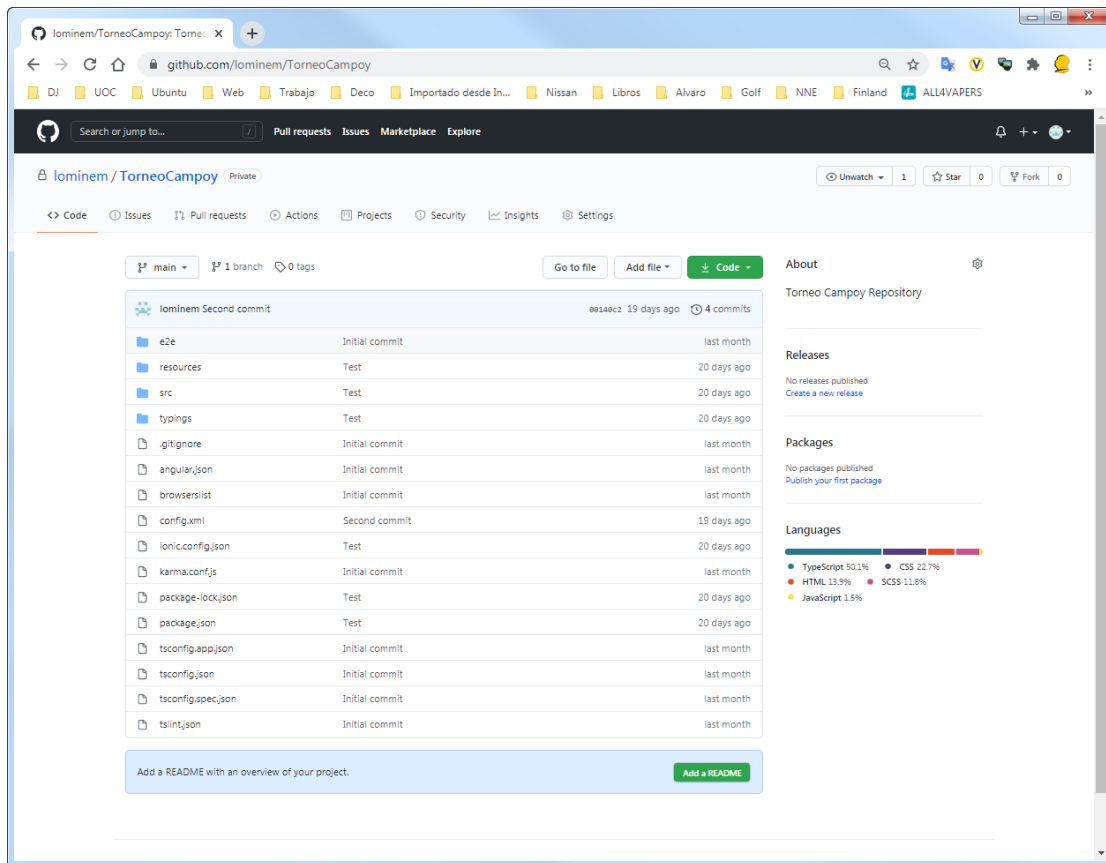
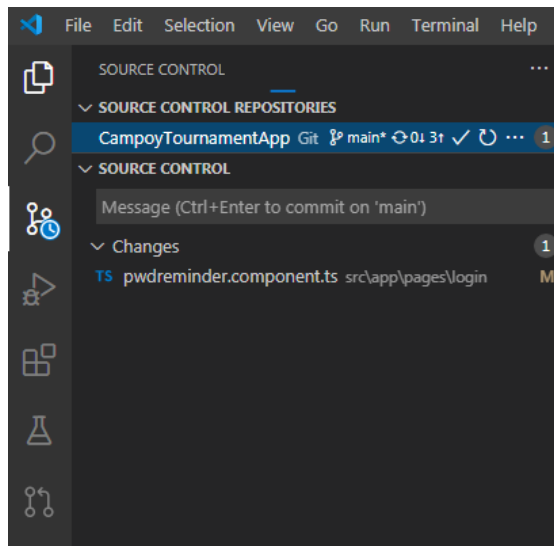


Finalment i, abans de distribuir el fitxer als jugadors, es procedeix a signar l'aplicació per tal de permetre la instal·lació en els seus dispositius.

Per a fer-ho, s'ha fet servir l'aplicació apk-signer disponible a la botiga d'aplicacions de Google.



Un altre mètode de publicació que s'ha dut a terme és el de control de fonts. El projecte corresponent a l'aplicació mòbil s'ha publicat a GitHub mitjançant el control de fonts integrat amb Visual Studio Code.



15. Viabilitat econòmica

En aquest punt es descriuen els costos derivats de la implementació del projecte.

PRODUCT NAME	DESCRIPTION	ORDER DATE	PRICE		
STATICIP01 1132650	Extra 1 Static IP	Nov 2, 2020	\$24	Receipt	Invoice
SSL-5 1132649	Comodo SSL Certificate - Single Domain or Subdomain	Nov 2, 2020	\$29	Receipt	Invoice
com 1109765	gTLDs - Register Or Transfer In COM Domain - torneocampoy.com	Sep 17, 2020	\$12.9	Receipt	Invoice
W500-US 1109763	Basic .Net, Unlimited Space, 1 free site, 1 MSSQL, 1 MYSQL (discounted)hostingcharges	Sep 17, 2020	\$24.78	Receipt	Invoice

Com es pot veure en la imatge anterior, els costos anuals derivats de la implementació del projecte son:

- Servei de Hosting: 24.78 \$/any
- Registre del domini: 12.9 \$/any
- Certificat SSL: 29 \$/any
- Adreça IP estàtica: 24 \$/any

Això suposa un cost total de 90.68 \$/any. Aquests costos es repercutiran als diferents participants del Torneo Campoy a través d'una quota anual de participació en el campionat.

El cost de participació és de 10 euros per jugador i per tant, la recaptació anual és de $10\text{€} \times 15 \text{ jugadors} = 150 \text{€}$ /any. Tenint en compte la conversió actual euro-dolar, s'estimen uns beneficis nets d'aproximadament 60 euros anuals.

Bibliografia

Listat de recursos consultats

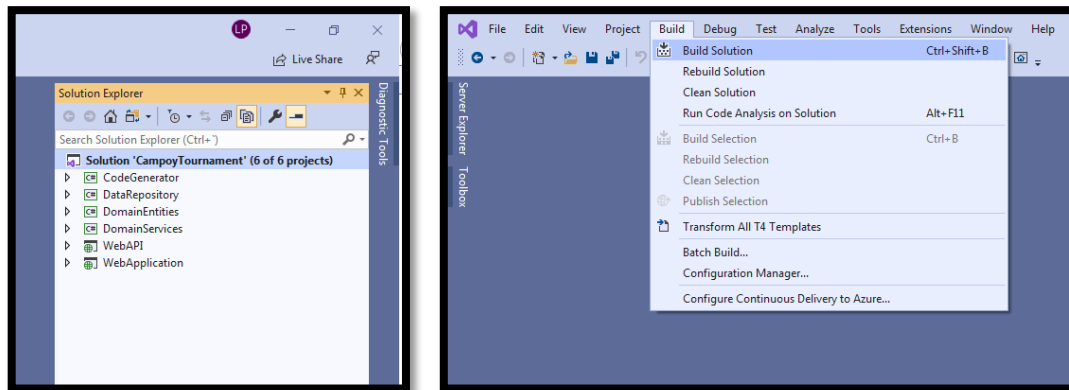
09/2020	https://www.edrawsoft.com/agile-vs-waterfall.php
09/2020	https://labs.sogeti.com/waterscrumfall-new-hype-software-development/
09/2020	https://www.freecodecamp.org/news/how-to-write-hello-world-in-ionic/
09/2020	http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/
09/2020	Mòdul didàctic "Introducció al Treball Final"
09/2020	"Tecnologia i desenvolupament en dispositius mòbils"
09/2020	"Desenvolupament d'aplicacions per dispositius iOS i entorns multi plataforma"
10/2020	Mòdul didàctic "Mètodes d'avaluació amb usuaris"
10/2020	Disseny Centrat en l'Usuari per a dispositius mòbils http://cv.uoc.edu/webapps/xwiki/wiki/matm1202es/view/Main/WebHome
11/2020	https://developerslogblog.wordpress.com/2016/12/30/adding-web-api-support-to-an-existing-asp-net-mvc-project/
11/2020	http://vbpuntonet.blogspot.com/2018/06/api-rest-creacion-de-un-api-rest-crud.html
11/2020	https://www.tutorialsteacher.com/webapi/create-web-api-for-crud-operation
11/2020	https://enmilocalfunciona.io/construyendo-una-web-api-rest-segura-con-json-web-token-en-net-parte-ii/
11/2020	https://dcarvajal7.es/llamando-a-servicios-rest-desde-ionic-4/
11/2020	https://petercoding.com/ionic/2019/05/05/side-menu-in-ionic4/
11/2020	https://www.9lessons.info/2019/09/ionic-5-and-angular-8-restful-api-user.html?m=1
11/2020	https://www.freecodecamp.org/news/how-to-build-your-first-ionic-4-app-with-api-calls-f6ea747dc17a/
11/2020	https://devdactic.com/ionic-5-navigation-with-login/
11/2020	https://www.9lessons.info/2019/09/ionic-5-and-angular-8-restful-api-user.html
11/2020	https://www.djamware.com/post/5b5cffaf80aca707dd4f65aa/building-crud-mobile-app-using-ionic-4-angular-6-and-cordova
11/2020	https://www.positronx.io/create-ionic-data-table-with-ngx-datatable/
11/2020	https://www.dotnettricks.com/learn/webapi/token-based-authentication-in-aspnet-web-api
11/2020	http://www.advancesharp.com/blog/1216/oauth-web-api-token-based-authentication-with-custom-database
11/2020	http://www.advancesharp.com/blog/1237/angular-6-web-api-2-bearer-token-authentication-add-to-header-with-httpinterceptor
11/2020	http://www.advancesharp.com/blog/1236/asp-net-web-api-2-owin-oauth-bearer-token-refresh-token-with-custom-database
11/2020	https://www.codeproject.com/Articles/630986/Cross-Platform-Authentication-With-ASP-NET-Web-API
11/2020	https://jsmobiledev.com/article/ionic-modals

Annexos

1. Instruccions de compilació

1.1 WebAPI

Per compilar la web API caldrà obrir la solució amb Visual Studio i clicar en Build → Rebuild solution



1.2 Aplicació mòbil

Per a l'aplicació mòbil serà necessari Visual Studio Code i tot un seguit de llibreries que es detallen a continuació:

En primer lloc necessitarem descarregar i instal·lar [node.js](https://nodejs.org/). Node.js és un entorn d'execució per a *JavaScript* que ens permetrà instal·lar la resta de llibreries necessàries, entre elles el propi *Ionic*.

Una vegada tenim instal·lat node.js caldrà obrir Visual Studio Code i des del menú superior obrir una nova consola de terminal on s'escriurà la següent comanda: **npm install -g ionic@latest**

Amb aquesta comanda s'ha instal·lat el CLI (*Command Line Interface*) que és l'eina de línia de comandes que és fonamental en desenvolupament amb *Ionic*.

Arribats a aquest punt ja es pot obrir el directori on es troba l'aplicació mòbil (CampoyTournamentApp) a través del menú de Visual Studio i, un cop carregat el projecte, novament des de la consola de terminal de Visual Studio s'escriurà la següent comanda: **npm install**

Aquesta comanda instal·larà totes les llibreries necessàries:

```

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL
1: node
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

D:\UOC\TFM\CampoyTournamentApp>npm install
[.....] / loadIdealTree:loadAllDepsIntoIdealTree: sill install loadIdealTree
    
```

Quan hagi finalitzat el procés de descàrrega de les llibreries observarem el resultat de la consola de Visual Studio Code per verificar la correcta instal·lació dels paquets necessaris.

```

npm WARN optional SKIPPING OPTIONAL DEPENDENCY: fsevents@1.2.13 (node_modules\webpack-dev-server\node_modules\fsevents):
npm WARN notsup SKIPPING OPTIONAL DEPENDENCY: Unsupported platform for fsevents@1.2.13: wanted {"os":"darwin","arch":"any"} (current: {"os":"win32","arch":"x64"})
npm WARN optional SKIPPING OPTIONAL DEPENDENCY: fsevents@1.2.13 (node_modules\watchpack-chokidar2\node_modules\fsevents):
npm WARN notsup SKIPPING OPTIONAL DEPENDENCY: Unsupported platform for fsevents@1.2.13: wanted {"os":"darwin","arch":"any"} (current: {"os":"win32","arch":"x64"})
npm WARN optional SKIPPING OPTIONAL DEPENDENCY: fsevents@2.1.3 (node_modules\fsevents):
npm WARN notsup SKIPPING OPTIONAL DEPENDENCY: Unsupported platform for fsevents@2.1.3: wanted {"os":"darwin","arch":"any"} (current: {"os":"win32","arch":"x64"})

added 1629 packages from 1267 contributors in 292.451s

72 packages are looking for funding
  run `npm fund` for details

D:\UOC\TFM\CampoyTournamentApp>
    
```

Finalment, escriurem la següent comanda per iniciar l'aplicació: **ionic serve**

Abans d'introduir la comanda anterior caldrà assegurar-se de que la consola es troba al directori arrel del projecte:

```

PROBLEMS OUTPUT TERMINAL
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

D:\UOC\TFM\CampoyTournamentApp>
    
```

La comanda anterior compilarà el projecte i llançarà l'aplicació en el navegador Web.

```

D:\UOC\TFM\CampoyTournamentApp>ionic serve
> ng.cmd run app:serve --host=localhost --port=8100
[ng] Compiling @angular/core : es2015 as esm2015
[ng] Compiling @ionic-native/core : module as esm5
[ng] Compiling @angular/compiler/testing : es2015 as esm2015
    
```

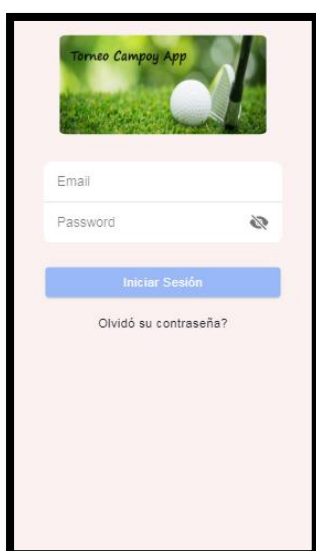
2. Manual d'usuari

A continuació es detalla el manual d'usuari per a l'aplicació mòbil.

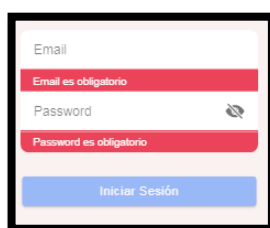
NOTA: Amb l'objectiu de que els avaluadors puguin provar l'aplicació s'han generat els següents usuaris de tipus administrador:

Nom	Usuari	Contrasenya
Jordi Almirall	jalmirallo@uoc.edu	12345
Jordi Ceballos	jceballos@uoc.edu	12345

2.1 Iniciar Sessió



Per iniciar sessi3 caldr3 informar el nom d'usuari i la contrasenya en els camps corresponents.



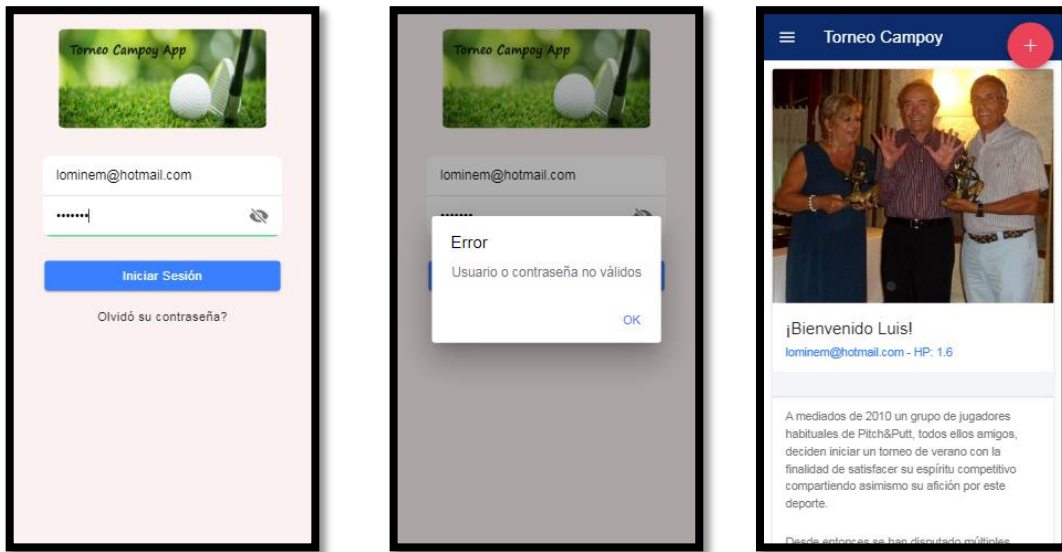
Si no s'informen les dades despr3s d'haver tocat algun dels camps del formulari o si les dades introduïdes no s3n v3lides, l'aplicaci3 ens informa de la obligatorietats d'aquests camps.

Com es pot observar, el bot3 no estar3 habilitat fins que les dades del formulari siguin correctes.

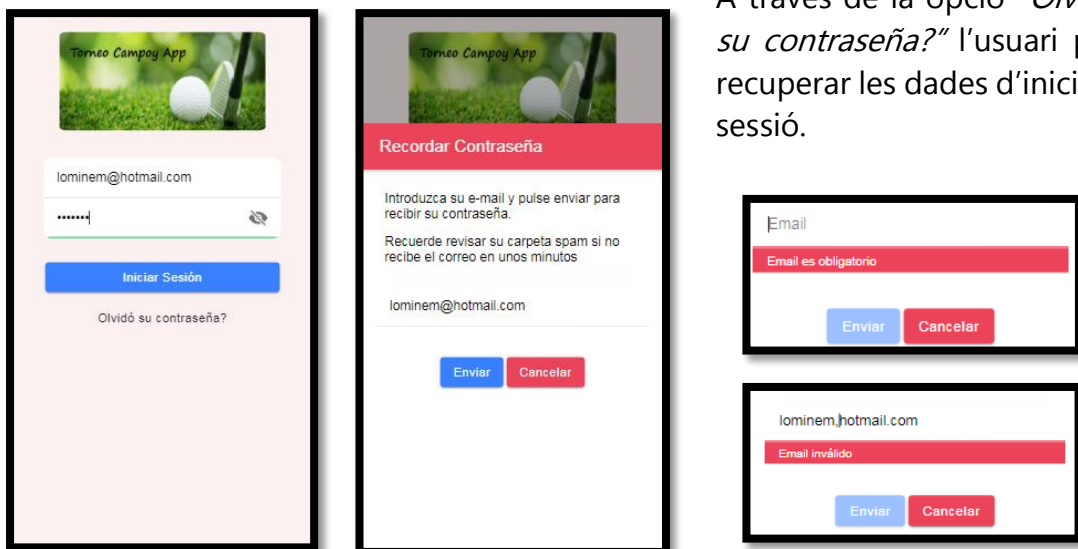
Amb la icona de l'ull en el camp Password es pot activar/desactivar la visualitzaci3 de la contrasenya introduïda:



Si les dades introduïdes no s3n correctes l'aplicaci3 informa de l'error. En cas d'autenticaci3 correcta es mostra la pantalla d'inici on es veu la informaci3 del usuari incloent el nom, correu electr3nic i el handicap de joc.



2.2 Recordar contraseña



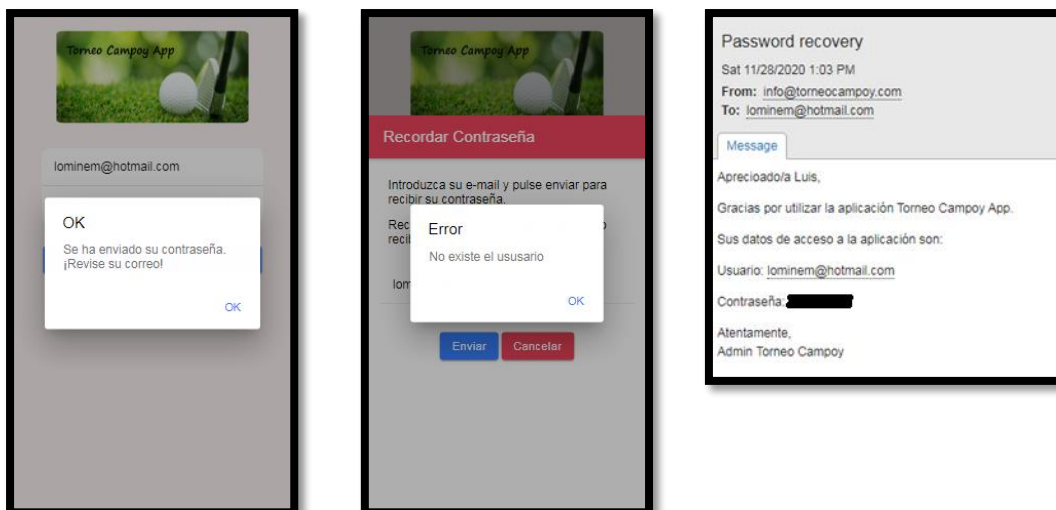
A través de la opción *“Olvidió su contraseña?”* l'usuari pot recuperar les dades d'inici de sessió.

Com es pot observar, les validacions del formulari també són aplicables en aquest cas i, l'aplicació mostra errors en cas d'introduir informació invàlida.

En cas d'haver informat el correu electrònic a la pantalla d'inici de sessió, aquest valor es passarà al modal de recordatori de contrasenya per evitar que l'usuari hagi d'introduir novament el nom d'usuari.

Si el nom d'usuari existeix en base de dades, l'aplicació informará de l'enviament exitós de la contrasenya i l'usuari rebrà un correu amb les dades d'accés, tal com es veu en la imatge inferior.

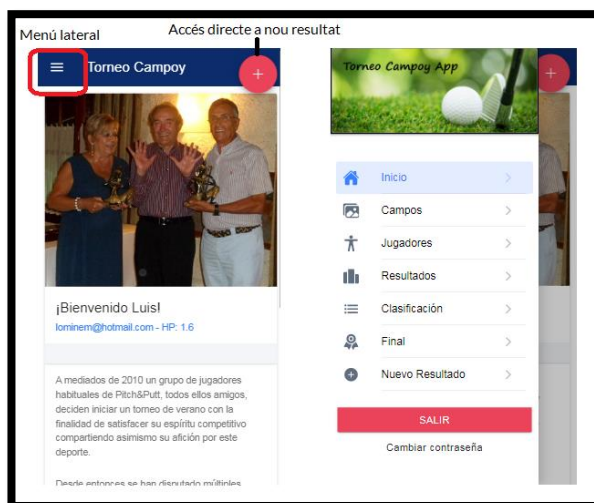
En cas de no existir l'usuari informat, l'aplicació informa del missatge d'error.



2.3 Menú lateral i accés directe a nou resultat

El menú lateral s'obre des del botó de la part superior esquerra de l'aplicació.

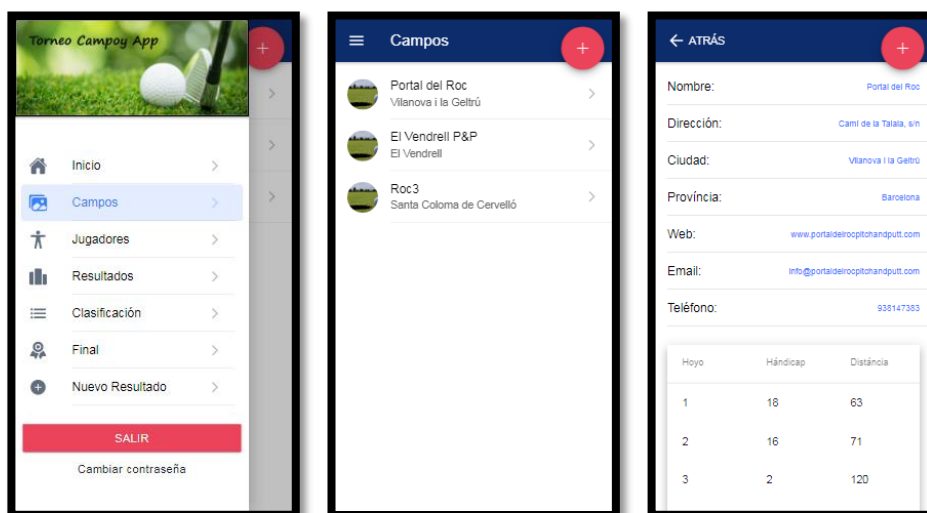
A la part superior dreta es disposa del botó d'accés directe a la introducció de resultats que facilita la introducció de resultats des de qualsevol pàgina de l'aplicació. Aquest botó està desactivat en la pàgina de login i en la d'introducció de resultats.



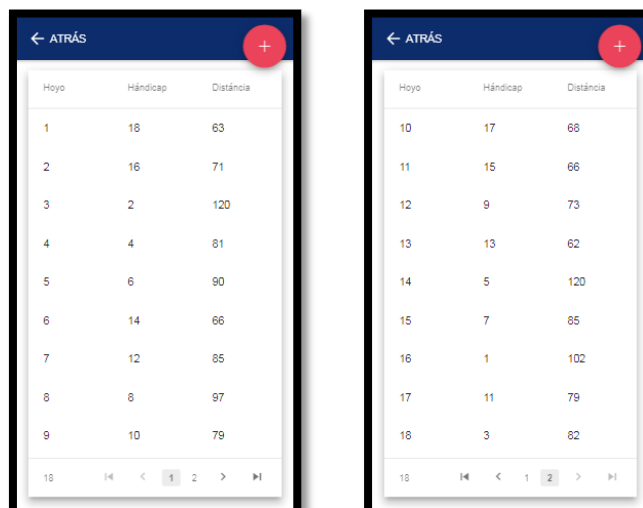
2.4 Camps

Des del menú lateral "Camps" s'accedeix al llistat de camps de l'aplicació.

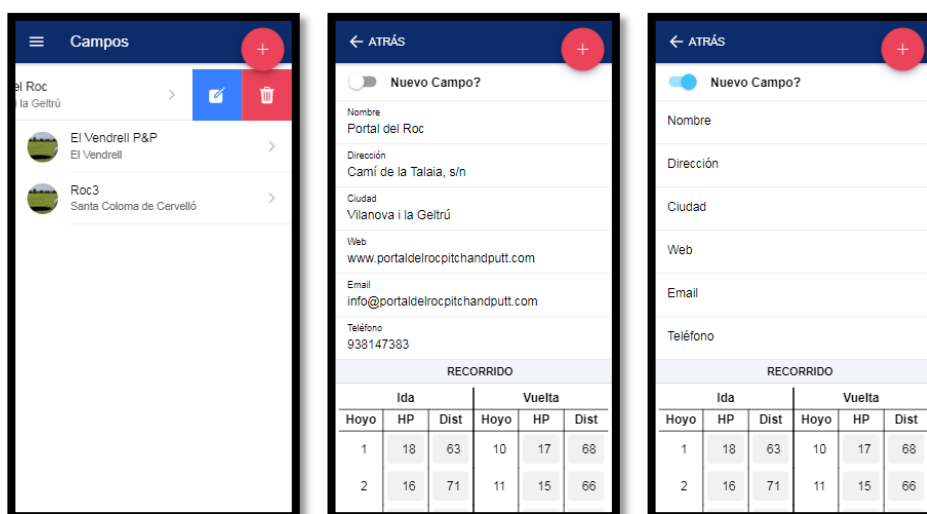
I clicant sobre qualsevol d'ells s'accedeix al detall del camp des d'on es pot tornar enrera a través del botó "Atràs" situat en la part superior.



El detall del recorregut es mostra en format de taula dividida en els primers 9 forats del recorregut (anada) i els segons 9 (tornada) i es pot navegar a través d'ells amb el menú situat en la part inferior de la taula.



Lliscant cap a l'esquerra sobre qualsevol dels camps s'accedeix a les opcions d'eliminació, edició i creació de camps que només estaràn habilitades per usuaris administradors. El toggle superior permet crear o modificar camp.

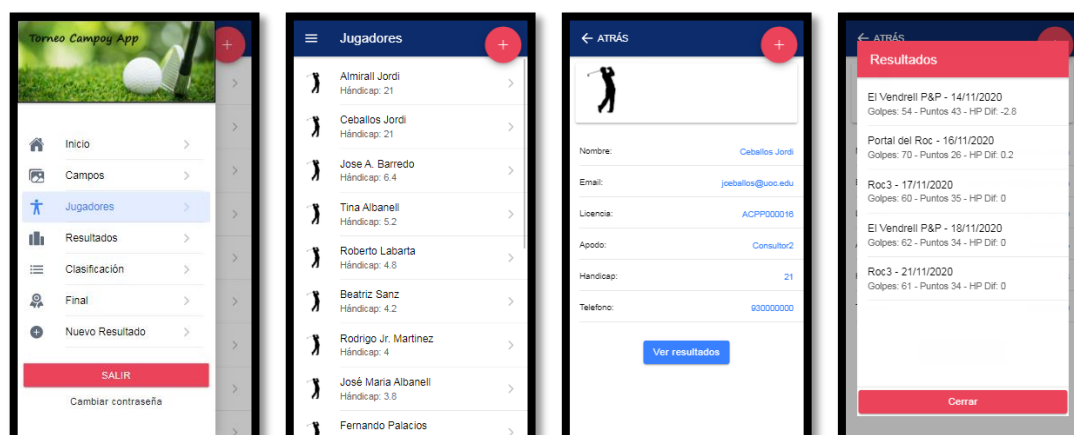


2.5 Jugadors

Des del menú lateral "Jugadores" s'accedeix al llistat de jugadors de l'aplicació.

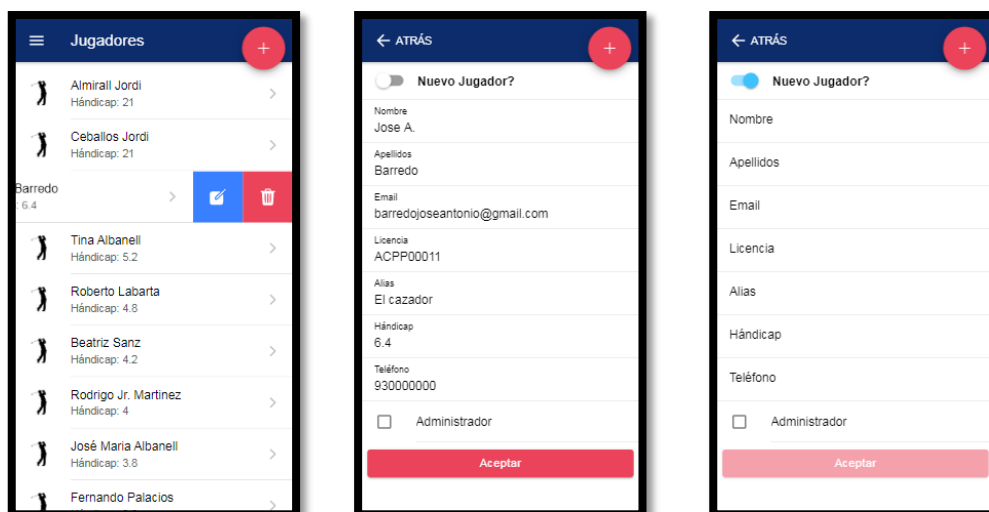
I clicant sobre qualsevol d'ells s'accedeix al detall del jugador des d'on es pot tornar enrera a través del botó "Atràs" situat en la part superior.

Clicant al botó "Ver Resultados" es mostren el detall dels resultats obtinguts pel jugador on també es pot veure la diferència de handicap aplicada en cada resultat.



Lliscant cap a l'esquerra sobre qualsevol dels jugadors s'accedeix a les opcions d'eliminació, edició i creació de jugadors que només estaràn habilitades per usuaris administradors. El toggle superior permet crear o modificar jugador.

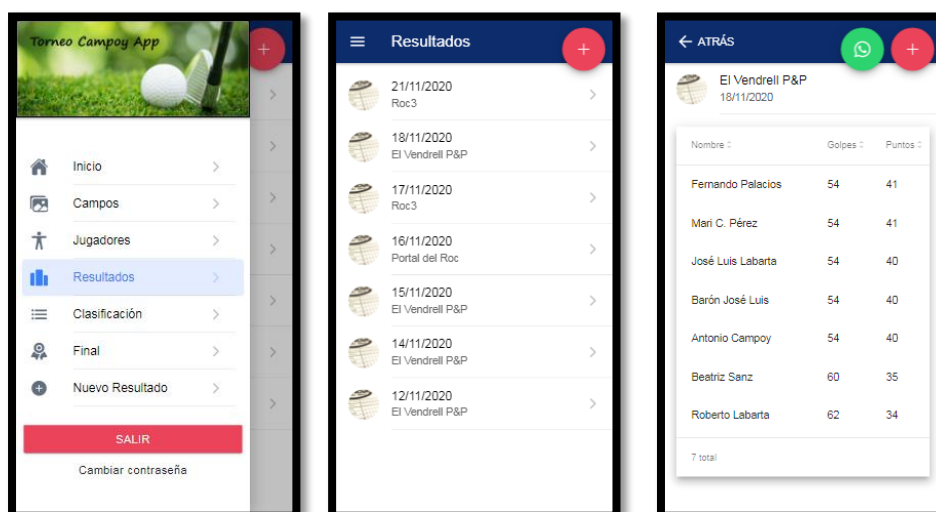
NOTA: Un usuari no pot eliminar-se a sí mateix.



2.6 Resultats

Des del menú lateral "Resultados" s'accedeix al llistat de resultats de l'aplicació. Clicant sobre qualsevol d'ells s'accedeix al detall del resultat des d'on es pot tornar enrera a través del botó "Atràs" situat en la part superior.

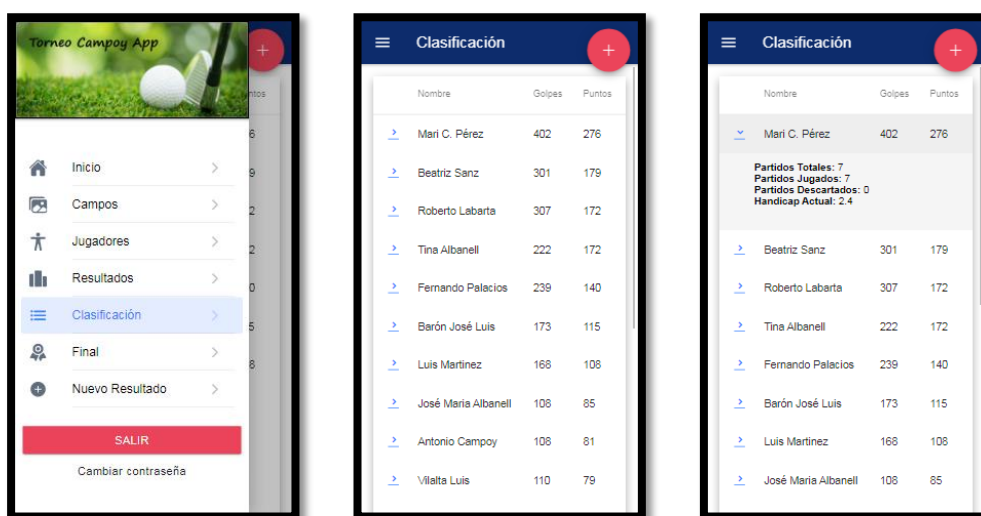
La taula de resultats ve ordenada pels punts obtinguts però també es pot re-ordenar clicant a la capsalera de cada columna. En el detall de resultats es disposa del botó per compartir el resultat per WhatsApp.



2.7 Classificació

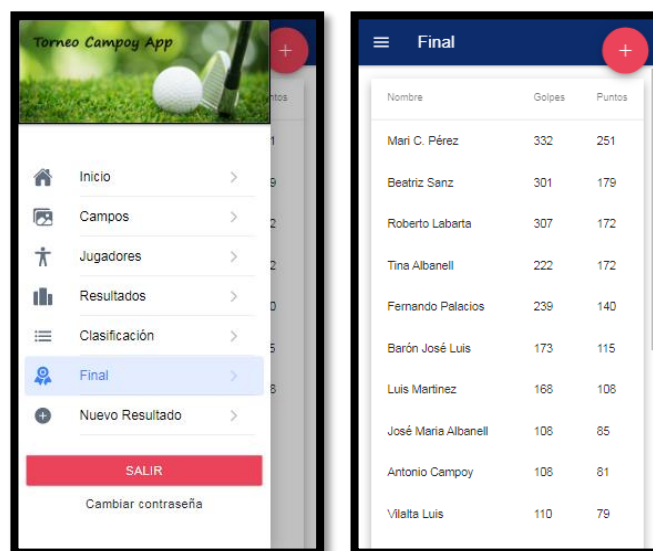
Des del menú lateral "Clasificación" s'accedeix a la classificació del campionat. Aquesta opció té en compte tots els resultats obtinguts pels jugadors sense aplicar la regla de tenir en compte únicament els 6 millors resultats.

Cada fila de la taula es pot desplegar per veure el número de partits totals del campionat, el número de partits en que el jugador ha participat i el número de partits que no ha disputat, així com el handicap actual del jugador.



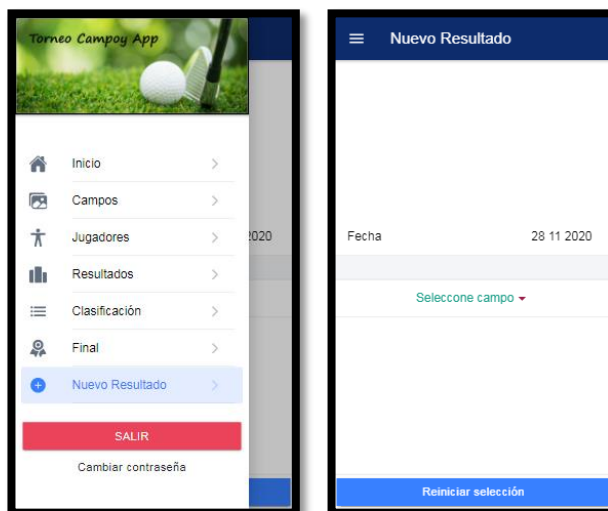
2.8 Final

Des del menú lateral "Final" s'accedeix a la classificació final del campionat. Aquesta opció té en compte únicament els 6 millors resultats obtinguts per cada jugador.



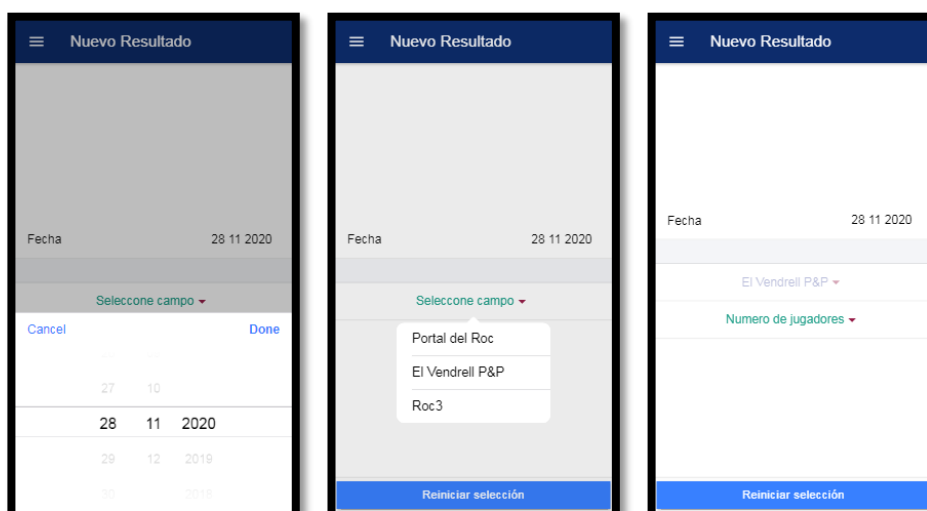
2.9 Nou resultat

Des del menú lateral “Nuevo resultado” o des del botó d’accés directe s’accedeix a la introducció d’un nou resultat.



En la pantalla inicial d’introducció de resultat es pot informar:

- Data del partit: per defecte és la data actual però es pot modificar per introduir resultats en una data determinada.
- Camp: el camp de joc.
- Número de jugadors: d’1 a 4 jugadors.
- Nom de cada jugador: no poden estar repetits.



En la part inferior es disposa d’un botó per reiniciar la selecció de les opcions en cas d’equivocar-se en alguna de les opcions seleccionades.

Un cop s'han informat les dades anteriors es mostra la pantalla d'introducció dels cops realitzats en cada forat. Amb els botons +/- s'incrementa o decrementa el numero de cops realitzats per cada forat que, per defecte està informat a 3 cops que és el par de cada forat de Pitch&Putt.

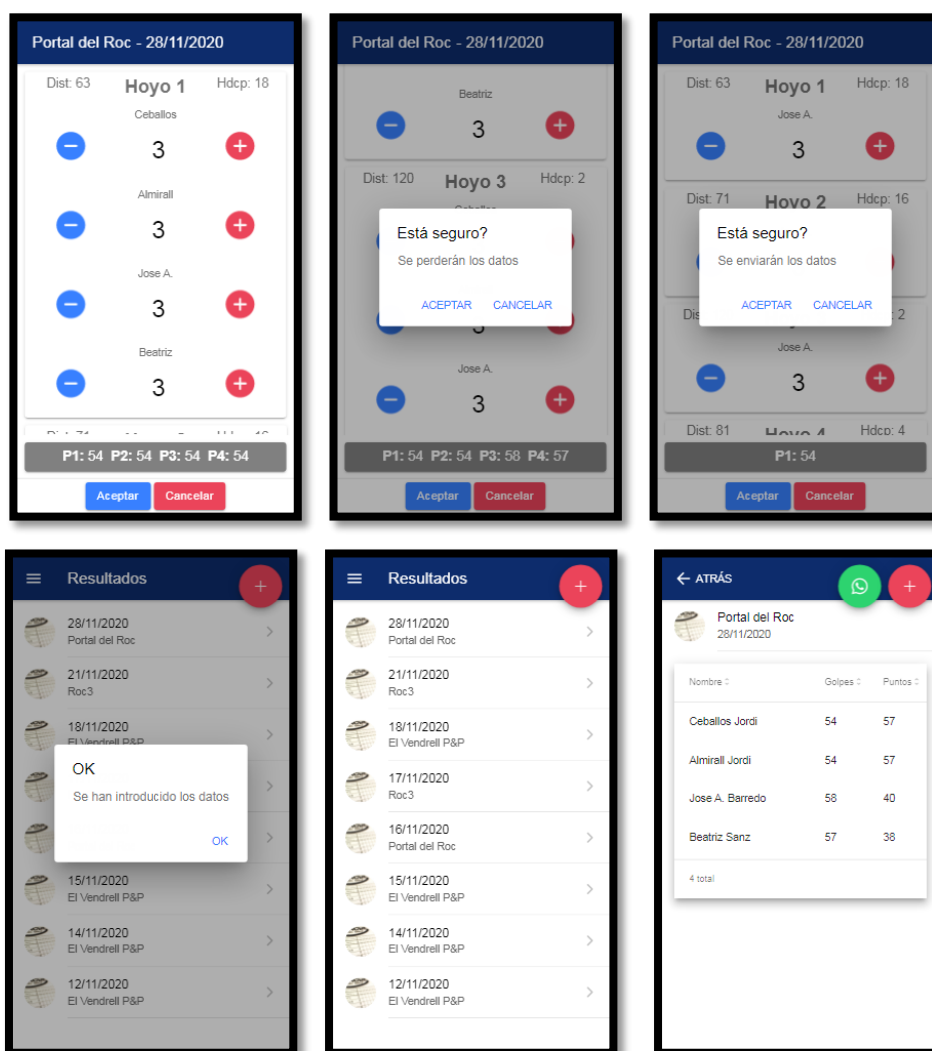
En la part inferior es mostra el sumari de cops totals realitzats per cada jugador.

Per cada forat es mostra número, handicap i distància del forat.

Per cada jugador es mostra el nom en la part superior del número de cops per indicar a qui pertany.

Si es clica al botó "Cancelar" o "Aceptar" de la part inferior l'aplicació demana confirmació i cancel·larà o enviarà el resultat en funció del botó clicat.

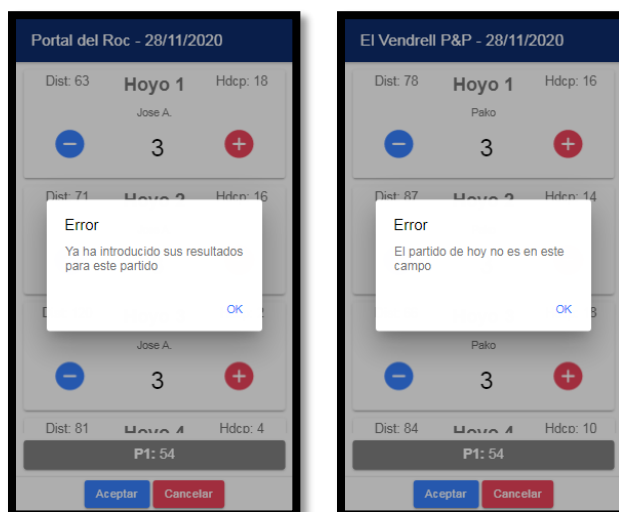
Un cop s'han enviat les dades al servidor, l'aplicació mostra el llistat de resultats.



En l'enviament de resultats es poden donar dos errors:

Si ja existeix un resultat per a aquella data d'algun dels jugadors que s'han seleccionat, l'aplicació mostra error.

Si ja existeix un resultat en aquella data i pertany a un altre camp, l'aplicació mostra error..



2.10 Canviar contrasenya i tancar sessió

Des del menú lateral es pot modificar la contrasenya d'accés així com tancar la sessió actual.

