

Aplicació mòbil d'avisos geogràfics amb Ionic

Treball de Fi de Grau

Grau en Enginyeria Informàtica

Especialitat en Enginyeria del Software

Autor: Xavier Font Bruch

Director: Carles Farré Tost

Tutor de GEP: Jorge Enrique Esteban Perez

Resum

Avui en dia ens agrada estar ben informats i poder obtenir informació al moment. Tenim un gran ventall d'aplicacions mòbil per poder-nos comunicar amb qualsevol persona i poder saber d'ella a l'instant.

Un dels missatges que molts de nosaltres solem enviar, és per informar a una altra persona que ja hem arribat o marxem d'una ubicació en concret. El problema es que moltes vegades ens oblidem d'enviar aquest missatge o l'enviem més tard del que ens agradaria.

En aquest Treball de Final de Grau s'ha creat una aplicació mòbil que ajuda als usuaris amb l'automatització de l'enviament d'aquests missatges.

Resumen

Hoy en día nos gusta estar bien informados y poder obtener información al momento. Tenemos un gran abanico de aplicaciones móviles para podernos comunicar amb qualsevol persona y poder saber de ella al instante.

Uno de los mensajes que muchos de nosotros solemos enviar, es para informar a otra persona que ya hemos llegado o nos vamos de una ubicación en concreto. El problema es que muchas veces nos olvidamos de enviar este mensaje o lo enviamos más tarde de lo que nos gustaría.

En este Trabajo de Fin de Grado se ha creado una aplicación móvil que ayuda a los usuarios a automatizar el envío de este tipo de mensajes.

Abstract

Today we like to be well informed and to be able to obtain information at the moment. We have a wide range of mobile applications to be able to communicate with anyone and to know about them instantly.

One of the messages that many of us usually send is to inform another person that we have already arrived or are leaving a specific location. The problem is that many times we forget to send this message or we send it later than we would like.

In this Final Project, a mobile application has been created, which helps users to automate the sending of this type of message.

Agraïments

M'agradaria donar les gràcies al meu director Carles Ferrer, pel suport que m'ha donat durant el projecte i per impartir l'assignatura de "Aplicacions i serveis web" que m'ha despertat una gran curiositat per la matèria.

També m'agradaria agrair a tots el companys de la universitat i a tots els professors que he tingut, per poder aprendre d'ells tots els coneixements que he après i he pogut aplicar en aquest projecte.

Finalment agrair a la meva família per tota la paciència que han tingut i els ànims que m'han donat constantment. Han sigut un suport vital per poder acabar la carrera i aquest treball.

INDEX

1. Context	9
1.1 Introducció	9
1.2 Termes i conceptes	9
1.2.1 Framework	9
1.2.2 Aplicacions mòbils híbrides	9
1.2.3 Aplicacions mòbil natives	9
1.2.4 Ionic	10
1.3 Problema a resoldre	10
1.4 Actors implicats	11
2 Justificació	12
2.1 Solucions	12
2.1.1 Whatsapp	12
2.1.2 Recordatoris App	13
2.1.3 Dreceres App	13
2.2 Conclusió solucions	13
2.3 Tecnologia	14
3 Abast	15
3.1 Objectiu principal	15
3.2 Sub-objectius	15
3.3 Obstacles i riscos	15
4 Metodologia i rigor	16
4.1 Metodologia	16
4.2 Validació i seguiment	16
4.2.1 Git	16
4.2.2 GitLab	16
4.2.3 Proves físiques	16
5. Planificació temporal	17
5.1 Tasques	17
5.1.1 Gestió del projecte	17
5.1.2 Formació	17
5.1.3 Usuari	18
5.1.4 Creació d'avís	18
5.1.5 Notificacions Push	19
5.1.6 Testing	19
5.1.7 Reunions	19

5.1.8 Documentació	19
5.2 Dependències	21
5.3 Diagrama de Gantt	21
5.3.1 Gestió del projecte	21
5.3.2 Primer sprint	22
5.3.3 Segon sprint	22
5.3.4 Tercer sprint	22
5.3.5 Quart sprint	22
5.4 Obstacles i alternatives	22
6 Planificació final	24
6.1 Canvis en les tasques i planificació	24
Hores de dedicació	24
Sistema de sessió d'usuari	24
Notificacions Push	24
Pantalla d'avisos enviats	24
Foto de perfil	25
Privacitat i consentiments	25
6.2 Diagrama de Gantt final	25
7. Pressupost temporal	28
7.1 Identificació i estimació dels costos	28
7.1.1 Cost de personal per activitat	28
7.1.2 Costos generals	29
7.1.3 Contingències	30
7.1.4 Imprevistos	30
7.1.5 Cost total	30
7.2 Control de gestió	30
8 Pressupost final	32
8.1 Identificació i estimació dels costos	32
8.1.1 Cost final de personal per activitat	32
8.1.2 Costos generals finals	33
8.1.3 Cost total final	34
9 Sostenibilitat i compromís	35
9.1 Dimensió ambiental	35
9.1.1 Projecte posat en producció	35
9.1.1 Vida útil	35
9.1.1 Riscos	36
9.2 Dimensió econòmica	36
9.2.1 Projecte posat en producció	36

9.2.2 Vida útil	36
9.2.3 Riscos	36
9.3 Dimensió social	37
9.3.1 Projecte posat en producció	37
9.3.2 Vida útil	37
9.3.3 Riscos	37
9.4 Autoavaluació	37
10 Anàlisis de requisits	39
10.1 Requisits funcionals	39
10.2 Requisits no funcionals	40
11 Arquitectura	41
11.1 Arquitectura Front-end	41
11.2 Arquitectura Back-end	42
11.3 Mapa de navegació	44
11.4 Estructura projecte IONIC	45
11.4.1 Estructura carpetes	45
11.4.1 Models	46
11.4.1 Pages	46
11.4.1 Shared	49
11.4.1 Service	52
11.4.1 App Component	54
11.5 Patrons utilitzats	54
11.5.1 Patró Singleton	54
11.5.2 Patró Factory	55
11.5.3 Patró Observer	55
11.6 Base de dades	55
11.6.1 Cloud Firestore	55
11.6.2 Authentication	59
11.6.3 Storage	60
11.6.4 Seguretat a Firebase	61
11.7 Disseny interfície	62
11.7.1 Iniciar sessió	62
11.7.2 Avisos programats	67
11.7.3 Avisos enviats i rebuts	72
11.7.5 Perfil d'usuari	74
12 Implementació	77
12.1 Eines de desenvolupament	77
12.3 Desplegament i proves	78

13 Aspectes legals	79
13.1 Política de privacitat	79
13.2 Consentiment	82
14 Treball futur	84
15 Conclusió	85
16 Fons de dades i Referències	86

1. Context

Aquest projecte és un Treball de Fi de Grau (TFG) d'enginyeria informàtica impartit a la Facultat d'Informàtica de Barcelona (FIB) [\[1\]](#) de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) en l'especialitat d'Enginyeria del Software.

1.1 Introducció

En aquest treball de fi de grau, s'ha creat una aplicació mòbil, per a iOS [\[2\]](#) i Android [\[3\]](#) anomenada SCOPE. Aquesta aplicació permet automatitzar l'enviament de missatges a altres usuaris de l'aplicació, perquè sàpiguen que hem entrat o sortit d'una certa zona geogràfica.

Amb l'aplicació es poden deixar avisos programats, definit la zona geogràfica en què es detecta l'usuari, el missatge a enviar i l'usuari receptor del missatge. L'aplicació també ens ofereix un registre d'usuaris, l'edició del seu perfil, i la visualització d'un historial de missatge enviats i rebuts.

1.2 Termes i conceptes

A continuació es descriuen alguns dels conceptes més rellevants que cal saber per poder entendre aquest document.

1.2.1 Framework

Un Framework [\[4\]](#) és un marc de treball, esquema o estructura que s'utilitza per desenvolupar i organitzar un software determinat. Ens permet fer més senzilla la programació de qualsevol aplicació o eina actual, automatitzant molts processos.

1.2.2 Aplicacions mòbils híbrides

Les aplicacions mòbils híbrides [\[5\]](#) són aplicacions dissenyades en un llenguatge de programació estàndard web com HTML5, CSS i Javascript, juntament amb algun framework que permet adaptar les vistes web a qualsevol pantalla d'un dispositiu mòbil. Com a resultat obtenim una aplicació que es pot utilitzar en diferents sistemes operatius, com iOS, Android o Windows Phone, evitant la creació de múltiples codis font per a cada sistema operatiu.

1.2.3 Aplicacions mòbil natives

Una aplicació mòbil nativa [\[6\]](#) és la que es realitza específicament per un sol sistema operatiu, amb les eines o frameworks oficials (per exemple Swift per iOS o Java amb Android SDK [\[7\]](#) per Android).

1.2.4 Ionic

Ionic [\[8\]](#) és un framework de codi obert que s'utilitza pel desenvolupament d'aplicacions mòbils híbrides, per a diferents plataformes com Android o iOS a partir d'una sola base de codi.

Està basada en tecnologies web (HTML, CSS i JavaScript).

Ens permet fer ús de les funcionalitats natives dels dispositius mòbils.

1.3 Problema a resoldre

Actualment no existeix cap aplicació que permet-hi enviar un avís o un missatge automàticament a una altra persona en el moment que s'entra o es surt d'una àrea geogràfica especificada.

El que es fa actualment és enviar un missatge o trucar manualment a la persona interessada de saber que ha ocorregut aquell esdeveniment. És un procés que requereix l'atenció de la persona que envia el missatge, desatenent qualsevol altre acció que estigui realitzant en aquell moment per poder fer efectiva aquesta comunicació.

Un dels altres mètodes que també ens poden ajudar actualment són, compartint la ubicació en temps real, però aquesta opció ens priva de la nostra llibertat i potser no volem que l'altra persona sàpiga constantment on som.

A continuació es descriuen algunes de les situacions en què seria de gran utilitat l'aplicació de Scope.

- Un dels moments més incòmodes i perillosos és quan es necessita realitzar un avís de localització i la persona comunicadora està conduint. Estem conduint cap a casa d'un amic i el volem avisar de què ja estem molt a prop de la seva casa, permetent que l'amic tingui suficient temps per preparar-se i baixar al carrer per ser recollit amb el cotxe i que cap dels dos es tingui d'esperar.

Situació actual

El conductor del vehicle comet una imprudència agafant el telèfon mòbil, enviant un missatge a l'amic de què en 5 minuts serà davant de casa seva.

Amb l'App Scope

El conductor crearà un avís amb l'aplicació Scope abans de realitzar el viatge, aquest avís serà enviat a l'amic en el moment que el conductor entri amb el vehicle en el radi establert.

- Marxar de casa, de la feina o de l'escola, etc. Situació en què es vol avisar de què es comença a realitzar un moviment.
- Arribar a casa, a la feina o a l'escola, etc. Situació en què es vol avisar de què s'ha arribat a un lloc determinat.

1.4 Actors implicats

Els principals usuaris que estan implicats i que es beneficiaran de l'aplicació són els següents:

- Director i ponent: Estan interessats en la bona realització i coordinació d'aquest projecte, oferint ajuda en tot moment per orientar a l'alumne i portar el projecte a terme.
- Cap de projecte: Persona que té la responsabilitat total del plantejament i execució fins l'acabament del projecte.
- Programador Senior: Programador amb més experiència que desenvoluparà gran part del codi i orienta als programadors menys experimentats.
- Programador Junior: Programador menys experimentat que s'encarrega de desenvolupaments més simples. De mica en mica aporta més valor a l'empresa.
- Dissenyador gràfic: Persona experimentada en el disseny d'aplicacions que aporta un disseny amigable i intuïtiu a l'app.
- Arquitecte del software: Persona encarregada d'analitzar els requisits que influeixen en l'arquitectura i fer-ne un disseny arquitectònic.
- Usuaris finals: Persones que faran ús al dia a dia d'aquesta aplicació, resolent així la seva necessitat de comunicar missatges automàticament.

2 Justificació

La creació d'aquesta aplicació bé sorgida d'una necessitat pròpia. Jo visc a Oristà, un poblet al costat de Vic (Barcelona). La gent de poble constantment fem molts viatges amb el cotxe perquè el poble no ens satisfà totes les necessitats del dia a dia.

Un dels grans desplaçaments que acostumo a fer setmanalment és el viatge Oristà-Barcelona, que són un 80 km que equivalen a 1 hora i 20 minuts conduint, la qual cosa comporta un patiment constant a la meva família. Sempre que em dispo a fer aquest llarg desplaçament la meva mare em recorda que, en el moment que arribi al pis de Barcelona l'hi faci saber immediatament, enviant un Whatsapp o trucant, la qual cosa no recordo mai de fer.

Fa un temps que me'n vaig adonar que aquest era un problema molt freqüent en el meu cercle família i d'amics, i que tenia de trobar una aplicació que permetés a través del meu mòbil Iphone, avisar a la meva família de forma automàtica.

2.1 Solucions

S'han buscat aplicacions pel sistema operatiu iOS que puguin satisfer aquesta necessitat.

S'ha de satisfer:

- L'aplicació és compatible amb els dos sistemes operatius més utilitzats, Android i iOS.
- L'aplicació permet enviar automàticament un missatge personalitzat a una altra persona en el moment que entrem o sortim d'una zona geogràfica especificada.
- L'aplicació ha de garantir al màxim la nostra privacitat.

A continuació es descriuen quines són aquestes aplicacions existents i si satisfan les necessitats mencionades en els punts anteriors.

2.1.1 Whatsapp

És la primera opció que s'ha estudiat, ja que és l'aplicació més utilitzada per comunicar-se amb altres persones.

L'única opció que ens ofereix per poder resoldre el problema és de compartir la ubicació en temps real. Això ens permet que la persona interessada en la nostra ubicació la podria saber en tot moment i no la haguem d'avisar.

Aquesta funcionalitat comporta diferents problemes:

- La persona interessada en saber el moment d'arribada a un punt concret, ha d'estat consultant constantment l'aplicació i la nostra ubicació.
- Només ens permet compartir la ubicació durant 15 minuts, 1 hora o 8 hores. Per tant, si l'esdeveniment que volem automatitzar és l'endemà, és un esdeveniment periòdic o es tracta d'un trajecte amb cotxe de més de 8 hores, ja no ens serveix aquesta funcionalitat.
- Perdem la nostra privacitat, permetent que una altra persona sàpiga la nostra posició en tot moment.

2.1.2 Recordatoris App

Recordatoris [\[9\]](#) és una aplicació de iOS que ja ve per defecte al telèfon mòbil.

Aquesta app et permet crear recordatoris amb un dia i una hora concret.

L'opció que ens interessa d'aquesta aplicació és que permet crear un recordatori en el moment que entrem o sortim d'una zona geogràfica que hem determinat.

El problema és que aquest recordatori el rep la mateixa persona que ha creat el recordatori i no la persona a la qual volem avisar.

Aquesta funcionalitat ens comporta diferents problemes:

- L'app només és per mòbils amb el sistema operatiu iOS.
- Només ens podem avisar a nosaltres mateixos.
- Si ens avisem a nosaltres mateixos llavors, es requereix una segona aplicació per avisar la persona interessada en rebre l'avís. En el cas que estiguem conduint, no la podrem avisar.

2.1.3 Dreceres App

Dreceres [\[10\]](#) és una altra aplicació de iOS que ja ve amb el mòbil. Aquesta aplicació ens permet crear una funcionalitat, que en el moment d'entrar o sortir d'una zona geogràfica, ens obrirà una aplicació que nosaltres especifiquem, com per exemple whatsapp, i obrirà el xat de la persona que haguem concretat prèviament.

Aquesta funcionalitat ens comporta diferents problemes:

- L'app només és per mòbils amb el sistema operatiu iOS.
- Ens cal realitzar una acció que és la d'escriure i enviar el missatge de whatsapp.
- El procés és molt complex i gens intuïtiu.

2.2 Conclusió solucions

Cap de les solucions anteriors compleix tots els requeriments descrits, i per tant arribem a la conclusió de què actualment no hi ha cap aplicació mòbil compatible amb Android i iOS al mercat que satisfaci la necessitat de comunicar automàticament, i que garanteix-hi el màxim de privacitat. Això ens porta en el punt de considerar la creació d'una nova aplicació que satisfaci les necessitats anteriors.

2.3 Tecnología

Per poder arribar al màxim d'usuaris i que puguin fer ús d'aquesta aplicació, es desenvoluparà tant per Android com per iOS. Com que es tracta d'una aplicació que requereix pocs recursos nadius del telèfon mòbil, no ens farà falta desenvolupar dues aplicacions específiques per a cada sistema. Amb una sola aplicació híbrida, en tindrem prou per poder crear l'aplicació amb èxit.

Les opcions de frameworks més utilitzades per poder desenvolupar aplicacions híbrides actualment són: Ionic, Flutter [\[11\]](#) , Vue [\[12\]](#) i React Native [\[13\]](#).

Com que ja fa un temps que treballo amb Angular [\[14\]](#), utilitzant HTML, CSS i Javascript, he escollit realitzar el projecte amb Ionic. Un dels altres motius pel qual he escollit aquest framework, és pel reduït temps que tenim per portar a terme l'aplicació. Gràcies a les nocions actuals d'Angular, la corba d'aprenentatge no serà tant gran, i es podrà dedicar més temps a programar l'app. També s'ha de tenir en compte que el projecte necessitarà algun sistema Backend [\[15\]](#) per poder persistir els usuaris i els avisos creats des de el Frontend [\[15\]](#) amb Ionic.

3 Abast

3.1 Objectiu principal

L'objectiu principal és desenvolupar una aplicació mòbil híbrida per poder-se utilitzar principalment en telèfons amb sistema operatiu Android i iOS.

L'aplicació ens ha de permetre crear avisos automàtics, que notificaran a una altra persona en el moment que la nostra posició geogràfica entri o surti d'una zona establerta.

3.2 Sub-objectius

- Aprendre a desenvolupar amb IONIC.
- Aprendre a utilitzar Firebase i la seves base de dades NOSQL [\[16\]](#).
- Garantir que les dades es persisteixen correctament a la base de dades i que només en pot fer ús l'usuari que en té permís.
- Garantir el registre a l'aplicació dels usuaris i que només hi pugui haver un usuari actiu en el mateix moment.
- Garantir l'enviament i recepció d'avisos a partir d'un sistema d'enviament propi.

3.3 Obstacles i riscos

Un dels principals obstacles possibles, és que porti massa temps aprendre a desenvolupar amb Ionic. Es té pensat completar un bon curs d'aquesta tecnologia al principi del projecte perquè no sigui cap obstacle i es pugui tenir un bon base i suport del material del curs i del tutor, per tal de poder fer front a possibles entrebancs que puguin sorgir.

L'obtenció o creació del Backend per poder persistir els usuaris i els avisos ens pot comportar més temps de l'esperat.

Un altre dels riscos plantejats, és si aquest projecte és rentable o no. Doncs bé, al tractar-se d'un treball final de grau, tot el cost que pot arribar a tenir és el del temps dedicat que es veurà reflectit en un bon aprenentatge i experiència. A més a més, la família i amics, també podran gaudir de l'ús d'aquesta aplicació.

Després del treball ens podem plantejar la inversió en màrqueting, per poder arribar a un gran nombre de persones que tinguin la necessitat d'utilitzar Scope.

4 Metodologia i rigor

4.1 Metodologia

Després d'estudiar diverses opcions de metodologies existents, s'ha decidit seguir una metodologia àgil [\[17\]](#) durant el desenvolupament del projecte.

La metodologia àgil, definida per un grup d'enginyers de software, va néixer de la crítica a les metodologies tradicionals, molt estructurades i estrictes. El principal problema era que al desenvolupar d'una manera tan burocràtica, lenta i amb dificultat a canvis, podia afectar negativament al resultat del projecte, ja que no se li mostrava el resultat al client, fins que el projecte estava molt avançat.

Dins de les metodologies àgils s'ha optat per el marc de treball Scrum [\[18\]](#), que proporcionarà flexibilitat per afegir canvis i també permetrà l'execució i visualització del producte a mesura que s'afegeixin noves funcionalitats a l'aplicació.

En el projecte s'utilitzarà la plataforma Taiga [\[19\]](#) per definir el product backlog, que és una llista de tots els requisits del projecte, ordenats per prioritat, els quals els s'aniran repartint durant els Sprints de 3 setmanes i es podrà veure si el desenvolupament del producte va en una bona direcció.

4.2 Validació i seguiment

A part de la plataforma Taiga mencionada en el punt anterior, també s'utilitzaran algunes eines per validar i mantenir un bon seguiment del projecte.

4.2.1 Git

S'utilitzarà Git [\[20\]](#) per mantenir un control de versions, que ens ajudarà a seguir i analitzar tot el procés de desenvolupament i tornar a versions anteriors si hi ha alguna fallada amb alguna funcionalitat que s'ha desenvolupat.

4.2.2 GitLab

És un sistema d'allotjament de repositoris Git, és a dir, un hosting per projectes gestionats per sistema de versions Git. GitLab [\[21\]](#) també ens ofereix altres eines per controlar el flux de desenvolupament, integració i testing.

4.2.3 Proves físiques

Es desplegarà l'aplicació en un Iphone 8 físic, per tal de provar el codi realitzat en un dispositiu real i també es provarà en un emulador [\[22\]](#) Android.

5. Planificació temporal

5.1 Tasques

En aquest apartat es descriuen totes les tasques, agrupades per grups de tasques, que componen tot el projecte.

5.1.1 Gestió del projecte

T01: Eines de suport al projecte

Estudiar el conjunt d'eines TIC de suport al desenvolupament del TFG.

T02: Aspectes bàsics de la gestió de projectes

Treballar les competències relacionades amb la gestió de projectes, de manera que siguin ràpidament aplicables al TFG

T03: Contextualització i abast

Crear document que defineix l'abast del projecte en el context del seu estudi.

T04: Planificació temporal

Crear document que defineix la planificació temporal per a l'execució total del TFG.

T05: Pressupost i sostenibilitat

Crear document que defineix l'anàlisi de la sostenibilitat i la dimensió econòmica.

T06: Habilitats personals i professionals per la gestió de projectes i equips

Treballar temes relacionats amb les habilitats professionals i personals dels gestors d'equips i projectes, i també en aquelles tècniques i competències que milloren la comunicació eficaç oral i escrita.

T07: Integració del document final

Crear document que agrega els documents de les tasques T03, T04, T05 tenint en compte el feedback dels professors.

5.1.2 Formació

T08: Realitzar curs online de IONIC

Es realitzarà un curs online del framework IONIC on es podrà fer un repàs de Angular, estudiar tots els components de IONIC, crear aplicacions de prova i testejar-les en un dispositiu físic i aprendre a gestionar les notificacions push

[\[23\]](#).

T09: Investigació Firebase

Comprendre com funciona Firebase [\[24\]](#) per poder implementar el Backend amb aquesta plataforma.

5.1.3 Usuari

T10: Pantalla registre usuari

Desenvolupar la pantalla de registre on es demana a l'usuari que es registri amb el seu número de telèfon, que un cop introduït rebrà un codi de validació per poder accedir a la pantalla principal.

T11: Backend registre usuari

Desenvolupar la funcionalitat de Backend que permet retornar un codi de validació a partir d'un número de telèfon i posteriorment ser emmagatzemat.

T12: Pantalla perfil usuari

Crear la pantalla per consultar i editar la informació personal de l'usuari.

5.1.4 Creació d'avís

T13: Triar contacte

Crear funcionalitat per poder accedir als contactes del telèfon mòbil, triar un contacte i extreure'n el nom i el número de telèfon.

T14: Radi en el mapa

Crear funcionalitat per mostrar un mapa amb la posició actual que permet escollir una posició. Es definirà un radi per defecte a la posició triada i es podrà ampliar o reduir.

T15: Crear avís

Crear pantalla per demanar a l'usuari que introdueixi el contacte a qui vol enviar l'avís, escollir la posició en el mapa, dir si l'avís és d'entrada o sortida de la posició i escriure el missatge.

T16: Pantalla avisos programats

Crear pantalla que mostra un llistat amb tots els avisos actius, on es mostrarà un petit resum de cadascun d'ells. Aquesta pantalla ha de permetre eliminar, consultar i editar un avís.

T17: Pantalla avisos històrics

Crear pantalla que mostra un llistat de tots els avisos ja realitzats. Aquesta pantalla ha de permetre eliminar, consultar i repetir un avís.

T18: Backend CRUD avisos

Funcionalitats backend que permeten crear, llistar, consultar i eliminar avisos i usuaris.

T19: Procés que comprova posició

Procés que ha de comprovar si la posició del mòbil està dins d'un radi que afecti a un avís actiu.

5.1.5 Notificacions Push

T20: Notificar avís in/out

Rebre i mostrar notificacions a l'usuari sempre que s'executa o es rep un avís.

T21: Backend notificacions

Funcionalitats Backend que reben un avís i el comunica'n a la persona destinatària.

5.1.6 Testing

T22: Testejar amb dispositiu físic

Cada com que es tingui una nova funcionalitat implementada es provarà amb un dispositiu mòbil per comprovar que funciona correctament.

5.1.7 Reunions

T23: Reunions de seguiment

Abans de cada Sprint es realitzarà una reunió de seguiment amb el director del projecte per poder corroborar que el projecte segueix en bon camí o si s'ha de realitzar algun canvi en el projecte.

5.1.8 Documentació

T24: Documentar memòria final

Un cop acabat el projecte es documenta la part més rellevant del desenvolupament d'aquesta aplicació.

T25: Crear presentació projecte

Es crearà una presentació, on s'explica el desenvolupament del projecte i es pugui fer una demostració de què l'aplicació funciona i compleix els objectius marcats.

A continuació es mostra un resum de totes les tasques, les hores de dedicació, la dependència entre tasques i els recursos humans i materials necessaris.

Codi	Tasca	Hores	Dependència	Recursos
	Gestió del projecte	75		
T01	Eines de suport al projecte	4	-	Ordinador
T02	Aspectes bàsics de la gestió de projectes	8,75	-	Ordinador
T03	Contextualització i abast	24,25	-	Ordinador
T04	Planificació temporal	8,25	T03	Ordinador
T05	Pressupost i sostenibilitat	9,25	T04	Ordinador
T06	Habilitats personals i professionals per la gestió de projectes i equips	2,25	T05	Ordinador
T07	Integració del document final	18,25	T06	Ordinador
	Formació	35		
T08	Realitzar curs online de IONIC	30	-	Ordinador
T09	Investigació Firebase	5	-	Ordinador
	Usuari	80		
T10	Pantalla registre usuari	30	T08	Ordinador
T11	Backend registre usuari	30	T09	Ordinador
T12	Pantalla perfil usuari	20	T08, T09	Ordinador
	Creació d'avís	160		
T13	Triar contacte	15	-	Ordinador
T14	Radi en el mapa	25	-	Ordinador
T15	Crear avís	20	-	Ordinador
T16	Pantalla avisos programats	20	T15	Ordinador
T17	Pantalla avisos rebuts	10	T16	Ordinador
T18	Backend CRUD avisos	30	T09	Ordinador
T19	Procés que comprova posició	40	T16	Ordinador
	Notificacions Push	60		
T20	Notificar avís in/out	40	T19	Ordinador
T21	Backend notificacions	20	T09	Ordinador
	Testing	30		

T22	Testejar amb dispositiu físic	30	-	Mòbil
	Reunions	10		
T23	Reunions de seguiment	10	-	Director
	Documentació	56		
T24	Documentar memòria final	40	-	Ordinador
T25	Crear presentació projecte	16	-	Ordinador

Taula 1 : Resum de les tasques a realitzar

5.2 Dependències

Hi ha una sèrie de tasques que depenen de la completa finalització d'altres tasques. La realització de la formació de les tasques T08 es necessària per poder començar les pantalles d'usuari i la formació T09 per fer les tasques de Backend T11, T12, T18 i T21.

La creació de l'avís T15, també ens provoca una dependència per poder crear la pantalla que mostra els avisos actius T16, amb la que donarà pas a les tasques T17 i T19 que fan ús d'aquesta pantalla.

5.3 Diagrama de Gantt

Aquest projecte s'estima que tindrà una duració de 129 dies, dels quals 92 dies són laborables. Es comprenen entre el dia 17/02/2020 fins al 24/06/2020. És dedicarà 5 hores i 30 minuts per cada dia laborable. D'aquesta forma el projecte acabarà amb un total de 506 hores de dedicació.

En el diagrama de Gantt [\[25\]](#) podem veure que el projecte està compost per una fase de gestió del projecte i 4 sprints de tres setmanes cadascun. Cada sprint sempre comença amb una reunió de seguiment amb el director.

5.3.1 Gestió del projecte

Aquesta fase es compren entre els dies 17/02/2020 fins al 13/03/2020, on es tindrà acabat tot el document que descriu la gestió del projecte.



Figura 1. Diagrama de Gantt de la gestió del projecte

5.3.2 Primer sprint

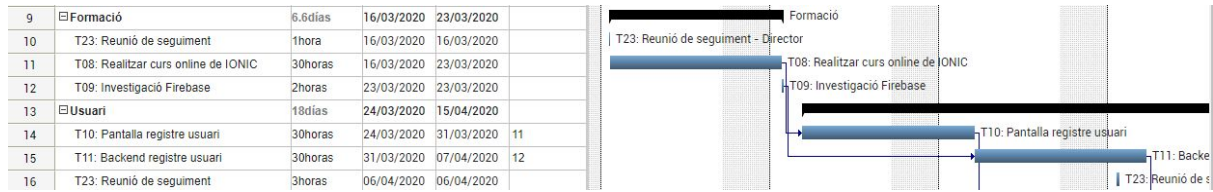


Figura 2. Diagrama de Gantt del primer sprint

5.3.3 Segon sprint

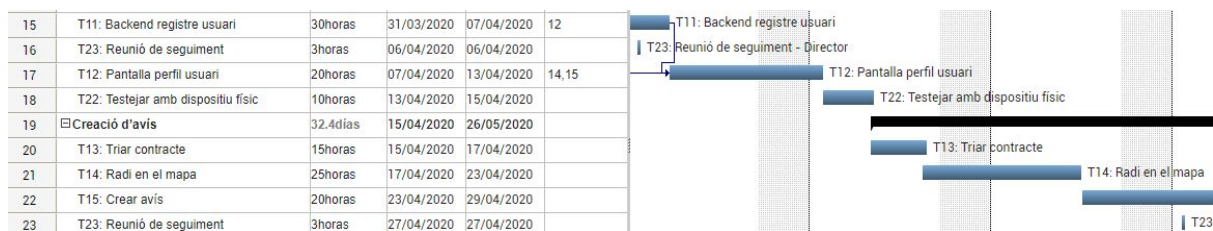


Figura 3. Diagrama de Gantt del segon sprint

5.3.4 Tercer sprint

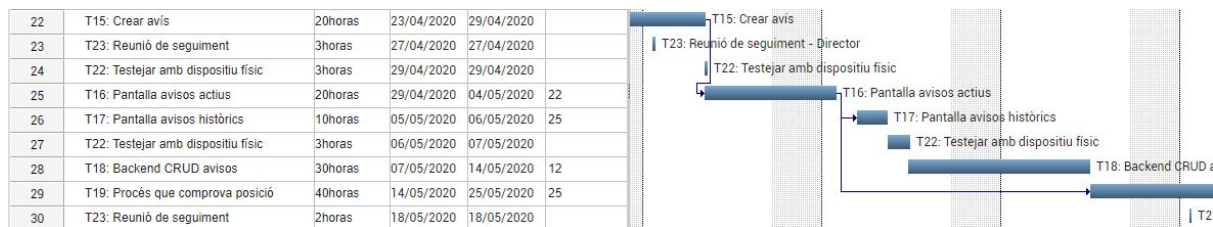


Figura 4. Diagrama de Gantt del tercer sprint

5.3.5 Quart sprint

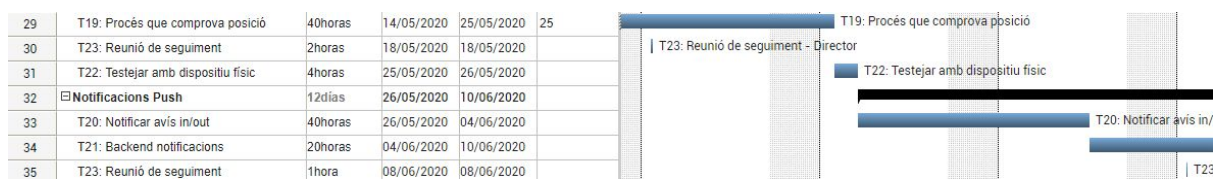


Figura 5. Diagrama de Gantt del quart sprint

5.4 Obstacles i alternatives

Pot passar que es requereix-hi més temps del planificat per comprendre i realitzar el curs de Ionic. Tenim la sort que el desenvolupador de l'app té uns bons coneixements en Angular que es la base amb que treballa Ionic, però tot i això

podem tenir problemes amb components de mapes o mostrant notificacions en el telèfon mòbil.

Un altre obstacle podria ser la rapidesa en crear el Backend, per persistir totes les dades i permetre una comunicació fluida entre que es produeix un avís i es comunica a l'usuari interessat.

Per evitar aquests dos obstacles s'han reservat 35 h de formació a l'iniciar el projecte, d'aquesta forma es tindrà un bon coneixement i es podrà avançar amb constància i amb menys entrebancs.

S'ha set generós en l'assignació d'hores de dedicació per cada tasca. Cada tasca té un 5% extra de temps assignat. Aquest temps servirà per resoldre qualsevol imprevist i la recerca d'informació a internet per poder resoldre el problema.

Si aquestes dues mesures preventives anteriors no fossin suficients, es podria prescindir de la pantalla d'avisos històrics i de les seves funcionalitats. Aquesta decisió es pot prendre a la meitat del projecte si es veu que no es podrà entregar a temps, assumint l'obtenció d'una app menys completa però que satisfà completament la necessitat a cobrir.

6 Planificació final

6.1 Canvis en les tasques i planificació

La planificació inicial anava ben encaminada, però ha tingut algunes alteracions que es mostren a continuació.

Hores de dedicació

Es va sobreestimar el nombre de hores diàries a poder dedicar al projecte. La dedicació inicial establerta va ser de 5,5h/dia, la qual cosa ha sigut un nombre d'hores que no s'ha pogut portar a terme a causa de la càrrega de treball d'altres assignatures i d'una feina externa a la universitat.

El nombre d'hores diàries que s'ha dedicat, ha sigut de 3h/dia.

Sistema de sessió d'usuari

El sistema de registre mitjançant el número de telèfon i la validació a partir de SMS, que corresponen a les tasques T10 i T11, s'ha endarrerit a causa de la dificultat d'integració del sistema de registre de Firebase.

A part, s'ha utilitzat la mateixa pantalla de registre per poder iniciar sessió i s'ha incorporat la funcionalitat de tancar sessió a la pantalla de perfil d'usuari.

Aquestes tasques valorades el 60h s'han allargat a 80h.

Notificacions Push

Per poder provar les notificacions Push amb un telèfon mòbil Iphone (que és el dispositiu que es va escollir per testejar) és requereix de l'obtenció de la llicència de desenvolupament de Apple, que té un cost de 100€. Per aquest motiu, les tasques T20 i T21 que corresponen a la incorporació d'un sistema de notificacions Push ha estat substituït per un sistema de notificacions locals. Aquest canvi no ha modificat en excés el nombre d'hores de les tasques.

Pantalla d'avisos enviats

S'ha afegit una pantalla nova per mostrar els avisos que ja hem enviat. Amb la possibilitat de veure el dia i hora que s'ha realitzat l'enviament. També s'ha inclòs la funcionalitat de repetir l'avís i de poder-lo eliminar.

Es canvia la tasca T17 (Pantalla avisos històrics) per la de (Pantalla avisos rebuts) i es crea la tasca T26 (Pantalla avisos enviats) amb una duració de 10h.

Foto de perfil

S'ha afegit la funcionalitat de que els usuari tinguin foto de perfil i la possibilitat de poder-la canviar accedint a la galeria d'imatges del telèfon. Aquesta foto s'emmagatzemen en el Storage de Firebase.

La tasca T12 (Pantalla perfil usuari) inclou aquesta funcionalitat.

Privacitat i consentiments

S'han afegit peticions de consentiment de privacitat per les diferents dades personals que es requereixen de l'usuari, ubicació, fotos, contactes i privacitat. També s'ha creat una pantalla nova on es mostra la política de privacitat de l'empresa que l'usuari ha tingut de acceptar al registrar-se.

S'afegeix una nova tasca T27 Privacitat i consentiments de 20h.

6.2 Diagrama de Gantt final

La duració final d'aquest projecte ha estat compresa entre els dies 17/02/2020 fins el 21/10/2020. Ha tingut una duració de 248 dies, dels quals 178 dies han sigut laborables amb una dedicació diària de 3 hores.

La dedicació planificada inicialment va ser de 129 dies a una dedicació diària de 5 hores.

D'aquesta forma finalitzarem el projecte amb un total de 556 hores, enlloc de les 506 hores estimades.

En el diagrama de Gantt final, ha passat de tenir 4 sprints a tenir 9 sprints.

6.2.1 Gestió del projecte

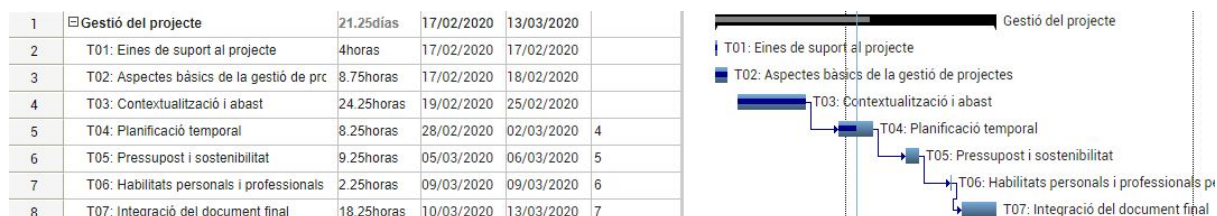


Figura 6. Diagrama de Gantt final de la gestió del projecte

6.2.2 Primer sprint

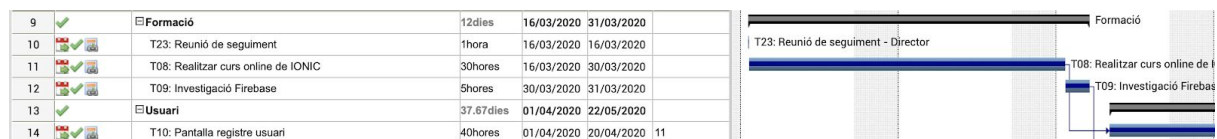


Figura 7. Diagrama de Gantt final del primer sprint

6.2.3 Segon sprint



Figura 8. Diagrama de Gantt final del segon sprint

6.2.4 Tercer sprint



Figura 9. Diagrama de Gantt final del tercer sprint

6.2.5 Quart sprint



Figura 10. Diagrama de Gantt final del quart sprint

6.2.6 Cinquè sprint



Figura 11. Diagrama de Gantt final del cinquè sprint

6.2.7 Sisè sprint

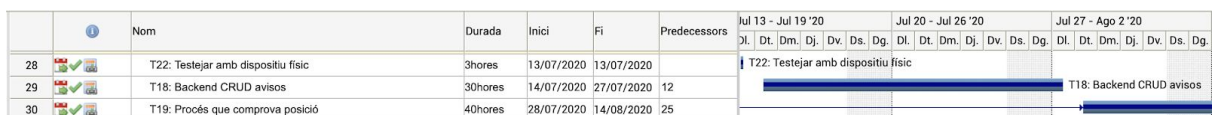


Figura 12. Diagrama de Gantt final del sisè sprint

6.2.8 Setè sprint



Figura 13. Diagrama de Gantt final del setè sprint

6.2.9 Vuitè sprint



Figura 14. Diagrama de Gantt final del vuitè sprint

6.2.10 Novè sprint

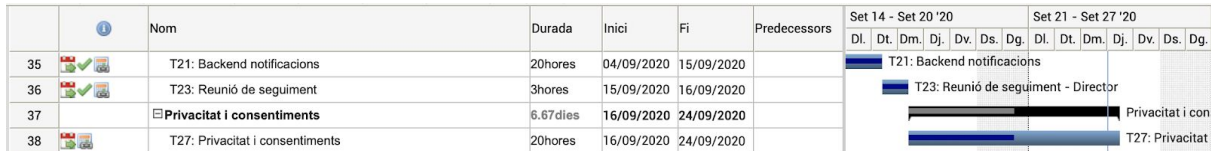


Figura 15. Diagrama de Gantt final del novè sprint

6.2.11 Documentació

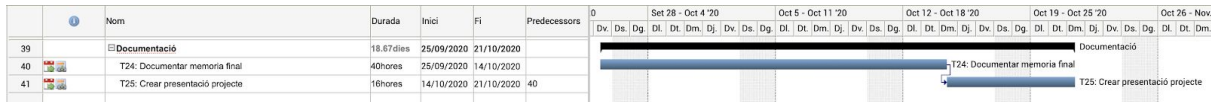


Figura 16. Diagrama de Gantt final de la documentació

7. Pressupost temporal

7.1 Identificació i estimació dels costos

El projecte està realitzat per un estudiant de la FIB que assumirà tots els rols que acostumen a intervenir en un projecte de software. Aquests rols són el de cap de projecte, analista, dissenyador, programador i tester.

A continuació, es mostra el preu per hora de cada rol on ja s'ha inclòs el cost de seguretat social, que correspon a un 35 per cent.

Rol	Cap de projecte	Analista	Dissenyador	Programador	Tester
Cost per hora	13,5 €	14 €	12 €	10,5 €	10,5 €

Taula 2 : Cost hora per cada rol

7.1.1 Cost de personal per activitat (CPA)

Per obtenir un pressupost més precís, s'ha calculat el cost que correspon cada activitat del projecte. Aquest cost s'obté de la multiplicació del total d'hores de l'activitat pel cost/hora del rol que intervé en l'activitat.

Codi	Tasca	Hores	Rols	Cost (€)
	Gestió del projecte	75	Cap de projecte	1012,5
T08	Realitzar curs online de IONIC	30	Programador	315
T09	Investigació Firebase	5	Analista	70
T10	Pantalla registre usuari	30	Dissenyador, Programador	337,5
T11	Backend registre usuari	30	Programador	315
T12	Pantalla perfil usuari	20	Dissenyador, Programador	225
T13	Triar contacte	15	Programador	157,5
T14	Radi en el mapa	25	Programador	262,5
T15	Crear avís	20	Programador	210
T16	Pantalla avisos programats	20	Dissenyador, Programador	225
T17	Pantalla avisos històrics	10	Dissenyador, Programador	112,5
T18	Backend CRUD avisos	30	Programador	315
T19	Procés que comprova posició	40	Programador	420
T20	Notificar avís in/out	40	Programador	420
T21	Backend notificacions	20	Programador	210

T22	Testejar amb dispositiu físic	30	Tester	315
T23	Reunions de seguiment	10	Cap de projecte	135
T24	Documentar memòria final	40	Cap de projecte	540
T25	Crear presentació projecte	16	Cap de projecte	216
	Total CPA	506		5813,5 €

Taula 3 : Cost de personal per activitat

7.1.2 Costos generals (CG)

Altres costos que s'han de tenir en compte pel desenvolupament d'aquest projecte són els següents:

- Lloc de treball i transport

El projecte es desenvolupa en un Coworking [\[26\]](#) a la ciutat de Barcelona. Aquest espai proporciona un lloc de treball amb totes les comoditats bàsiques que ofereix unes oficines d'una empresa normal.

El treballador es desplaça amb transport públic dins de Barcelona utilitzant una targeta T-mes, que li proporciona viatges il·limitats durant un mes.

Servei	Preu al més	Preu total (5 mesos)
Coworking	150 €	750 €
Transport públic	40 €	200 €
TOTAL	190 €	950 €

Taula 4 : Cost lloc de treball i transport

- Hardware

S'utilitza un portàtil i dos telèfons mòbils.

Hardware	Preu nou	Vida útil	Amortització 5 mesos
Portàtil Macbook Pro (2n mà)	1260 €	5 anys	105 €
Mòbil Iphone 8	800 €	6 anys	56 €
TOTAL			161 €

Taula 5 : Cost del hardware

- Software

Tot el software que s'utilitza és gratuït. Tant els productes de Google, Gitlab, Taiga, Visual studio, Ganttter, com la utilització de Firebase no comporta cap cost pel projecte.

7.1.3 Contingències

Per poder disposar d'un marge econòmic de seguretat, el projecte s'assegura un 15 per cent per contingències. Aquest percentatge es calcula de la següent forma:

$$\text{Contingències} = (\text{Total CPA} + \text{Total CG}) * 15\% = (5813,5 + 1111) * 15\% = \mathbf{1038,66 \text{ €}}$$

Taula 6 : Total contingències

7.1.4 Imprevistos

El projecte ha de tenir en compte la possibilitat de que es produeixin els dos obstacles mencionats en punts anteriors. Aquests obstacles produirien un increment del 5 per cent en el total CPA i per tant en el cost final del projecte.

Perquè l'empresa no hagi d'assumir el cost d'aquests imprevistos, es suma el percentatge de la probabilitat de que succeeixen, al cost del projecte.

Imprevist	Cost	Risc	Total
Dificultat amb Ionic	5813,5 * 5% = 290,7 €	20%	58,14 €
Dificultat amb backend	5813,5 * 5% = 290,7 €	30 %	87,21 €
TOTAL			145,35 €

Taula 7 : Total imprevistos

7.1.5 Cost total

El projecte tindrà un cost total de **8108,51 €**

	CPA	CG	Contingències	Imprevistos	TOTAL
Cost	5813,5 €	1111 €	1038,66 €	145,35 €	8108,51 €

Taula 8 : Cost total

7.2 Control de gestió

Per poder controlar que s'està complint el pressupost, en la finalització de cada sprint es revisarà si s'han completat amb èxit totes aquelles activitats que s'havien planificat per aquell sprint.

Per saber si hi ha hagut desviació en el cost d'activitats, es calcularà:

Desviació cost activitat = (hores estimades activitat - hores reals activitat) * cost per hora activitat

Per saber si hi ha hagut desviació en els costos generals, es calcularà:

Desviació cost Coworking = (mesos estimats - mesos reals) * preu per mes.

Desviació transport = (mesos estimats - mesos reals) * preu per mes.

Desviació hardware = (mesos estimats - mesos reals) * amortització per mes.

8 Pressupost final

A continuació es pot veure quin ha sigut l'impacte econòmic que han tingut els obstacles i les modificacions del projecte. Es mostren les taules anterior amb les modificacions finals.

8.1 Identificació i estimació dels costos

El projecte està realitzat per un estudiant de la FIB que assumirà tots els rols que acostumen a intervenir en un projecte de software. Aquests rols són el de cap de projecte, analista, dissenyador, programador i tester.

A continuació, la Taula 9, mostra el preu per hora de cada rol on ja s'ha inclòs el cost de seguretat social, que correspon a un 35 per cent.

Rol	Cap de projecte	Analista	Dissenyador	Programador	Tester
Cost per hora	13,5 €	14 €	12 €	10,5 €	10,5 €

Taula 9 : Cost hora per cada rol

8.1.1 Cost final de personal per activitat (CPA)

Per obtenir un pressupost més precís, s'ha calculat el cost que correspon cada activitat del projecte. Aquest cost s'obté de la multiplicació del total d'hores de l'activitat pel cost/hora del rol que intervé en l'activitat.

Codi	Tasca	Hores	Rols	Cost (€)
	Gestió del projecte	75	Cap de projecte	1012,5
T08	Realitzar curs online de IONIC	30	Programador	315
T09	Investigació Firebase	5	Analista	70
T10	Pantalla registre usuari	30 40	Dissenyador, Programador	337,5 450
T11	Backend registre usuari	30 40	Programador	315 420
T12	Pantalla perfil usuari	20	Dissenyador, Programador	225
T13	Triar contacte	15	Programador	157,5
T14	Radi en el mapa	25	Programador	262,5
T15	Crear avís	20	Programador	210
T16	Pantalla avisos programats	20	Dissenyador, Programador	225
T17	Pantalla avisos rebuts	10	Dissenyador, Programador	112,5
T26	Pantalla avisos enviats	10	Dissenyador, Programador	112,5
T18	Backend CRUD avisos	30	Programador	315

T19	Procés que comprova posició	40	Programador	420
T20	Notificar avís in/out	40	Programador	420
T21	Backend notificacions	20	Programador	210
T22	Testejar amb dispositiu físic	30	Tester	315
T23	Reunions de seguiment	10	Cap de projecte	135
T24	Documentar memòria final	40	Cap de projecte	540
T25	Crear presentació projecte	16	Cap de projecte	216
T27	Privacitat i consentiments	20	Programador	210
	Total CPA	506 556		5813,5 € 6353,5 €

Taula 10 : Cost final de personal per activitat

8.1.2 Costos generals finals (CG)

- Lloc de treball i transport

Servei	Preu al més	Preu inicial (5 mesos)	Preu final (8 mesos)
Coworking	150 €	750 €	1200 €
Transport públic	40 €	200 €	320 €
TOTAL	190 €	950 €	1520 €

Taula 11 : Cost final del lloc de treball i transport

- Hardware

Hardware	Preu nou	Vida útil	Amortització inicial (5 mesos)	Amortització final (8 mesos)
Portàtil Macbook Pro (2n mà)	1260 €	5 anys	105 €	168,5 €
Mòbil Iphone 8	800 €	6 anys	56 €	88,9 €
TOTAL			161 €	257,4 €

Taula 12 : Cost final del hardware

- Software

Tot el software que s'utilitza és gratuït. Tant els productes de Google, Gitlab, Taiga, Visual studio, Ganttter, com l'utilització de Firebase no comporta cap cost pel projecte.

8.1.3 Cost total final

El pressupost inicial del projecte tenia un cost de **8108,51 €** (incloent contingències i imprevistos), i el cost final del projecte ha sigut de **8130,9 €**.

	CPA	CG	TOTAL
Cost	6353,5 €	1777,4 €	8130,9 €

Taula 13 : Cost total final

9 Sostenibilitat i compromís

9.1 Dimensió ambiental

9.1.1 Projecte posat en producció

El treballador realitzarà el projecte en un coworking de Barcelona. El coworking ofereix un bon lloc de treball, a més de zones comunes, com sales de reunions, cuina, lavabos, espai de lleure, etc. Gràcies a aquests espais compartits, es reutilitzen molt més les instal·lacions i es comparteixen les despeses d'electricitat, aigua, calefacció i internet. Si la persona realitza el projecte en un pis ell sol, totes aquestes despeses són molt més grans.

Per quantificar el consum que provoca la realització d'aquest TFG es mesurarà el consum energètic en KWh.

Activitat	Consum per hora	Consum en 556 hores
Portàtil Macbook Pro	0,127 KWh	70,612 KW
Mòbil Iphone 8	0,023 KWh	12,79 KW
Coworking (per persona)	0,45 KWh	250,2 KW
Total		333,6 KW

Taula 14 : Consum del projecte

El consum total que ha tingut el projecte ha sigut de 333,6 KW.

Crec que el consum energètic obtingut és un consum molt responsable i molt difícil de reduir, ja que els aparells utilitzats tenen una llarga vida útil i s'utilitzen per moltes altres coses i l'ús d'unes instal·lacions compartides també fa que disminueixi molt aquest consum.

9.1.1 Vida útil

Per la realització d'aquest projecte no s'utilitza cap mena de consumible físic que provoqui contaminació. Tots els recursos utilitzats són compartits en el coworking i s'utilitzen els propis aparells tecnològics del desenvolupador.

Com hem pogut veure en alguns dels exemples de l'ús d'aquesta aplicació, si s'utilitza per deixar d'agar el telèfon mòbil mentre s'està conduint, s'estaria ajudant a

minimitzar el nombre d'accidents de trànsit i per tant tot el cost ambiental que un accident pot suposar.

9.1.1 Riscos

Un dels riscos que podria succeir, es que per algun motiu no es pogués fer ús de unes instal·lacions compartides, com les del coworking, i es tingués d'utilitzar unes instal·lacions que suposen un consum més alt per persona. Com a set el cas de la pandèmia de la Covid, tot i que s'han reduït el nombre de desplaçaments.

9.2 Dimensió econòmica

9.2.1 Projecte posat en producció

El projecte compta amb un equip d'un sol treballador que realitza tots els rols necessaris per portar el projecte de principi a fi. El fet de realitzar un projecte amb un sol treballador ens redueix el cost en recursos humans però ens incrementa el factor temps.

Referent al material utilitzat, el treballador disposa del seu propi portàtil que li satisfà totes les necessitats tecnològiques d'un ordinador i també pot reutilitzar el seu mòbil i el d'un familiar per realitzar les proves amb aquests dispositius.

El pressupost inicial del projecte tenia un cost de 8108,51 € (incloent contingències i imprevistos), i el cost final del projecte ha sigut de 8130,9 €.

9.2.2 Vida útil

La solució obtinguda amb aquest projecte parteix de una sola base de codi i s'obtenen dos tipus d'aplicacions. Moltes altres aplicacions del mercat s'han de desenvolupar específicament per a cada plataforma comportant un augment molt gran de les hores de desenvolupament i molt possiblement la contractació d'un especialista per a cada plataforma.

9.2.3 Riscos

Podria passar que alguna de les empreses de la competència oferís una aplicació igual o molt similar abans del llançament de la nostra aplicació. Això podria comportar que gran part dels nostres clients potencials ja estiguin utilitzant l'aplicació de la competència el dia del llançament de la nostra aplicació i que es vegi traduït en un menor nombre de descàrregues i d'ingressos.

També podria ocórrer que la nostra aplicació ja no tingués cabuda en el mercat per què a causa d'alguna pandèmia ja no es realitzen tants desplaçaments.

9.3 Dimensió social

9.3.1 Projecte posat en producció

Aquest projecte està dirigit a totes les persones que tenen la necessitat d'informar una posició geogràfica a alguna altra persona. Amb aquest servei es cobrirà la necessitat de moltes persones de poder realitzar aquests avisos.

Per altra banda també aporta un gran coneixement professional i tècnic a la persona que el realitza, la qual també gaudirà del beneficis de l'aplicació desenvolupada.

9.3.2 Vida útil

La solució proposada per aquest projecte resol el problema de informar al moment a la tercera persona que vol estar al corrent del moviment d'una altra persona.

Per la persona que informa automàticament, se l'hi resol el problema d'haver de informar en el punt que ha arribat o marxat d'una posició sense el perill de no recordar que ha d'informar a l'altre persona.

9.3.3 Riscos

Podria passar que per algun error en el codi o en la localització, no es detecti correctament la posició de l'usuari i no s'envii l'avís en el moment correcte. Aquest error podria ocasionar el nerviosisme i preocupació de la persona que ha de rebre l'avís.

Fins i tot podria passar que la persona mobilitzi els serveis d'emergència perquè no a rebut l'avís en el moment esperat. Com podria ser el cas de la finalització d'un desplaçament amb cotxe que no s'ha informat i provoca la preocupació de la persona expectant.

9.4 Autoavaluació

Realitzar l'enquesta de sostenibilitat m'ha fet veure el baix coneixement que tenia sobre aquest tema en l'àmbit tecnològic. En cap dels treballs que havia realitzat fins al dia d'avui m'havia plantejat que poguessin tenir una repercussió de sostenibilitat en l'àmbit econòmic, social o ambiental.

A partir d'ara tindre present, l'aportació de noves idees i solucions en projectes tecnològics, els costos ambientals d'un producte durant el seu cicle de vida, quin impacte social pot tenir un projecte, i comprendre la necessitat d'introduir la justícia social, equitat, diversitat i la transparència en els projectes que pugui treballar.

10 Anàlisis de requisits

10.1 Requisits funcionals

Sessió d'usuari

- Un usuari ha de poder registrar-se a l'aplicació mitjançant el seu número de telèfon.
- Un usuari registrat ha de poder accedir a l'aplicació i obtenir totes les seves dades.
- Un usuari registrat ha de poder tancar la seva sessió per poder entrar amb una altre compte d'usuari.

Avisos

- Un usuari ha de poder crear avisos programats indicant un usuari destinatari, una posició i un missatge d'avís.
- L'usuari destinatari d'un avis ha d'estar registrat a l'aplicació.
- L'usuari ha de poder consultar els seus avisos programats.
- L'usuari ha de poder consultar avisos que ha enviat.
- L'usuari ha de poder consultar avisos que ha rebut.
- L'usuari ha de poder eliminar avisos programats, rebuts o enviats.
- L'usuari ha de poder editar un avis programat.
- L'usuari ha de poder cancel·lar el procés de creació d'un avis en qualsevol moment.

Contactes

- L'usuari ha de poder saber si el contacte a qui vol enviar l'avís disposa de l'aplicació i per tant el pot seleccionar per crear l'avís programat.
- L'usuari ha de poder canviar el contacte seleccionat en el procés de creació de l'avís.
- L'usuari ha de poder canviar el contacte seleccionat en l'edició de l'avís.

Perfil d'usuari

- L'usuari ha de poder seleccionar i canviar la foto de perfil que es mostrarà als altres usuaris de l'aplicació.

Mapa

- L'usuari ha de poder seleccionar una zona en un mapa mitjançant un radi editable.
- L'usuari ha de poder indicar si la zona seleccionada activarà l'avís en el moment d'entrar o sortir de la zona.
- L'usuari ha de poder canviar la zona seleccionada en el procés de creació de l'avís.
- L'usuari ha de poder canviar la zona seleccionada en l'edició de l'avís.

10.2 Requisits no funcionals

Usabilitat

- L'aplicació ha de tenir una interfície clara, intuïtiva i fàcil d'utilitzar.

Seguretat

- El sistema de registre ha de validar que el número de telèfon introduït és correcte.
- El sistema no ha de permetre més de 3 intents de validació en un interval de 10 minuts.
- El contacte a qui es vol avisar, també ha d'estar registrat a l'aplicació.

Multiplataforma

- L'aplicació ha de funcionar per dispositius mòbils amb sistema operatiu Android i IOS.
- Els avisos s'han de poder enviar a qualsevol sistema operatiu.

Rendiment

- És podrà tenir un màxim de 10 avisos programats.
- El receptor de l'avís no pot tardar més de 30 segons en rebre l'avís.
- El sistema no s'ha de veure afectat per tenir un gran nombre d'usuaris utilitzant l'aplicació.

Eficiència

- S'ha de detectar que s'ha entrat en una zona amb un temps inferior a 10 segons.

11 Arquitectura

11.1 Arquitectura Front-end

Com hem mencionat anteriorment, volem desenvolupar una aplicació híbrida per poder utilitzar en mòbils amb sistema operatiu iOS i Android, per això utilitzarem un dels molts frameworks que ens ofereix el mercat per poder crear una aplicació multiplataforma amb una sola base de codi.

El framework escollit per desenvolupar l'aplicació ha set Ionic, ja que és un dels frameworks més utilitzat actualment i està basat amb les tecnologies web, oferint nos així la possibilitat d'utilitzar el framework web intern de Angular, React o Vue per poder crear la nostra aplicació.

D'aquest frameworks interns, m'he decantat per l'ús de Angular, ja que en tinc experiència laboral i hem serà més còmode i àgil per l'avanç del projecte.

Angular es un framework de codi lliure de Google desenvolupat amb Typescript [\[27\]](#), per crear i mantenir aplicacions web d'una sola pàgina (SPA) [\[28\]](#), el qual carrega el codi HTML, CSS i Javascript des de l'inici, permetent que no es tingui de re-carregar mai la pàgina.

Per tal de generar el codi per a cada sistema operatiu diferent, Ionic portarà a terme un procés d'empaquetació i compilació per cada SDK, utilitzant a baix nivell Apache Cordova i Ionic Capacitor [\[29\]](#), per poder generar el codi traduït per IOS i Android.

La Figura 17, mostrada a continuació, ens permet veure el lligam entre totes les tecnologies que utilitzarem per crear les pantalles i funcionalitats de la nostra aplicació utilitzant Ionic.

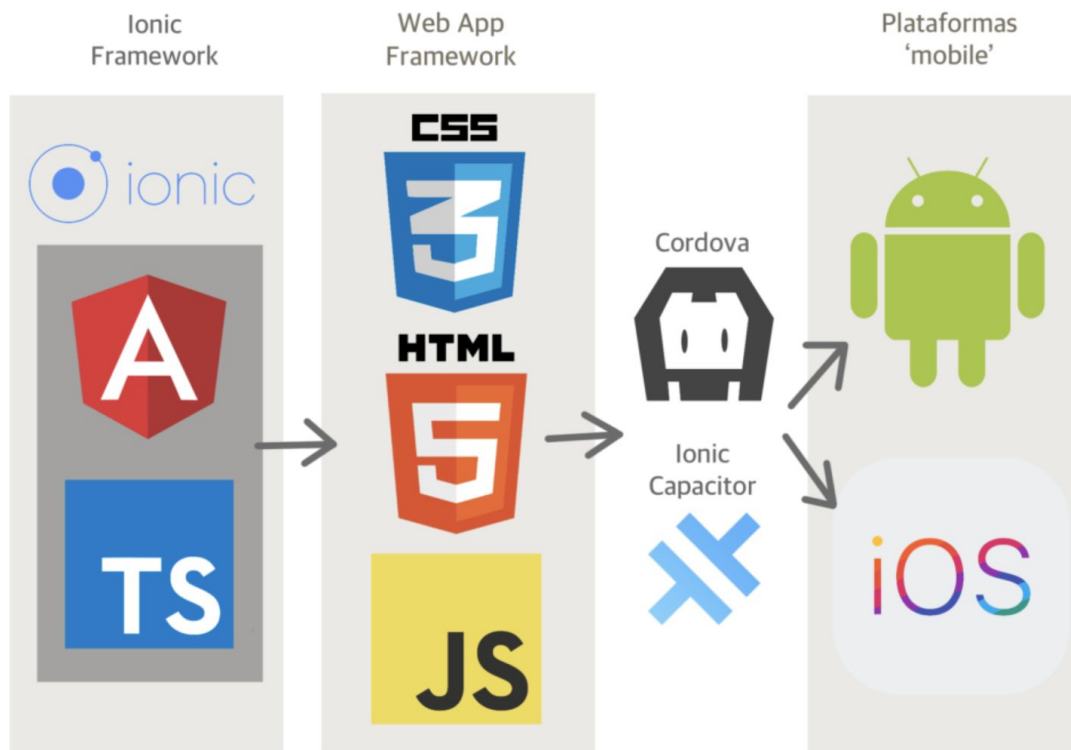


Figura 17. Arquitectura Ionic

11.2 Arquitectura Back-end

Per altra banda, com la majoria d'aplicacions en el mercat, necessitem persistir i recuperar informació d'una base de dades. En el nostre cas necessitem guardar els usuaris registrats, avisos creats i les imatges de perfil. Per poder persistir aquesta informació i que sigui accessible des de totes les aplicacions, utilitzarem el servidor extern Firebase.

Firebase és una plataforma al núvol de Google, que permet a les aplicacions web i mòbil, guardar i sincronitzar dades en temps real entre moltes altres funcionalitats. La creació d'un backend que ens permet-hi registrar, autenticar, i persistir informació dels usuaris, ens pot comportar un gran nombre d'hores creant un backend Rest convencional. Per aquest motiu s'ha escollit la utilització d'aquesta plataforma, ja que ens permet dedicar menys temps de desenvolupament, manteniment i seguretat en el backend.

Firebase disposa de moltes eines que ens ajuden amb la monetització, l'anàlisi, el desenvolupament, la persistència, el testing i el creixement, entre altres, però les que nosaltres utilitzarem són les següents:

- **Authentication:** Ens permet registrar i autenticar un usuari de forma segura utilitzant Facebook, Google, Twitter, mail, etc. Nosaltres utilitzarem el registre a partir del número de telèfon de l'usuari. El qual es validarà amb un codi de enviat via SMS. El sistema d'autenticació guardarà l'inici de sessió de cada usuari al servidor per evitar que un usuari es tingui d'identificar cada com que obre l'aplicació.
- **Cloud Firestore:** És l'eina més essencial de Firebase. Es una base de dades al núvol en temps real. És NoSQL i guarda les dades en format JSON [\[30\]](#). Ens permetrà guardar els avisos enviats, rebuts i programats de cada usuari.
- **Cloud Storage:** És un sistema d'emmagatzematge de fitxers que utilitzarem per guardar les imatges de perfil de cada usuari.



Figura 18. Arquitectura Firebase

A continuació també volem mencionar altres eines que ens poden ser d'utilitat si es vol millorar el projecte i monetitzar-el en un futur:

- **AdMob:** És l'eina que ens permet monetitzar la nostre aplicació. Ens proporciona el mecanisme per incorporar anuncis sense que perjudiquin en excés l'experiència d'usuari.
- **Analytics:** Ens permet el anàlisi de les dades que recopila la nostra aplicació, per ajudar-nos en la presa de decisions a nivell d'experiència d'usuari i de màrqueting.

Gràcies a Firebase podrem utilitzar totes aquestes eines que ens fan falta per el correcte funcionament de l'aplicació a nivell de Backend. Utilitzarem una plataforma fiable i que no compromet la seguretat dels nostres usuaris ni de les seves dades.

Totes aquestes ajudes són gratuïtes sempre i quant no superis un màxim de peticions a base de dades, total d'usuaris registrats, etc. Limitacions les quals no sobrepassarem en el propòsit d'aquest projecte, però que ens permetrà l'escalabilitat futura en el possible llançament de l'aplicació al mercat i com a conseqüència l'augment d'usuaris i de peticions a la plataforma de Firebase. Comportant així un cost escalonat segons l'ús.

11.3 Mapa de navegació

A continuació podem veure el mapa de navegació de les pantalles de l'aplicació que ens aporta una visió general del que és visualment l'aplicació.

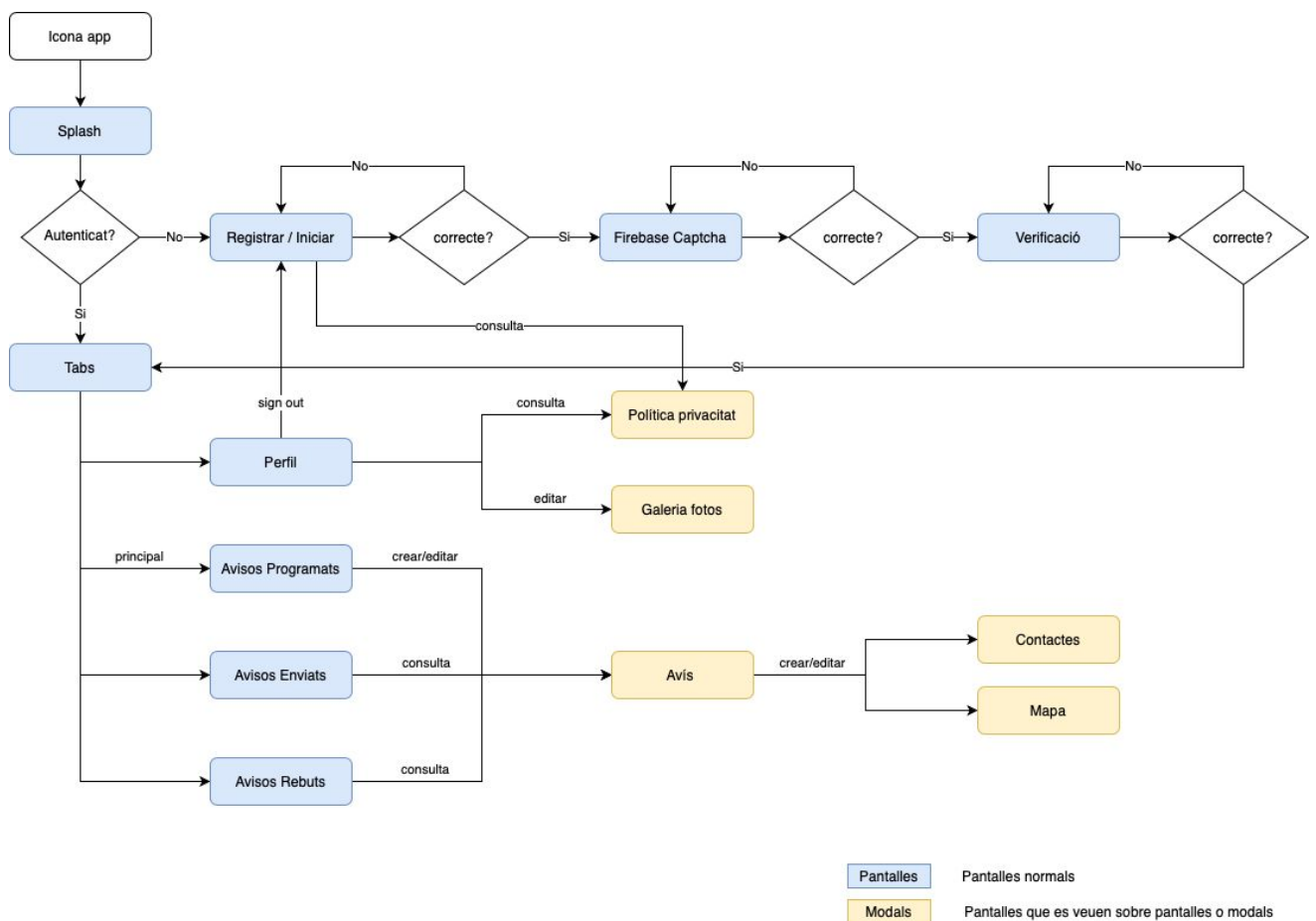


Figura 19. Mapa de navegació

L'aplicació s'inicia clicant sobre la icona en el menú d'aplicacions del dispositiu. Posteriorment hem de completar el procés de registre o d'inici de sessió en el cas que no estiguem autenticats a l'aplicació. Aquest procés el formen les pantalles de Registre, Captcha [\[31\]](#) i Verificació.

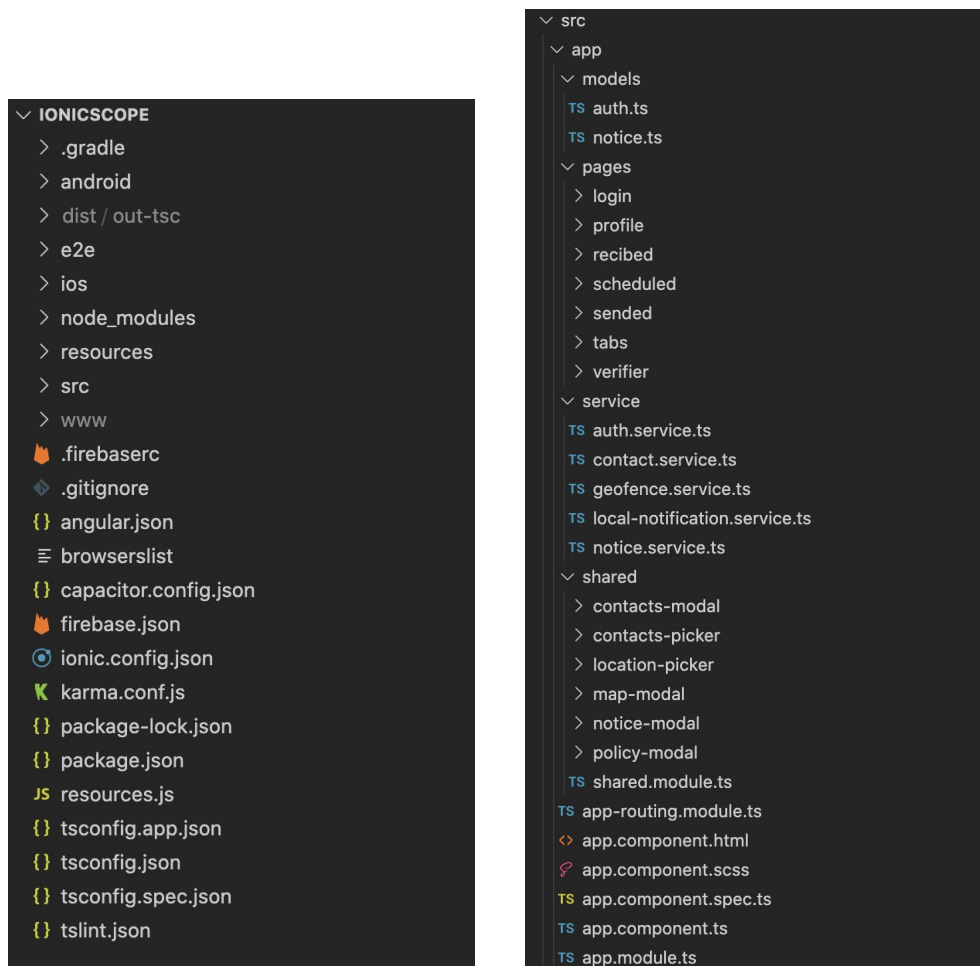
Un cop dins accedim a la pantalla de les tabs que per defecte ens mostra la pantalla d'avís programats i les pestanyes de navegació per poder navegar entre les pestanyes d'avís i perfil.

11.4 Estructura del projecte IONIC

11.4.1 Estructura de carpetes

El projecte de Ionic ha estat desenvolupat gràcies el framework Javascript de Angular. D'aquesta forma s'ha seguit els estàndards recomanats d'estructuració de carpetes i fitxers del framework.

A continuació es pot veure la foto global del projecte i la descripció de les carpetes i fitxers més importants.



src: Carpeta on tenim tot el nucli del codi de l'aplicació

app: Carpeta que inclou tots el fitxers amb el codi relatiu a les pàgines, components, serveis, models, estils, etc.

11.4.1 Models

Carpeta que conté les interfícies que descriuen els models de dades JSON que s'envien i es reben del backend de Firebase. Tenim un model per la identificació d'usuaris i un model pels avisos. A continuació podem veure un exemple d'alguna de les interfícies.

```
export interface Notice {
  "contact": Contact,
  "message": string,
  "location": MapLocation,
  "seen": boolean,
  "created"?: any
}

export interface Contact {
  "phone": string,
  "name": string,
  "url"?: string
}

export interface MapLocation {
  "name": string,
  "coordinates": NoticeCoordinates,
  "radiusMeters": number,
  "zoom": number,
  "onEnter": boolean,
}
```

Figura 22. Model de l'avis

11.4.1 Pages

Conté totes les pàgines o pantalles principals que mostra l'aplicació.

Aquestes pàgines són:

- Login

Aquesta pantalla mostra un formulari on es requereix el número de telèfon de l'usuari, el seu país i l'acceptació de les polítiques de privacitat.

Al prémer el botó de següent amb les dades del formulari emplenades, es fa una crida a un dels serveis d'autenticació de Firebase:

```
firebaseAuthentication.verifyPhoneNumber(countryDialCode + phoneNumber,  
60000)
```

El mètode de verificació requereix un número de telèfon que es el codi del país juntament amb el número de telèfon, i els milisegons màxim que es vol esperar a rebre una resposta del servidor.

Si el telèfon existeix l'hi enviarà un SMS amb un codi de verificació que tindrà d'escriure en la pantalla de verificació que descriurem a continuació.

Aquest mètode pot de vegades requereix de una verificació humana resolent un Captcha , el qual mostrarem per pantalla si es requerit en aquell moment.

- Verifier

Aquesta pantalla és l'encarregada de demanar el codi de verificació enviat per SMS. Al prémer el botó de següent es fa una crida a el servei de verificació de Firebase passant com a paràmetre el codi de 6 dígit rebut.

```
firebaseAuthentication.signInWithVerificationId(code).
```

El codi enviat per SMS es caduca al cap de 60 segons.

Es mostra un compte enrere de 60 segons a la pantalla que ens avisa del temps restant de validesa del codi rebut. Al acabar el compte enrere ens apareix un botó per tornar a reenviar un altre codi nou.

El mètode ens confirmarà de que l'usuari ha iniciat sessió correctament i cridarem un mètode del nostre servei Auth que crearà l'usuari a la base de dades en el cas que sigui la primera vegada que es registra a l'aplicació. Per tant seguirem el mateix procés de login+verifier per registrar el nou telèfon i entrar per primera vegada o per tornar a iniciar sessió si ja estem registrats i hem tancat la sessió o re-instal·la't l'app.

Després d'aquest procés es mostrarà la pantalla dels Tabs.

- Tabs



Figura 23. Pantalla de Tabs

La pantalla de tabs permet crear un barra de pestanyes a la part superior o inferior del nostre dispositiu. Aquestes pestanyes ens permeten navegar entre les diferents pàgines que hi ha definides en les rutes de navegació del component Tabs.

També s'han afegit uns comptadors numèrics sobre la pestanya de enviats i rebuts que permeten saber si hi ha nous avisos en alguna de les dues pantalles.

Aquest comptador numèric l'obtenim cridant un dels mètodes del nostre servei de notice.service "getUnReadSendedNotices i getUnReadRecibedNotices" que permet recuperar tots els avisos de l'usuari amb el camp "Seen = false".

- Scheduled

La pantalla d'avisos programats mostra un llistat d'avisos que recupera de la subscripció al mètode "getScheduledNotices" del notice.service. Aquesta subscripció ens retornarà i actualitzarà el llistat d'avisos programats de l'usuari sempre que hi hagi alguna modificació, inserció o eliminació d'algun dels seus avisos programats.

La pantalla mostra un loading mentre està recuperant els avisos del servidor.

En la part superior dreta de la pantalla hi ha un botó "+" que permet crear un nou avís programat cridant el component notice.modal del Shared en mode creació.

Al fer clic sobre un avís del llistat entrarem en component notice.modal en mode edició per poder editar un avís creat prèviament.

També hi ha la possibilitat de d'arrossegar un avís a l'esquerra i prémer el botó d'eliminació.

- Sended i Recibed

Les pantalles d'avisos enviat i rebuts són molt similar a l'anterior pantalla d'avisos programats, però aquestes mostren un llistat d'avisos que es recupera de la subscripció al mètode "getSendedNotices i getRecibedNotices" del notice.service.

Al fer clic sobre un avís del llistat entrarem en component notice.modal en mode consulta per poder consultar un avís enviat o rebut.

També hi ha la possibilitat de d'arrossegar un avís a l'esquerra i prémer el botó d'eliminació o de repetició de l'avís en el cas d'avisos enviats.

- Profile

La pantalla del perfil d'usuari mostra la informació referent a l'usuari, on podem veure el nostre número de telèfon i veure i canviar la imatge de perfil.

Al canviar la foto utilitzarem un dels component que ens proporciona Ionic, el component `imagePicker` que ens mostra una pantalla amb totes les fotografies del nostre dispositiu i ens permet la seva selecció.

La imatge seleccionada l'enviarem al Storage de Firebase per ser emmagatzemada i consultada per nosaltres i altres usuaris.

```
firebase.storage().ref().child(this.authService.getUserLogged().phoneNumber)
.put(image).
```

També es mostra un botó per consultar la política de privacitat utilitzant el component `policy.modal` del `Shared`.

Disposarem d'un botó per tancar la sessió d'usuari el qual crida el següent mètode del servei `auth.service` que tanca la sessió d'usuari guardada en el sistema d'autenticació de Firebase.

```
this.firebaseAuthentication.signOut()
```

Gràcies a la subscripció del mètode "onAuthStateChanged" de `auth.service` detecta que ja no tenim usuari autenticat i ens redirigeix a la pantalla de Login.

11.4.1 Shared

En aquesta carpeta es troben tots els components que utilitzaran les Pages. Aquests components s'han creat de tal forma que poden ser reutilitzats, tots els components que importin la carpeta de `shared` podran fer ús de totes els components que inclou. Tots ells estan formats per un fitxer HTML que descriu l'estructura i disseny del component, un fitxer CSS que conté els estils i un fitxer Typescript on tenim tot el codi que descriu la funcionalitat del component.

- `contacts-picker` i `contacts-modal`

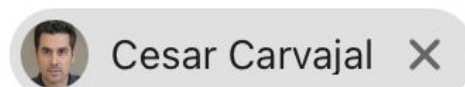


Figura 24. `Contacts-picker` sense contacte Figura 25. `Contacts-picker` amb contacte

El component contacts-picker serveix per seleccionar un contacte del dispositiu. Té dos estats, l'estat en que no s'ha seleccionat cap contacte (figura 24) i l'estat en que s'ha seleccionat un d'ells (figura 25).

Al fer clic en el botó de “Selecciona” fem una crida a un altre component compartit, el contacts-modal (figura 26), per seleccionar un contacte, el qual es pot utilitzar independentment de l'anterior component.

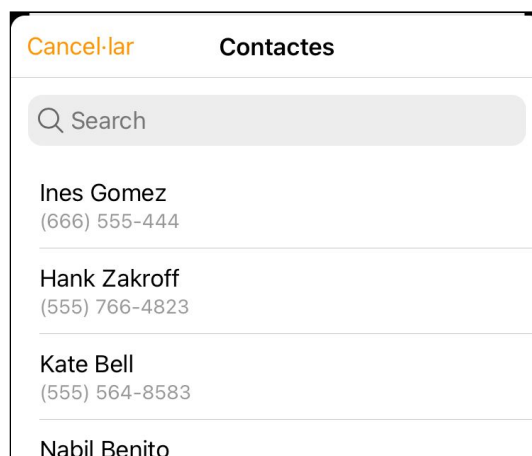


Figura 26. Contacts-modal

Aquest component llegeix tots els contactes que té guardat el dispositiu i els llista mostrant el nom complet i el número de telèfon.

També proporciona un buscador on podem cercar pel nom o telèfon.

En el moment de seleccionar un contacte, fa una crida a la base de dades per mirar si aquest contacte existeix i per tant està registrat en l'aplicació de Scope.

Si és correcte s'envia el contacte al component de contacts-picker el qual canviarà el botó de “Selecciona” pel botó que mostra la foto del contacte i el seu nom. També podem prémer la creueta per eliminar el contacte seleccionat i tornar al primer estat.

- location-picker i map-modal



Figura 27. Location-picker sense ubicació



Figura 28. Location-picker amb ubicació

El component location-picker serveix per seleccionar una ubicació en un mapa. Té dos estats, l'estat en que no té cap ubicació seleccionada (figura 27) i l'estat en que s'ha seleccionat una ubicació (figura 28).

Al fer clic sobre el component en el primer estat, es crida al map-modal (figura 29) que és un altre component compartit que es pot utilitzar independentment del location-picker.

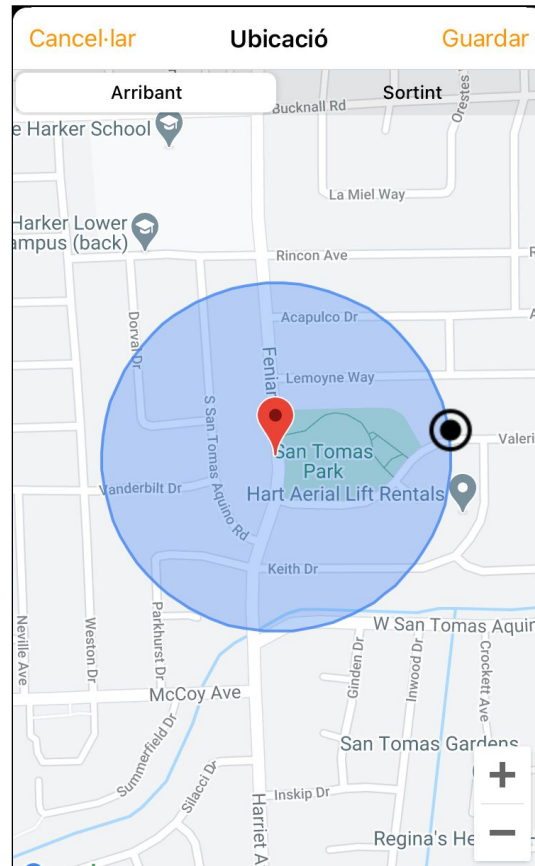


Figura 29. Map-modal

Aquest component ens permet mostrar un mapa de Google Maps el qual ens mostrarà la nostra ubicació actual marcada amb un punter de color vermell, que podem arrossegar per el mapa, envoltada per una circumferència blava que es pot augmentar o reduir movent l'esfera negra que està situada a la seva part dreta.

El mapa també disposa dels botons de zoom en la part inferior i de dos botons "Arribant i Sortint" que canvien el color de la circumferència per saber quina opció està seleccionada.

Al fer clic sobre el botó guardar, es guarda una copia de totes les dades juntament amb un nom d'ubicació que es demana posteriorment.

Totes aquestes dades són enviades al component location-picker el qual mostrarà el nom de la ubicació guardada.

- notice-modal

És un pantalla modal que es pot utilitzar per crear, editar o consultar un avís.

Si el component s'utilitza en mode consulta, necessita rebre totes les dades d'un avís per paràmetre, les quals es mostraran per pantalla sense la possibilitat d'edició.

Si el component s'utilitza en mode edició, necessita rebre totes les dades d'un avís per paràmetre, les quals es mostraran per pantalla amb la possibilitat d'edició.

Si el component s'utilitza en mode creació, no necessita rebre cap avís per paràmetre ja que s'utilitzarà el component per la creació del mateix.

Proporciona un formulari que serà validat per poder crear l'avís.

Aquest component utilitza els components de location-picker i contacts-picker.

- policy-modal

És el component que mostra la política de privacitat. Tot el text que compon la política està guardat en el codi i no es recupera de cap servidor extern.

D'aquesta forma evitem el consum de dades externes per dades estàtiques que tindran pocs canvis en el temps.

11.4.1 Service

Conte diferents serveis que encapsulant alguna funcionalitat concreta de l'aplicació.

- **Auth Service:** Disposem de totes les funcionalitats necessàries per el registre i identificació de l'usuari:
 - **createUser(user: User):** Crearem l'usuari indicat a la base de dades.
 - **initialize():** Es una subscripció a onAuthStateChanged de Firebase que ens avisarà sempre que canvia l'estat de sessió de l'usuari. Això ens permet saber si hem de mostrar la pantalla Login o entrar dins l'aplicació en la pantalla de Tabs.
 - **getUserLogged() :** Ens retorna l'usuari que ha iniciat sessió (usuari actiu).
 - **getUserImage():** Retorna la imatge de l'usuari actiu guardada al storage de Firebase.
 - **getCountries():** Retorna un llistat amb tots els noms i els codis dels països.
- **Contact Service:** Inclou totes les funcionalitats per gestionar els contactes del telèfons mòbil:
 - **getContacts():** Retorna el llistat de contactes que tenim al dispositiu, on podem consultar el nom, llistat de telèfons i emails.

- **findContact(name, phoneNumber):** Ens retorna un llistat de contactes que coincideixin amb el nom o amb el número de telèfon.
- **formatNumber(phoneNumber):** Ens permet eliminar els caràcter especials que es guarden en els números de telèfon dels dispositius “(666) - 555- 444” a “666555444”.
- **Geofence Service :** Inclou totes les funcionalitats per la comprovació de la localització:
 - **checkNotices(lat: number, lng: number, scheduledNotices: Notice[]) :** Comprova si la posició actual (lat, lng) està dins del radi d'un avís programat d'entrada o si està fora del radi d'un avís programat de sortida.
En el cas de detectar una entrada o sortida del radi d'un avís, s'elimina l'avís de la llista d'avisos programats i es passa a la llista d'avisos enviats, i posteriorment s'envia a la persona de contacte indicada a l'avís.
 - **calculateDistance(lat1: number, lng1: number, lat2: number, lng2: number):**
Calcula la distància entre la posició actual i la posició d'un avís, el qual ens retorna la distància amb metres.
- **Local Notification Service:** Inclou les funcionalitats relacionades amb les notificacions.
 - **createNotification(message:string):** Ens permet crear una notificació local amb el missatge indicat. Aquesta notificació es mostra a l'instant.
- **Notice Service:** Conte totes les funcionalitats relacionades amb la creació, eliminació, modificació i consulta d'avisos a la base de dades de Firebase.
 - **getNotice(phoneNumber: string):** Permet recuperar els avisos programats, enviats i rebuts de la base de dades, informant el número de telèfon d'un usuari.
 - **pushNotice(phoneNumber: string, notice: Notice):** Permet la creació d'un avís a la base de dades, proporcionant l'estructura de l'avís a crear i el número de telèfon de la persona que li correspon.
 - **updateNotice(phoneNumber: string, id: string, notice: Notice):** Permet la modificació d'un avís de la base de dades, informant el telèfon de la persona, la id de l'avís a modificar i la nova informació de l'avís.
 - **deleteNotice(phoneNumber: string, id: string):** Permet eliminar un avís de la base de dades, informant el telèfon de la persona que conté l'avís i el seu id.

11.4.1 App Component

- App routing
Es l'arxiu principal de rutes que segueix el mateix sistema d'enrutament de Angular. Proporciona el "Lazy loading" que ens permet referenciar el mòdul de cada pàgina i ser carregat només si és necessari.
En aquest fitxer s'introdueixen totes les rutes principals de l'aplicació, amb la pagina de Login per defecte.
- App component HTML
En aquest fitxer HTML que mostra el routing de totes les vistes declarades en el App routing anterior.
- App component Typescript
En aquest fitxer es controla el moment en que l'aplicació s'ha iniciat correctament. Aquest és el punt en què es configura i es posa en funcionament el plugin Background Geolocation de Ionic.

Primer de tot es comprova si l'usuari té algun avís programat, ja que si no disposa de cap avís que tingui de fer ús de la seva ubicació no serà necessària la comprovació de la seva localització.

Si l'usuari té avisos programats ens subscriure'm en el plugin de geolocalització que ens avisarà cada cop que canviï la ubicació de l'usuari. En el moment d'aquest canvi comprovarem si estem dins o fora el radi d'algun dels avisos programats per saber si s'ha d'enviar l'avís al destinatari.

Aquest plugin ens permet saber la localització de l'usuari encara que tinguem el mòbil bloquejat i no estiguem fent ús de l'aplicació de Scope.

En els paràmetres de configuració podem indicar la precisió que volem de la localització en metres. Com més precisió exigim més consum de bateria tindrà el dispositiu.

11.5 Patrons utilitzats

11.5.1 Patró Singleton

La seva característica principal es que permet crear una instància única d'un objecte determinat, per aconseguir un punt centralitzat al que podem accedir des de qualsevol punt del nostre projecte.

Aquest patró s'ha utilitzat en tots els serveis els quals es criden des de varies pantalles de l'aplicació

11.5.2 Patró Factory

Permet crear diferents objectes amb una estructura similar, implementant un objecte comú entre ells.

Aquest patró ens ha servit per crear diferents avisos que mantenen gran part de la seva estructura iguala.

11.5.3 Patró Observer

És un patró de disseny que té un objecte que manté una llista d'objectes que depenen d'ell (els Observadors), a els que notifica automàticament qualsevol canvi d'estat. Això ens permet no haver d'estar pendents constantment de l'objecte a observar, fent crides continues per saber si ha canviat el seu estat.

S'ha utilitzat en moltes de les peticions a base de dades, com ara les llistes d'avisos. Estem observant la col·lecció d'avisos del nostre usuari, i en el moment que s'afegeix un nou document en aquesta col·lecció, la llista que mostra els avisos ho sap i es pot actualitzar.

11.6 Base de dades

11.6.1 Cloud Firestore

En aquest projecte no es necessita una base de dades gaire complexa, ja que només s'han de guardar els perfils d'usuaris i els seu avisos.

En una base dades Relacional ens faria falta una taula d'usuaris, una de avisos programats, una de avisos enviats i una de avisos rebuts.

Firestore es una base de dades documental noSQL, i per poder representar les taules i columnes a nivell de SQL a NoSQL tenen la relació que es mostra a la taula a continuació.

SQL	NoSQL
database	database
table	collection

row	document
column	field
primary key	primary key

Taula 15 : SQL o NoSQL

D'aquesta manera tenim una Colletion que es diu Usuaris que conté molts Documents que representen a cada usuari.

Cada document Usuari guarda les dades que identifiquen i corresponen a cada usuari. Com ara el número de telèfon o el UID que és un identificador intern que té cada usuari que es correspon a la primary key, d'aquesta forma si l'usuari canvia el número de telèfon, aquest nou número de telèfon podria quedar vinculat en la mateixa compte d'usuari i mantenir totes les dades.

Aquest document també conté tres Collections que són la de AvisosProgramats, amb anglès "SchedulesNotices", la de AvisisEnviats "SendedNotices" i la de AvisosRebuts "Recibes Notices". Aquestes Colletions contindran un seguit de Documents que representen els avisos.

Cada document Avis guarda les dades necessàries per la representació i manipulació d'aquests avisos. Es camps són els següents :

- Created: És la data de creació de l'avis. Permet ordenar els avisos en un llistat a partir de la data.
- Contact: Guarda el nom , el telèfon i la url de la imatge de l'usuari a qui s'envia o qui rep l'avis.
- Location: Són les dades de la localització on s'ha d'enviar l'avis. Guarda el nom, la latitud i longitud per localitzar un punt en el mapa, els metres de radi que rodeja el punt, el zoom per mostrar el mapa i un camp que ens indica si s'ha d'enviar sortint o entrant al radi.
- Message: El missatge a mostrar a la persona avisada.
- Seen: Camp que ajuda a saber quins missatges a vist l'usuari i quins no.

La relació entre Collections i Documents es mostra a la figura següent:

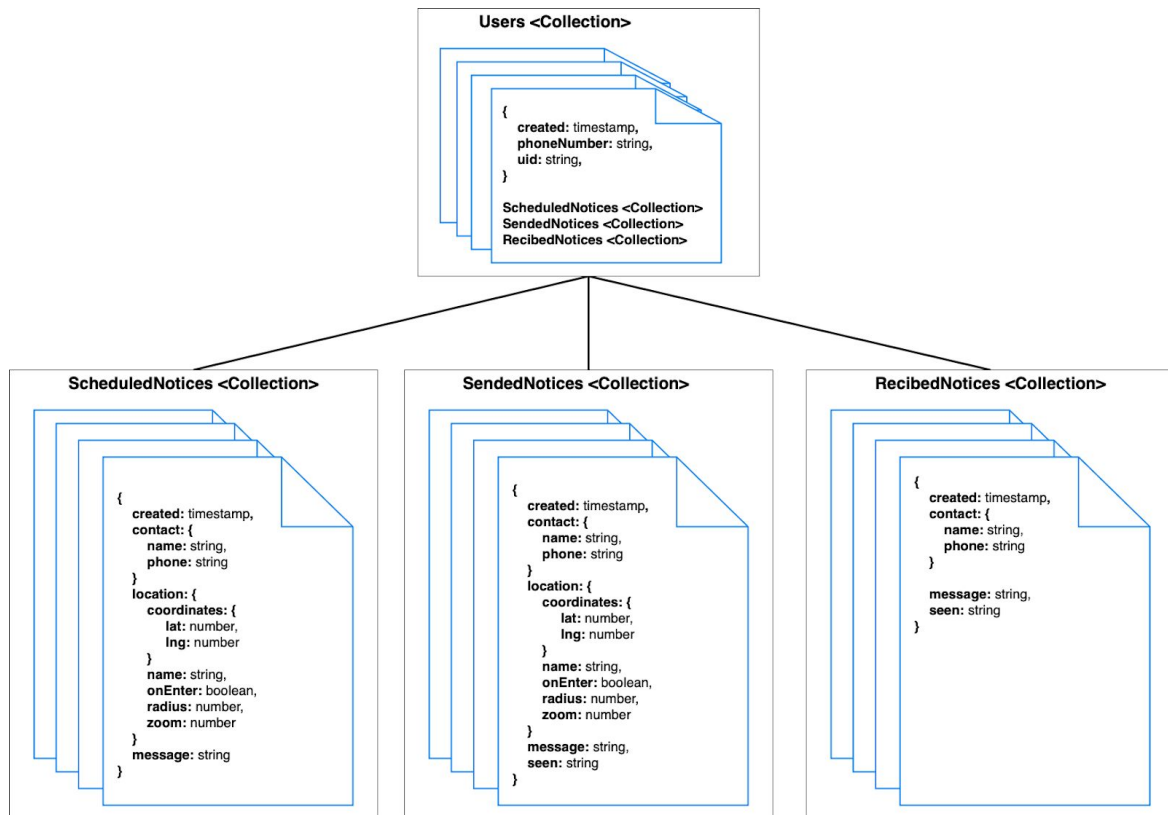


Figura 30. Diagrama Base de dades

Per tal de poder explorar aquesta base de dades, s'ha creat un servei al front-end de Ionic per poder realitzar les consultes, altes, eliminacions i modificacions dels usuaris i dels avisos.

Firestore en proporciona l'opció d'utilitzar peticions REST o les seves biblioteques de client natives, que és el que s'ha utilitzat.

Crides a la base de dades utilitzant les biblioteques de Firestore:

- Crear usuari

Utilitzant la biblioteca AngularFireStore, s'especifica a que es vol apuntar a la col·lecció Users i concretament el document "user.phoneNumber" guardant dins el document la data de creació, el uid i el telèfon.

Com que el document "user.phoneNumber" no existeix el crearà dins la col·lecció de Users amb les dades especificades.

Aquesta crida és una promesa que sempre ens retornarà un resultat favorable, en el cas que s'ha creat correctament, o desfavorable si hi ha hagut algun problema.

```
createUser(user: User){
  //Crearem l'usuari a la base de dades
  this.db.collection('users').doc(user.phoneNumber).set({
    user:{
      "created": firestore.FieldValue.serverTimestamp(),
      "uid": user.uid,
      "phoneNumber": user.phoneNumber
    }
  }).then( () => {
    console.log("Create user OK ");
  }).catch(err => {
    console.log("Error create user ",err);
  });
}
```

Figura 31. Mètode crear usuari

- Consultar Usuari

```
getUser(phoneNumber: string){
  return this.db.collection('users').doc(phoneNumber).snapshotChanges();
}
```

Figura 32. Mètode consultar usuari

- Crear avís programat

```
pushScheduledNotice(phoneNumber: string, notice: Notice){
  notice.created = new Date();
  this.dbUsers.doc(phoneNumber).collection(this.sheduledNotices).add(notice).then( res => {
    console.log("New avisosProgramats");
  }).catch(err => {
    console.log("err New avisosProgramats",err);
  })
}
```

Figura 33. Mètode crear avís programat

- Actualitzar avís programat

```
updateScheduledNotice(phoneNumber: string, id: string, data: any){
  this.dbUsers.doc(phoneNumber).collection(this.sheduledNotices).doc(id).update(data).then( () => {
    console.log("Editat avisProgramat");
  }).catch(err => {
    console.log("err Editar avisProgramat",err);
  })
}
```

Figura 34. Mètode actualitzar avís programat

- Consultar avís programat

```

getScheduledNotices(phoneNumber: string){
  return this.db.collection('users').doc(phoneNumber)
    .collection(this.sheduledNotices, ref => ref.orderBy('created', "desc")).snapshotChanges()
}

```

Figura 35. Mètode consultar avís programat

- Eliminar avís programat

```

deleteScheduledNotice(phoneNumber: string, id: string){
  this.dbUsers.doc(phoneNumber).collection(this.sheduledNotices).doc(id).delete().then( res => {
  }).catch(err => {
    console.log("err remove ",err);
  });
}

```

Figura 36. Mètode eliminar avís programat

11.6.2 Authentication

Aquest servei guarda els usuaris autenticats a Firebase amb el sistema d'autenticació autoritzat prèviament. En el nostre cas autenticació mitjançant número de telèfon.

El primer cop que s'identifica a l'aplicació, es guarda l'usuari, persistint la data de creació de l'usuari, l'últim dia que ha iniciat sessió i l'hi assigna un UID (identificador intern).

Aquest servei guarda l'estat de la sessió de l'usuari, que ens informa de que l'usuari ja té la sessió iniciada el segon cop que s'obre l'aplicació.

Authentication

[Users](#)
[Sign-in method](#)
[Templates](#)
[Usage](#)

Añadir usuario ↻ ⋮

Identificador	Proveedores	Fecha de creación	Inicio de sesión	UID de usuario ↑
+34646231854	📞	18 may. 2020	9 oct. 2020	5ptLCu4zOnedKmzhmBaL73yWxo...
+34666555111	📞	28 sept. 2020	11 oct. 2020	FSHamq4KsiX7kyMpNEghECRqni23
+34666555222	📞	28 sept. 2020	12 oct. 2020	J0wccZdChmQTcmQVCWyHycY5...
+34666555444	📞	10 may. 2020	13 oct. 2020	KvsYItAGq0RO6BNYECHOsLrS2TS2
+34666555333	📞	28 sept. 2020	11 oct. 2020	gXVUaz5zGfh07v9o1osYMrvhUh72

Filas por página: 50 ▾
1-5 de 5
<
>

11.6.3 Storage

És el servei de Firebase que ens permet guardar les imatges de perfil dels usuaris que s'identifica mitjançant el seu número de telèfon.

A continuació es mostren els mètodes que s'utilitzen per guardar i consultar les imatges.

- Guardar imatge de perfil

```
firebase.storage().ref().child(this.authService.getUserLogged().phoneNumber).put(image)
).then(res => {
  console.log("Upload image DONE",res);
}).catch(err => {
  console.log("Upload image Error",err);
  loadingEl.dismiss();
});
```

Figura 38. Guardar imatge de perfil

- Consultar url de la imatge de perfil

```
getUserImage(phoneNumber: string){
  return firebase.storage().ref().child(phoneNumber).getDownloadURL()
}
```

Figura 39. Consultar url imatge de perfil

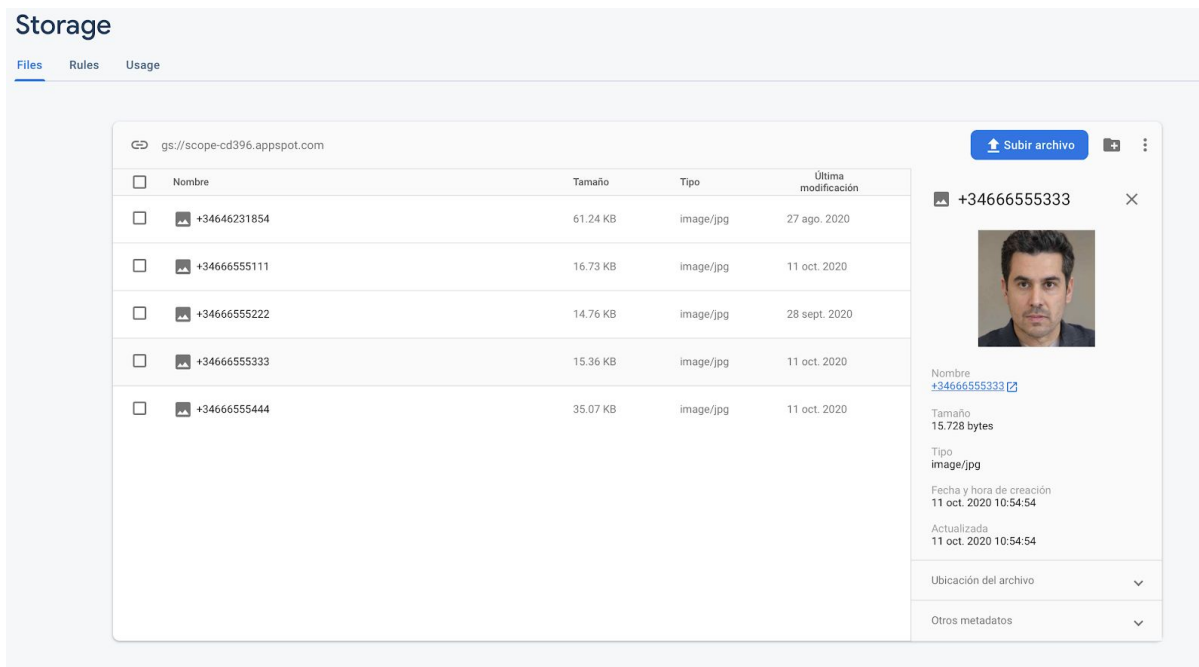


Figura 40. Servei Storage Firebase

11.6.4 Seguretat a Firebase

Per tal de restringir l'accés a la base de dades, Firebase permet definir quins sons els dominis que tenen accés. En aquest cas s'estan permeten accessos des de Localhost, des de la pròpia consola de Firebase i des de la app de Scope.

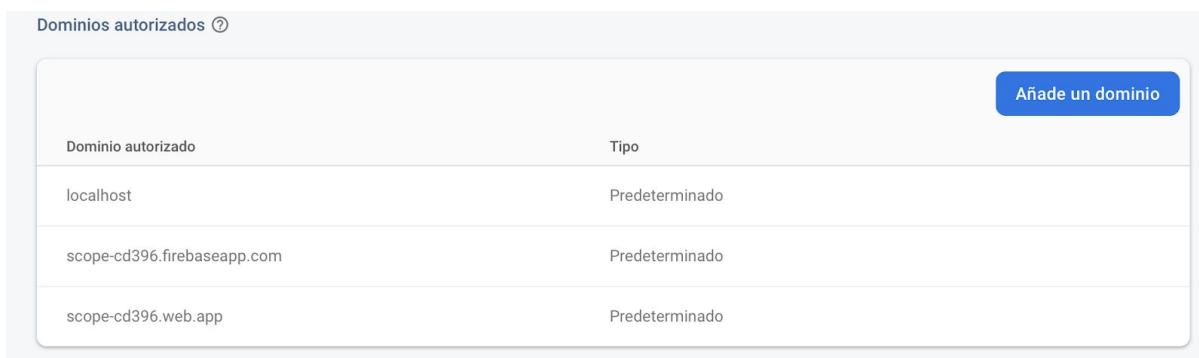


Figura 41. Seguretat dominis

Per altre banda també es pot definir condicions de seguretat específiques per cada document, col·lecció o imatge de la base de dades. En el nostre cas només requerim que l'usuari estigui correctament identificat.

També es poden aplicar regles de seguretat més complexes indicant quines dades de cada usuari pot consultar i quines no i quins tipus d'accions pot realitzar sobre cada dada.

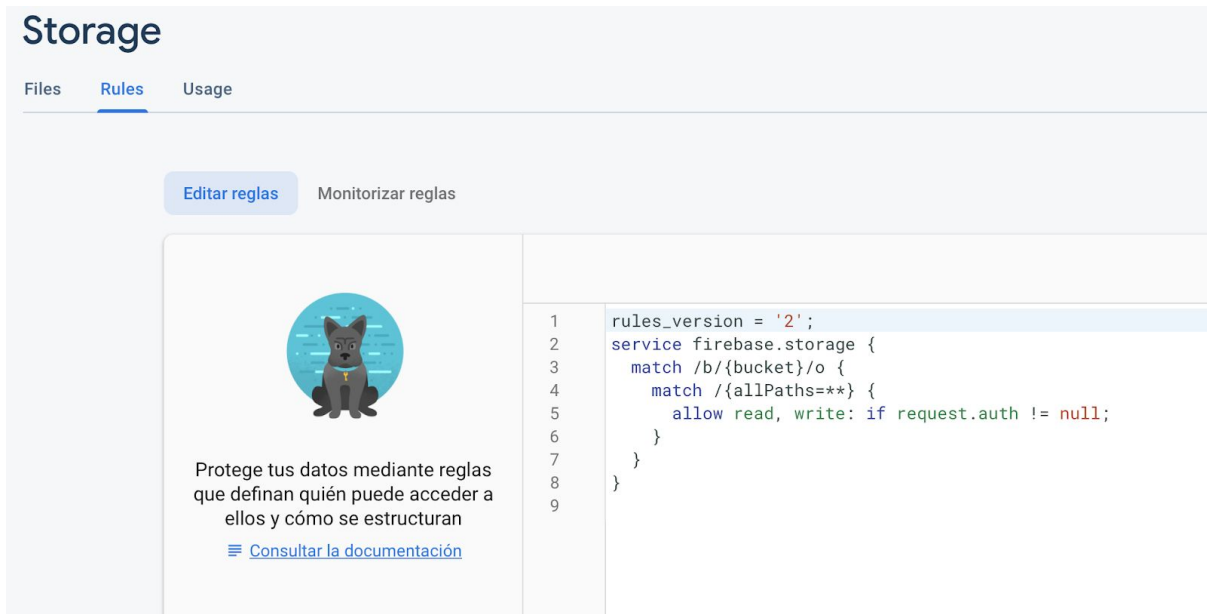


Figura 42. Regles de seguretat

11.7 Disseny interfície

En aquest apartat es mostren totes les pantalles que té l'aplicació i una descripció de que quin és el seu ús.

11.7.1 Iniciar sessió

En el menú d'aplicacions del nostre dispositiu podem veure la icona de l'aplicació SCOPE.

Al fer clic en la icona, s'obre l'aplicació i es mostra la pantalla de Splash amb el logotip durant 3 segons.

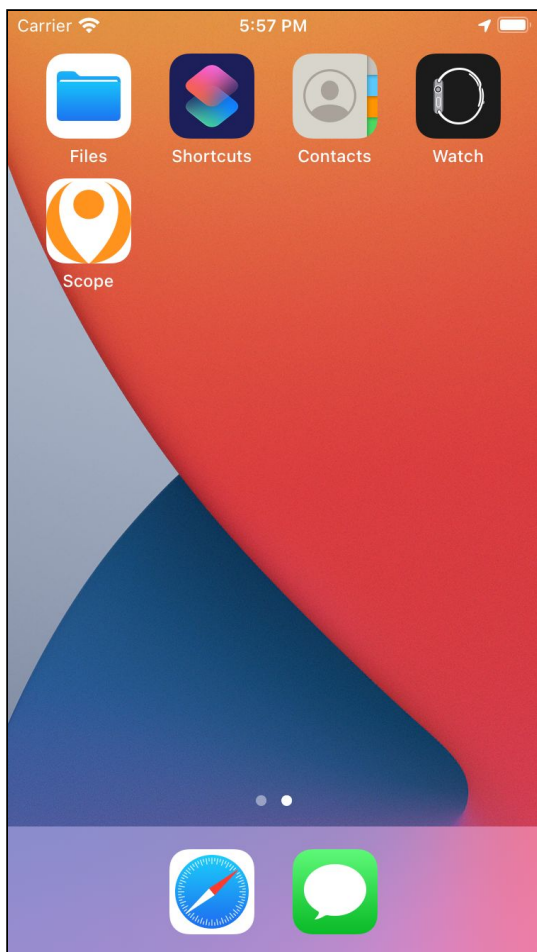


Figura 43. Icona Scope



Figura 44. Pantalla splash

La següent pantalla que es visualitza, es la pantalla de registre (figura 45). En aquesta pantalla trobem un formulari que ens demana el nostre número de telèfon, i el país (figura 46).

També es requereix la lectura i acceptació de la política de privacitat (figura 47), en el cas contrari s'informa d'un error que ens indica que no es pot continuar amb el registre.

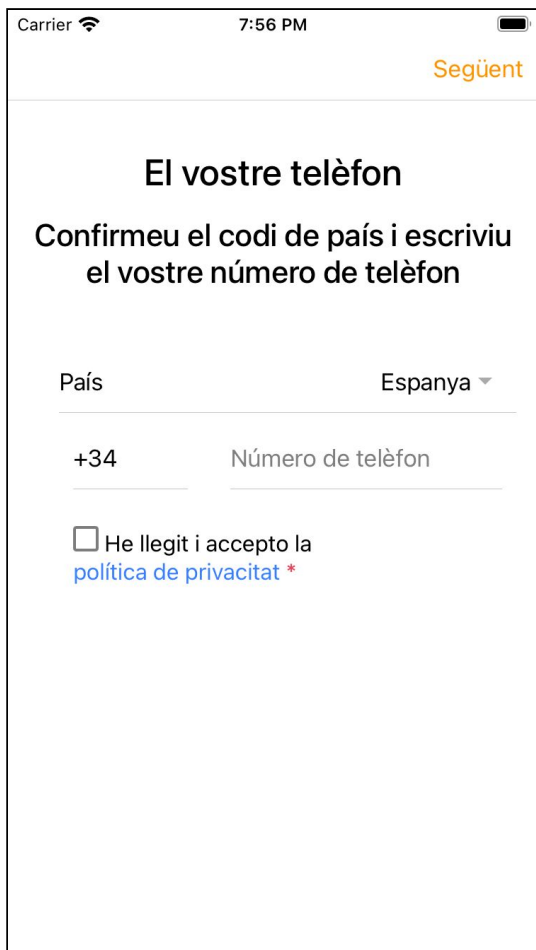


Figura 45. Pantalla de registre

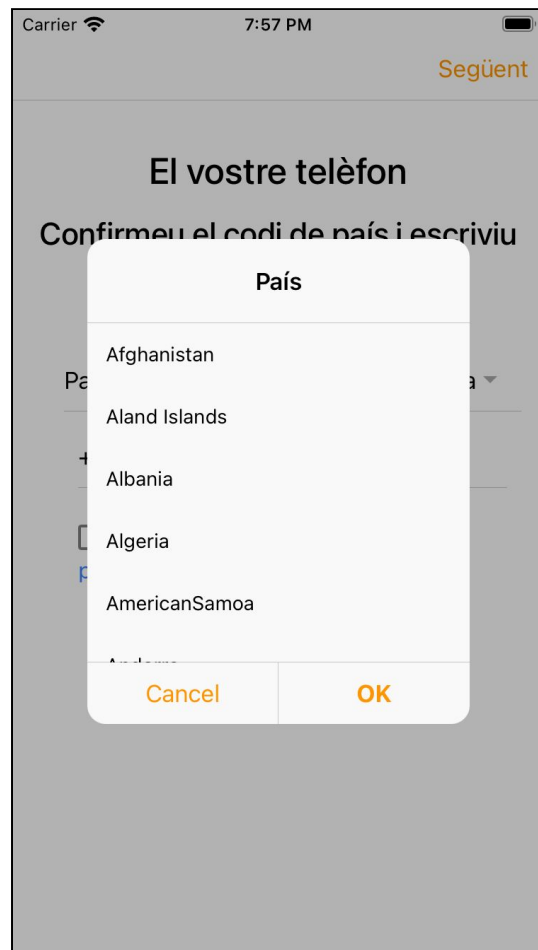


Figura 46. Selector del país

Un com tenim tots els camp correctament emplenats, podem prémer el botó superior de la pantalla “següent” per continuar (figura 48).



Figura 47. Pantalla de política de privacitat

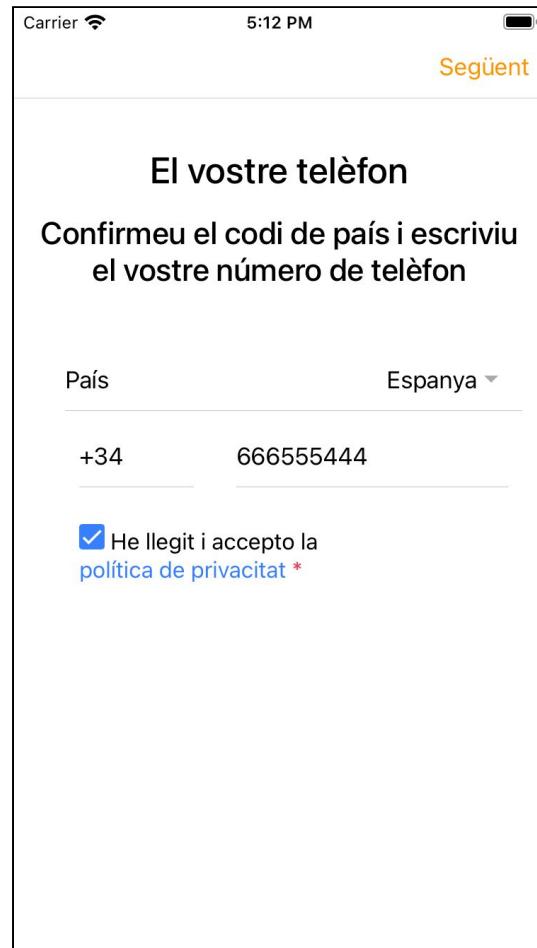


Figura 48. Pantalla registre completada

Un cop el sistema ha comprovat que el telèfon existeix, s'envia un missatge SMS amb un codi de verificació que hem d'introduir a la següent pantalla de verificació (figura 50). Aquest procés ens serveix per comprovar que l'usuari que s'està registrant és propietari del telèfon que ha introduït.

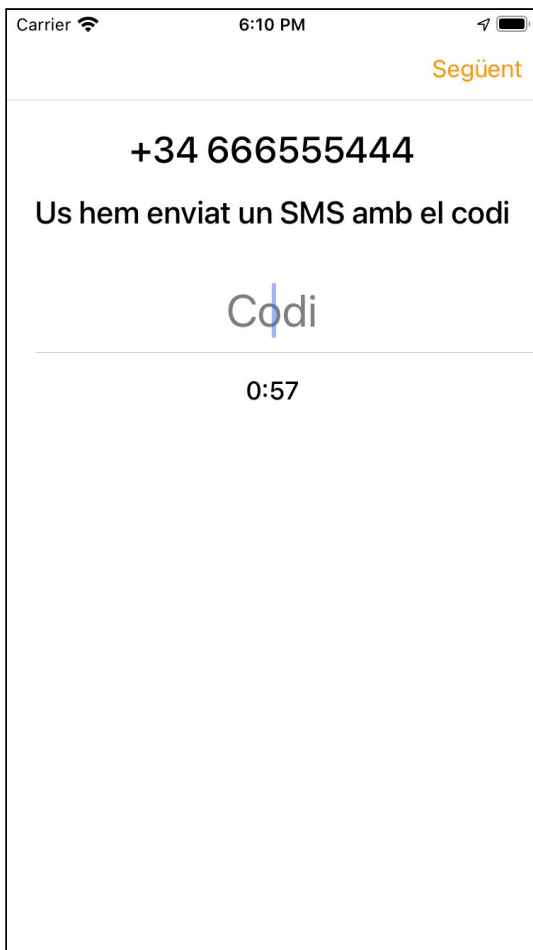


Figura 49. Pantalla de verificació

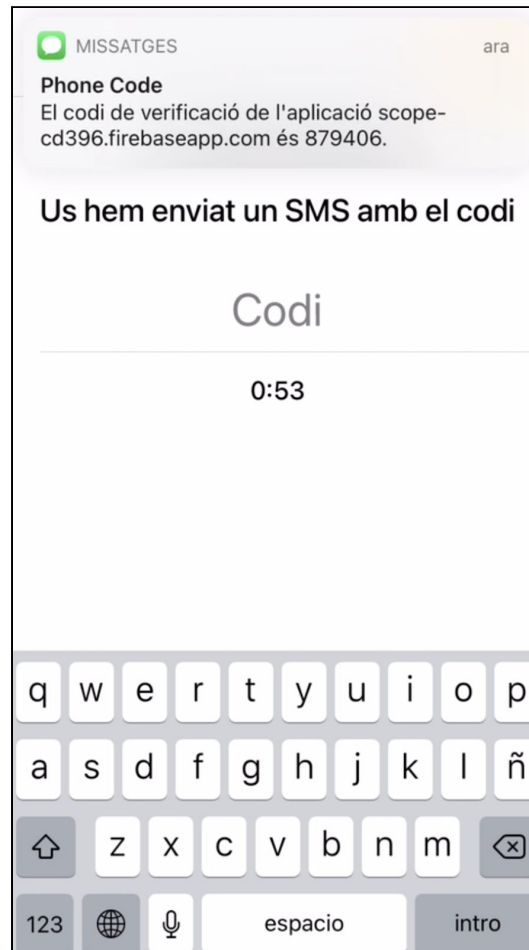


Figura 50. Missatge de verificació

En el moment que hem escrit el codi de verificació en el formulari podrem prémer continuar (figura 51).

El codi de verificació enviat per SMS té un temps de caducitat d'un minut. Si es completa el procés de verificació després d'aquest minut ens sortirà un error indicant de que el codi de verificació ha caducat i ens apareixerà un botó per tornar a re-enviar un nou codi per SMS (figura 52).

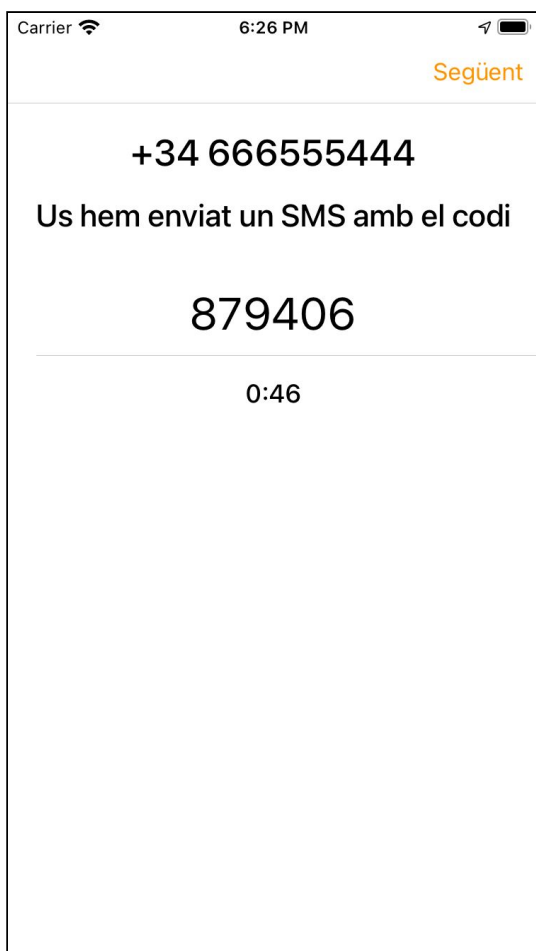


Figura 51. Pantalla de verificació completada

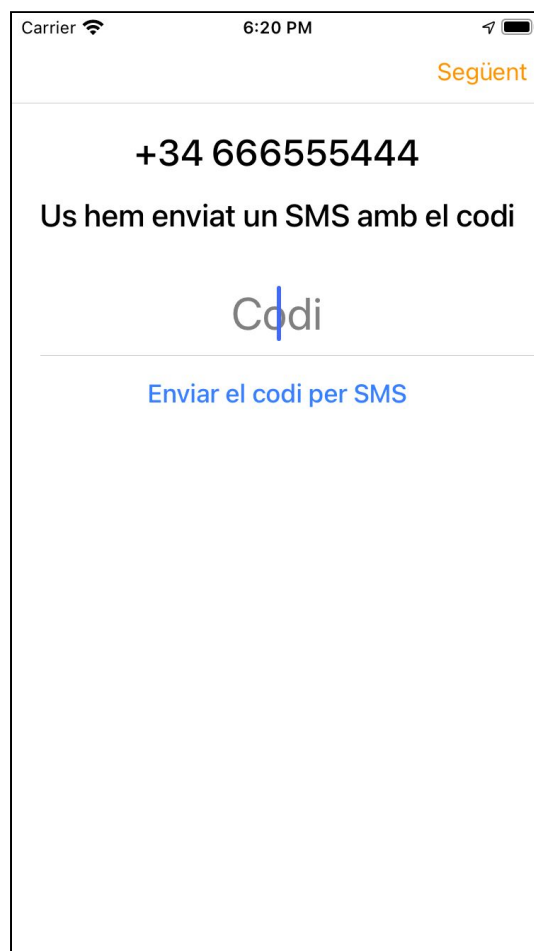


Figura 52. Codi de verificació caducat

El sistema comprova que el codi introduït és correcte i ja entrem a la pantalla principal de l'aplicació.

Aquest procés de registre ens servirà també per tornar a iniciar sessió o per entrar amb un altre usuari ja registrar. El sistema crearà un usuari a la base de dades si es el primer cop que emplena el formulari. Si ja estava registra prèviament, tan sols comprovarà que existeix i és correcte.

11.7.2 Avisos programats

La pantalla principal mostra la pestanya dels avisos programats, que es una de les 4 pestanyes que es poden seleccionar (Programats, Enviats, Rebuts i Perfil).

El primer cop que accedim a l'aplicació no tindrem cap avís en cap de les pestanyes d'avisos (figura 53), les qual mostren un llistat d'avisos corresponents a la pestanya que corresponen (Programats, Enviats, Rebuts).

El següent que podem fer és programar un nou avís prement el botó superior dret de "+". S'obrirà una pantalla modal per poder crear un avís (figura 54). El formulari ens

demana que seleccionem el contacte que rebrà l'avís, el missatge que se li vol enviar i la ubicació en que el dispositiu detectarà que ha d'enviar l'avís.



Figura 53. Pantalla avisos programats

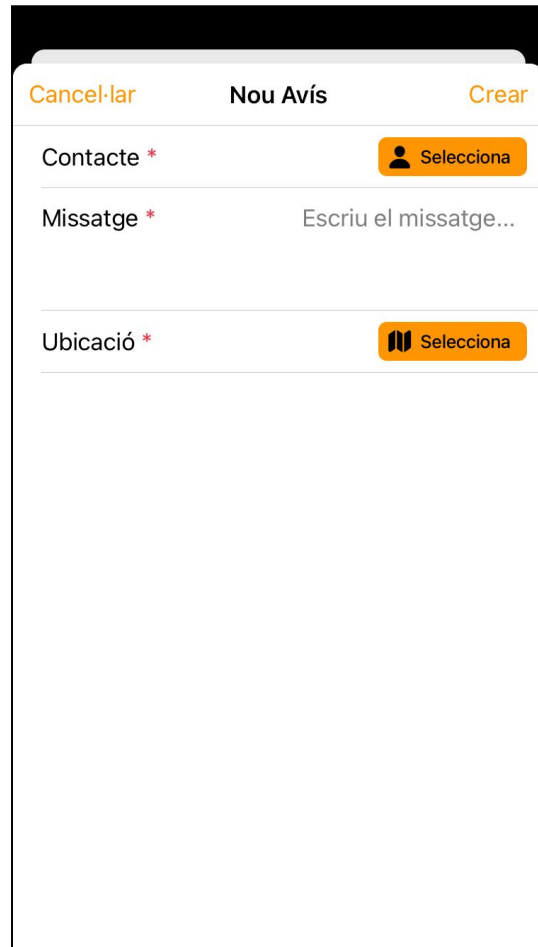


Figura 54. Nou avís

El que volem fer és, crear un avís que avisi a l'amic Cesar en el moment que arribem a el camp de golf, ja que hem quedat per jugar a golf amb ell, i viu a la casa del costat i tan sols tarda 2 minuts des de casa seva a el camp de golf.

El següent que farem és prémer el botó de seleccionar el contacte i s'obrirà un nou modal per escollir un dels contactes que tenim guardats en el nostre dispositiu. Si seleccionem un contacte que no disposa de l'aplicació Scope ens avisarà de que no podem seleccionar un contacte que no està registrat a l'aplicació. (figura 55) En la (figura 56) podem veure com hem seleccionat el contacte "Cesar" que està registrat a l'aplicació.

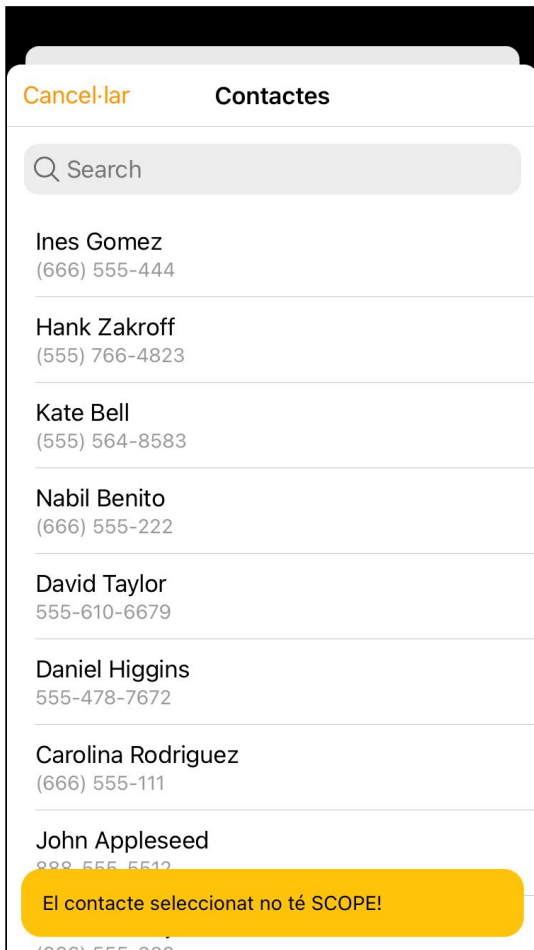


Figura 55. Llistat contactes

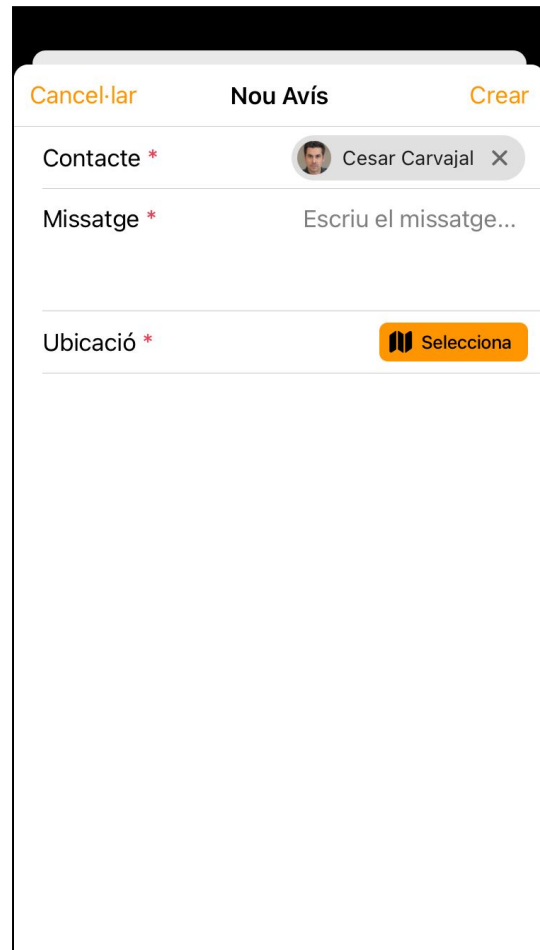


Figura 56. Nou avís amb contacte

Després de seleccionar el contacte escriurem el missatge que rebrà el nostre amic. Premerem seleccionar ubicació i s'obrirà el modal del mapa per poder seleccionar un punt concret i el radi que l'envolta, i poder determinar si l'avís s'envia en entrar en aquest radi (figura 57) o en sortir-ne (figura 58). Podem arrossegar el punter de color vermell per el mapa i augmentar o reduir el radi amb la rodona negra de la dreta del radi.

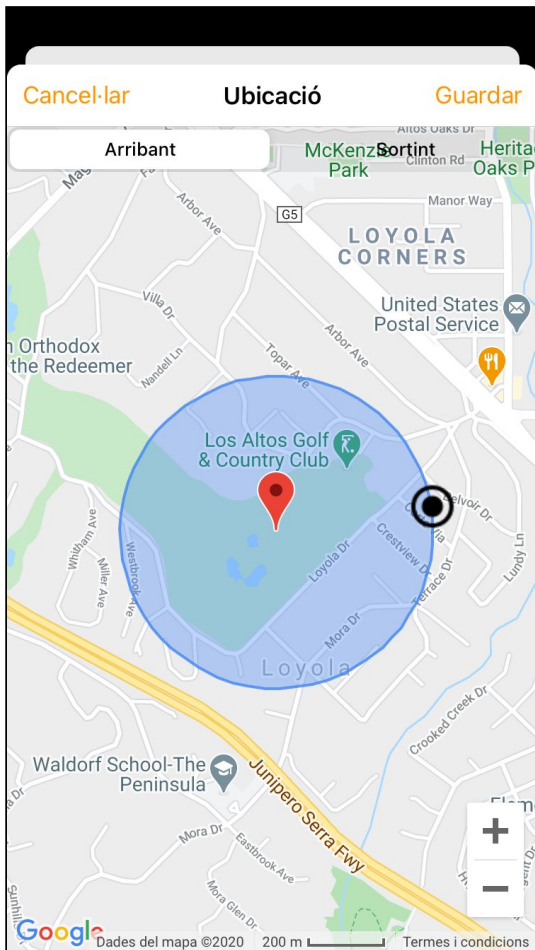


Figura 57. Arribant a la ubicació

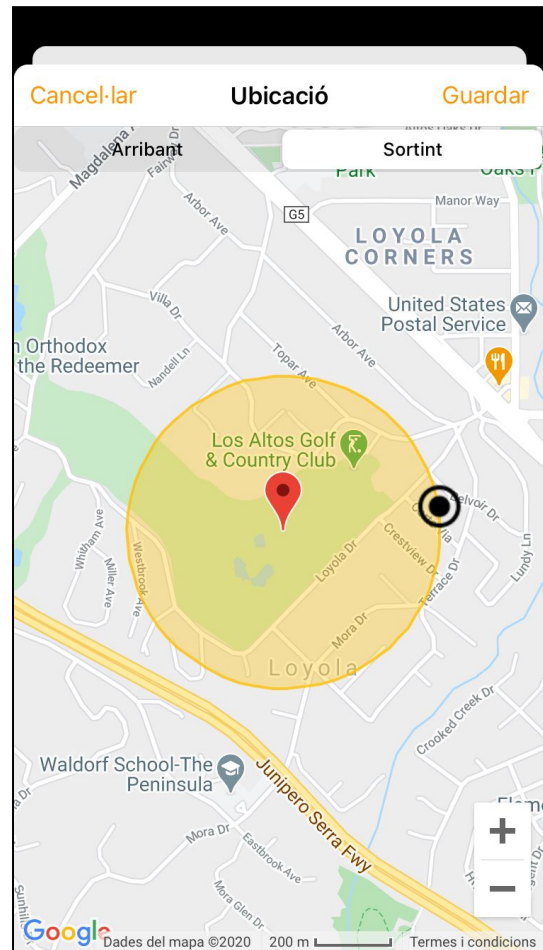


Figura 58. Sortint de la ubicació

Un cop seleccionada la ubicació i el radi que ens interessa podem prémer el botó guardar i ens demana que introduïm un nom per guardar la ubicació que hem acabat de crear (figura 59).

Arribats a aquest punt ja tindrem tots els camps de creació d'un avis correctament emplenats i podrem prémer el botó de "Crear" el qual ens avisarà si hi ha algun camp que no s'ha indicat (figura 60).

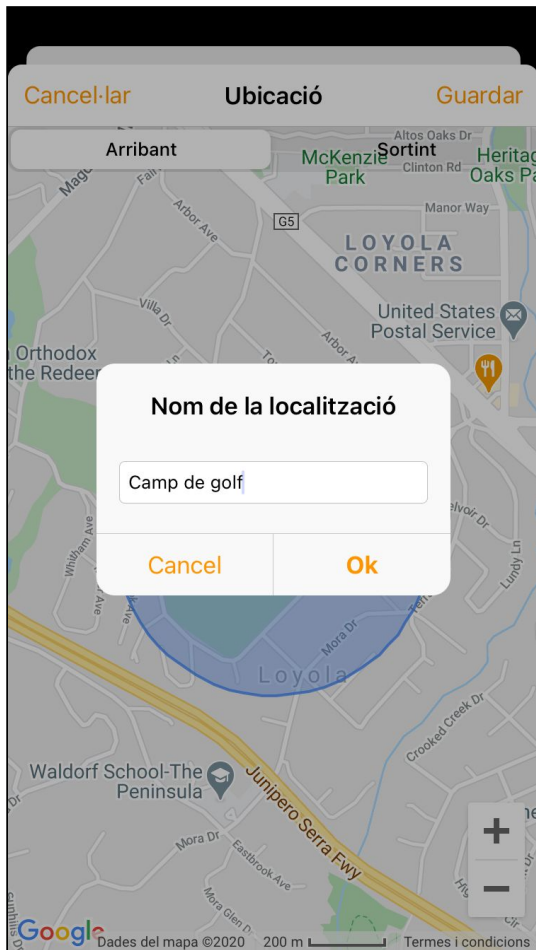


Figura 59. Nom de la ubicació

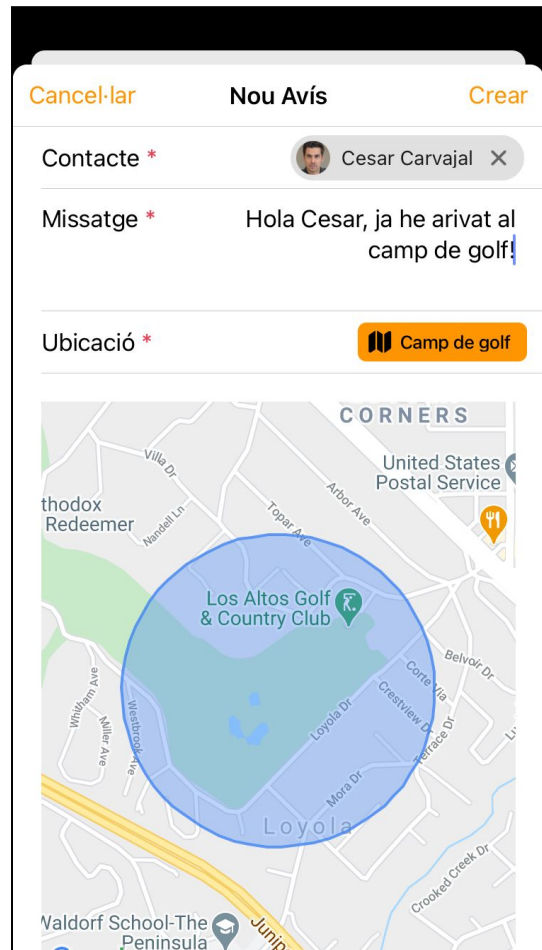


Figura 60. Nou Avís completat

Un cop creat, ens sortirà l'avís en el llistat d'avisos programats (figura 61) i el dispositiu començarà a comprovar si la nostra ubicació correspon a la de l'enviament de l'avís.

Si arrosseguem l'avís a l'esquerra ens apareixerà un botó per poder eliminar l'avís (figura 62), i si fem clic a sobre el podrem editar recuperant la pantalla de creació de l'avís en mode edició.

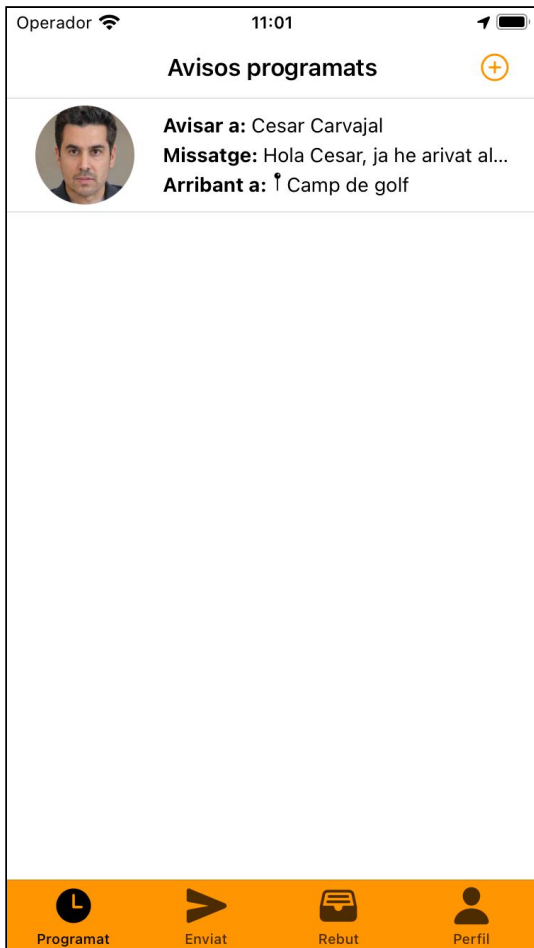


Figura 61. Avís programat

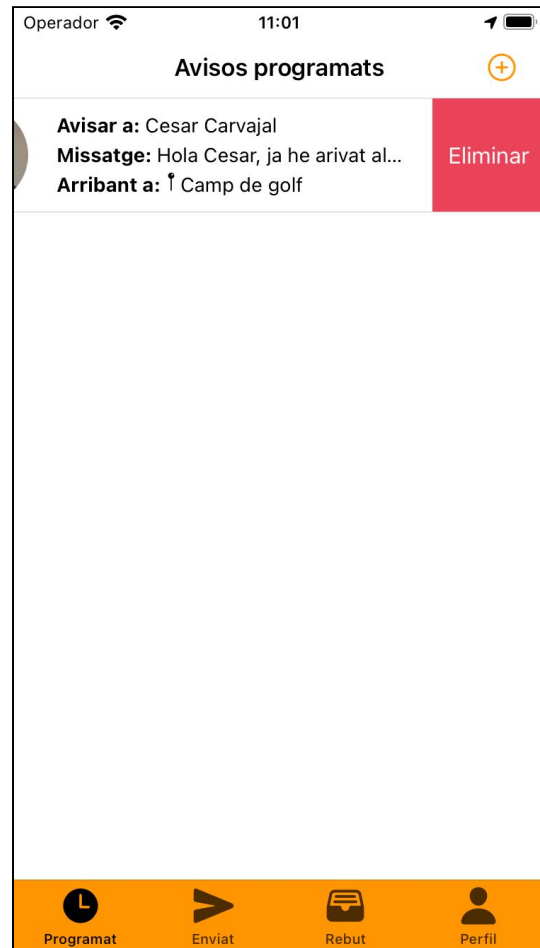


Figura 62. Nou avís completat

NOTA: Totes les imatges de persones utilitzades en les pantalles de l'aplicació, són persones fictícies creades a través d'un sistema d'intel·ligència artificial de la web "https://generated.photos" que ofereix el seu us gratuït per projectes de caràcter personal i no retribuïts.

11.7.3 Avisos enviats i rebuts

En el moment que la ubicació del nostre dispositiu entra en el radi que hem programat en el camp de golf, s'enviarà l'avís a l'amic Cesar.

S'esborrarà l'avís de la pantalla d'avisos programats i es crearà un avís en la pantalla d'avisos enviats, en el que podem veure que ja havíem enviat dos avisos anteriorment (figura 63).

Igual que l'anterior llistat també podrem eliminar l'avís enviat i tindrem una nova opció per poder repetir l'avís, el qual tornarà a crear una copia de l'avís a la pantalla d'avisos programats (figura 64).

Tanmateix, si fem clic a sobre de l'avís, s'obrirà una pantalla modal on podem consultar el detall de l'avís enviat, aquest comportament serà igual per la consulta de l'avís rebut que veurem més endavant en la Figura 65.



Figura 63. Avisos enviats

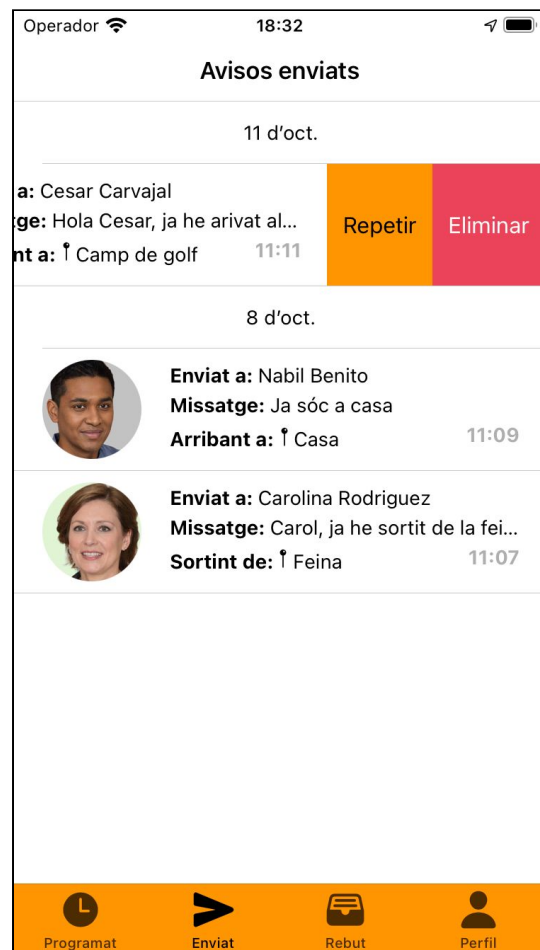


Figura 64. Opcions dels avisos enviats

Ara ens trasllem en el dispositiu d'en Cesar per poder veure com ha rebut correctament l'avís que s'acaba d'enviar automàticament (figura 65). Com que encara no hem definit cap imatge de perfil per el nostre usuari (usuari Ines), es mostra la imatge de perfil que hi ha per defecte. Un cop haguem canviat la nostre imatge de perfil, el Cesar ja veurà la nostre nova imatge en l'avís rebut. Com podem veure a la Figura 66, en l'avís rebut no es mostra la ubicació en que s'ha enviat. S'ha decidit d'aquesta forma per prevenir la intimitat dels usuaris prevenint de que els altres usuaris sàpiguen la seva ubicació. Amb la recepció del missatge en Cesar ja en té prou per saber que ja pot anar cap al camp de golf.

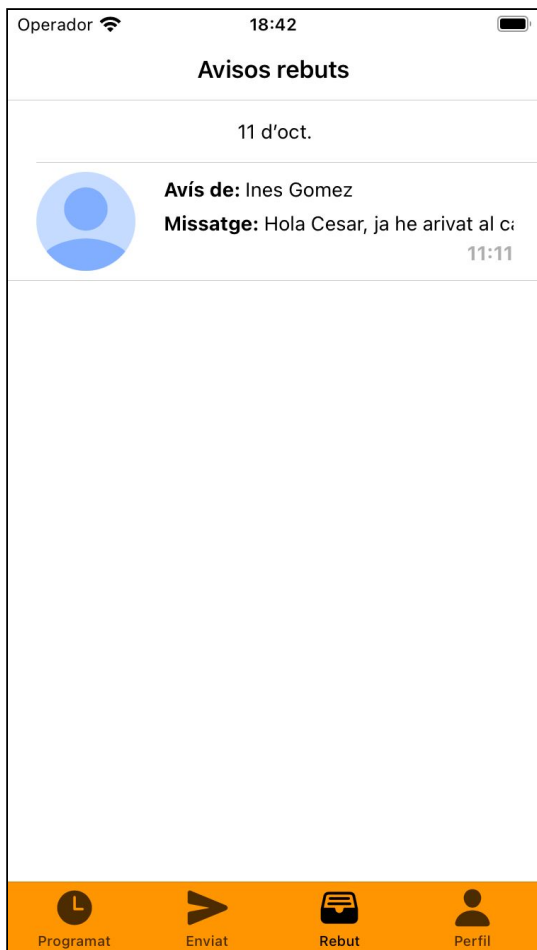


Figura 65. Avisos rebuts

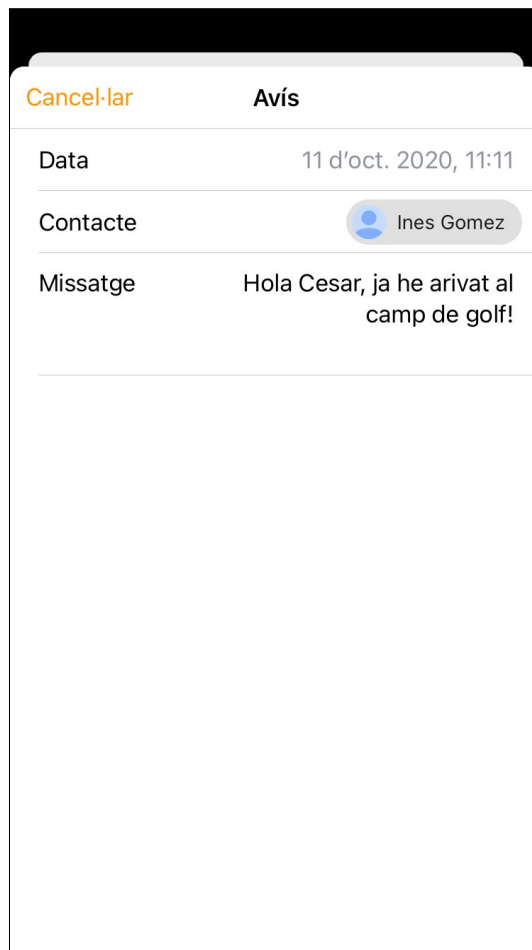


Figura 66. Consulta d'avís rebut

11.7.5 Perfil d'usuari

En la pestanya del perfil d'usuari podem veure la imatge de perfil de l'usuari i el número de telèfon del compte que s'està utilitzant, també podem tornar a consultar la política de privacitat o tancar la sessió que ens portarà a la pantalla inicial de login per poder entrar amb un altre usuari (figura 67).

Tenim l'opció de fer clic sobre la imatge o sobre el text "canviar foto" per accedir a les fotos del dispositiu i canviar la nostre imatge (figura 68).



Figura 67. Perfil d'usuari

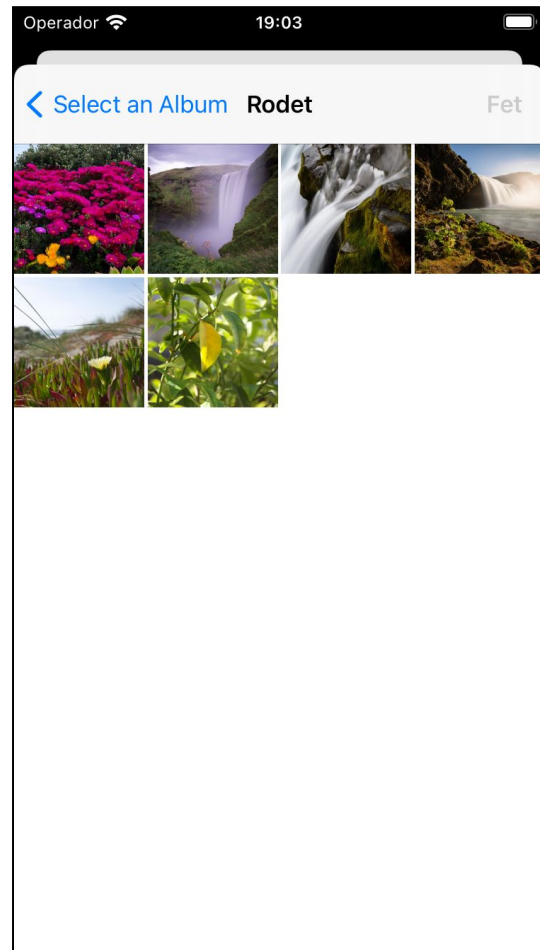


Figura 68. Àlbum de fotos

Un cop canviada la imatge ens apareixerà actualitzada en la pantalla del perfil (figura 69).

Els usuaris que hagin rebut avisos del nostre usuari, com el cas d'en Cesar, podran veure actualitzada la nostre imatge de perfils en els avisos que els hi hem enviat (figura 70).

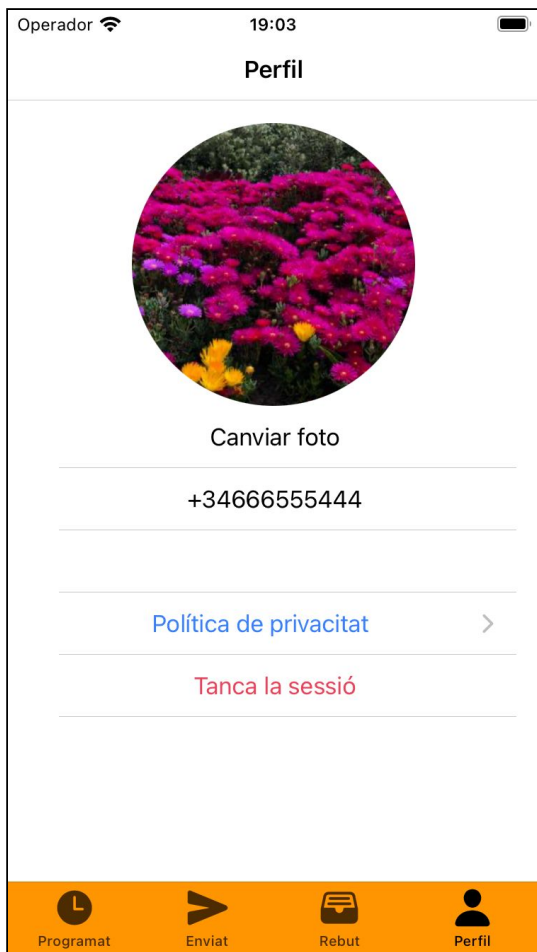


Figura 69. Imatge de perfil actualitzada

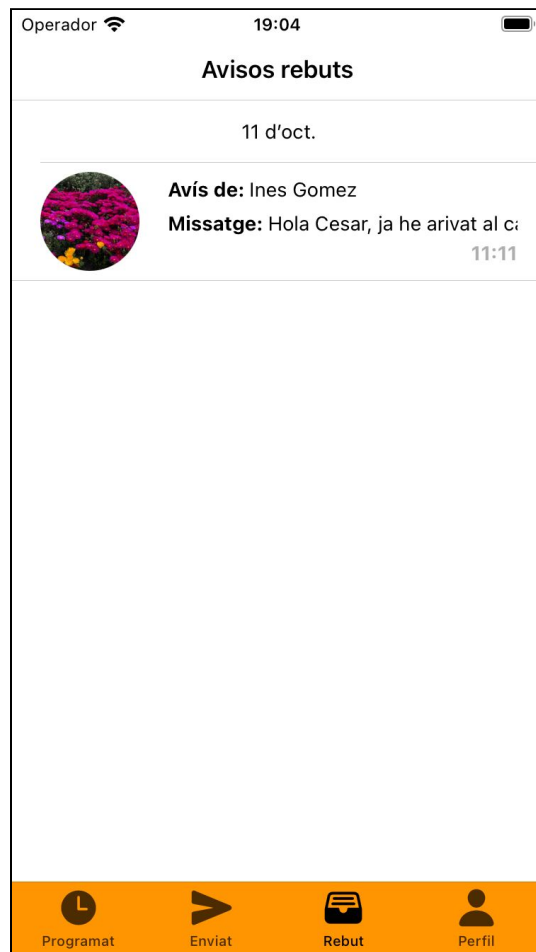


Figura 70. Avís rebut amb imatge actualitzada

12 Implementació

12.1 Eines de desenvolupament

- Visual Studio Code

És un editor de codi font que s'ha utilitzat al llarg de tot el projecte, s'ha utilitzat per crear el projecte de Ionic i complementar tot el seu contingut programant les pantalles, els serveis i els templates.

També ens ha proporcionat una sèrie de plugins que ens han ajudat per crear un codi font més entenedor, visual i correcte.

Ens ha permès la integració del nostre projecte amb Github on s'han fet pujades de codi cada cop que és tenia una funcionalitat desenvolupada i funcionant correctament.

També ens ha servit per l'empaquetat i compilació del codi font a codi natiu pel software IOS i Android, el qual enviàvem a les eines de Xcode i Android Studio per ser provat.

- Xcode

És l'entorn de desenvolupament de MacOS que conté un conjunt d'eines de desenvolupament de programari desenvolupades per Apple. S'ha utilitzat per desplegar l'aplicació de IOS en un Iphone Simulat per el propi Xcode i en un Iphone físic.

- Android studio

És l'entorn de desenvolupament per Android que ens ha proporcionat un Emulador per desplegar el codi natiu de l'aplicació en un dispositiu mòbil Android.

- Firebase console

Amb la plataforma web que ens ofereix firebase s'ha pogut gestionar la base de dades, els mètodes d'autenticació, el storage d'imatges, la seguretat i l'ús de les dades que s'estan portant a terme en tot moment.

- Github

S'ha integrat Git per poder mantenir un control de versions del projecte i per poder guardar el codi al hosting de Github

12.3 Desplegament i proves

Com que l'aplicació generada per Ionic és una aplicació basada en tecnologies web, Ionic ens proporciona la opció d'arrencar un servidor local i mostrar l'aplicació en el navegador web. Al principi del desenvolupament de l'aplicació s'anava desplegant contínuament en un navegador web per veure visualment l'estètica de les pantalles, però de seguida que es va començar a fer ús de funcionalitats natives de telèfons mòbils, es va deixar d'utilitzar aquesta forma visualització.

El següent procés que s'ha realitzat ha sigut desplegar l'aplicació en el simulador de Xcode i d'Android Studio, el qual ens ha permès debugar la nostre aplicació constantment, fent ús dels missatges d'error i de debug que es mostraven per la consola i la possibilitat de provar les funcionalitats directament en l'aplicació en un dispositiu simulat.

També s'ha desplegat mitjançant Xcode en un Iphone físic, que ens proporciona l'ús de l'aplicació durant 5 dies. Passats aquest temps l'aplicació no deixava de funcionar.

El següent pas interessant, que no contemplava el projecte, seria desplegar l'aplicació en la botiga d'aplicacions de IOS i de Android, el qual suposa un cost de econòmic que no s'ha vist necessari per el desenvolupament.

13 Aspectes legals

13.1 Política de privacitat

Les aplicacions mòbils recullen un gran nombre de dades personal de cada usuari. Per aquest motiu, hem de complir amb les lleis que marquen les autoritats europees de protecció de dades de caràcter personal.

Les normatives vigents de protecció de dades en aplicacions mòbils són les següents:

- **RGPD** (Reglament General de Protecció de Dades)
- **LOPDGDD** (Llei Orgànica de Protecció de Dades i Garantia dels Drets Digitals)
- **LSSI** (Llei de Serveis de la Societat de la Informació i el Comerç Electrònic)

Per tal de que la nostra aplicació compleixi aquestes lleis, hem realitzat les següents accions:

- Proporcionar a l'usuari el document de "Política de Privacitat" que informa de tots els aspectes relacionats amb el tractament, propòsit, conservació i del responsable de les dades.
- És necessària l'acceptació de les Polítiques de Privacitat per poder registrar-se a l'aplicació i prosseguir amb la seva utilització.
- L'usuari tindrà sempre disponible l'anterior document de forma ràpida i visual dins l'aplicació.
- Es demana el consentiment previ a l'accés i recopilació de dades de caràcter personal.

A continuació mostrem el document de "Política de Privacitat" a informar als usuaris

POLÍTICA DE PRIVACITAT DE SCOPE

Data darrera actualització: 19/09/2020

En conformitat amb el Reglament (UE) 2016/679, del Parlament Europeu i del Consell, del 27 d'abril de 2016, relatiu a la protecció de les persones físiques pel que dal al tractament de dades personals i a la lliure circulació d'aquestes dades (Reglament General de Protecció de Dades - RGPD), SCOPE S.L. informa als usuaris de l'aplicació SCOPE APP (en endavant, l'Aplicació), sobre el tractament de les dades personals, que ells voluntàriament hagin facilitat durant el procés de registre, accés i utilització del servei.

1. IDENTIFICACIÓ DEL RESPONSABLE DEL TRACTAMENT.

SCOPE S.L. , amb CIF/NIF nº: xxxxxxx i domicili a efectes de notificacions a: xxxxx i inscrita en el Registre Mercantil de xxxxx Tom xxxxx, Foli xxxxx, Secció a, Full xxxxx, inscripció a (en endavant, el Responsable del Tractament), és l'entitat responsable del tractament de les dades facilitades pels clients de l'Aplicació (en endavant, el/els Usuari/s).

2. FINALITAT DEL TRACTAMENT DE LES DADES.

Per procedir al registre, accés i posterior ús de l'Aplicació, l'Usuari haurà de facilitar -de forma voluntària-, dades de caràcter personal (essencialment, identificatives i de contacte), els quals seran incorporades a suports automatitzats titularitat de SCOPE S.L.

La recollida, emmagatzematge, modificació, estructuració i, si escau, eliminació, de les dades proporcionades pels Usuaris, constituïran operacions de tractament portades a terme pel Responsable, amb la finalitat de garantir el correcte funcionament de l'Aplicació, mantenir la relació de prestació de serveis i/o comercial amb l'Usuari, i per a la gestió, administració, informació, prestació i millora del servei.

Les dades personals facilitades per l'Usuari -especialment, el correu electrònic o e-mail- poden emprar-se també per remetre butlletins (newsletters), així com comunicacions comercials de promocions i/o publicitat de l'Aplicació, sempre que, l'Usuari hagi prestat prèviament el seu consentiment exprés per a la recepció d'aquestes comunicacions via electrònica.

El número de telèfon facilitat per l'Usuari es farà servir per la verificació de l'autenticitat de l'Usuari a partir de l'enviament d'un missatge (SMS) al número de telèfon esmentat. També s'utilitzarà per que els Usuaris que usen l'Aplicació tinguin el coneixement de que està registrat i puguin utilitzar el contacte com a receptor de múltiples serveis que pugui proporcionar l'Aplicació.

3. LEGITIMACIÓ.

El tractament de les dades de l'Usuari, es realitza amb les següents bases jurídiques que legitimen el mateix:

- La sol·licitud d'informació i/o la contractació dels serveis de l'Aplicació, els termes i condicions es posaran a disposició de l'Usuari en tot cas, amb caràcter previ, per a la seva expressa acceptació.
- El consentiment lliure, específic, informat i inequívoc de l'Usuari, posant a la seva disposició la present política de privacitat, que haurà acceptar per mitjà d'una declaració o una clara acció afirmativa, com el marcat d'una casella disposada a l'efecte.

En cas que l'Usuari no faciliti a SCOPE S.L. les seves dades, o ho faci de forma errònia o incompleta, no serà possible procedir a l'ús de l'Aplicació.

4. CONSERVACIÓ DE LES DADES PERSONALS.

Les dades personals proporcionades per l'Usuari, es conservaran en els sistemes i bases de dades del Responsable del Tractament, mentre aquell continuï fent ús de l'Aplicació, i sempre que no sol·liciti la seva supressió.

Amb l'objectiu de depurar les possibles responsabilitats derivades del tractament, les dades es conservaran per un període mínim de cinc anys.

5. DESTINATARIS.

Les dades no es comunicaran a cap tercer aliè a SCOPE S.L., llevat d'obligació legal o en qualsevol cas, amb la sol·licitud prèvia del consentiment de l'Usuari.

D'altra banda, SCOPE S.L. podrà donar accés o transmetre les dades personals facilitades per l'Usuari, a tercers proveïdors de serveis, amb els quals hi hagi subscrit acords d'encàrrec de tractament de dades, i que únicament accedeixin a aquesta informació per prestar un servei a favor i per compte del Responsable.

6. RETENCIÓ DE DADES.

SCOPE S.L. , Informa a l'Usuari que, com a prestador de servei d'allotjament de dades i en virtut del que estableix la Llei 34/2002 de 11 de juliol de Serveis de la Societat de la Informació i de Comerç Electrònic (LSSI), reté per un període màxim de 12 mesos la informació imprescindible per identificar l'origen de les dades allotjades i el moment en què es va iniciar la prestació de servei.

La retenció d'aquestes dades no afecta el secret de les comunicacions i només podran ser utilitzats en el marc d'una investigació criminal o per a la salvaguarda de la seguretat pública, posant-se a disposició dels jutges i/o tribunals o del Ministeri que així els requereixi.

La comunicació de dades a les Forces i Cossos de Seguretat de l'Estat, es farà en virtut del que disposa la normativa sobre protecció de dades personals, i sota el màxim respecte a la mateixa.

7. PROTECCIÓ DE LA INFORMACIÓ ALLOTJADA.

El responsable del Tractament, adopta les mesures necessàries per garantir la seguretat, integritat i confidencialitat de les dades d'acord amb el que disposa el Reglament (UE) 2016/679 del Parlament Europeu i del Consell, de 27 d'abril de 2016, relatiu a la protecció de les persones físiques pel que fa a el tractament de dades personals i a la lliure circulació dels mateixos.

Si bé el Responsable, realitza còpies de seguretat dels continguts allotjats en els seus servidors, però no es responsabilitza de la pèrdua o l'esborrat accidental de les dades per part dels Usuaris. De la mateixa manera, no garanteix la reposició total de les dades esborrats pels Usuaris, ja que les dades esmentades podrien haver estat suprimits i/o modificats durant el període de temps transcorregut des de l'última còpia de seguretat.

Els serveis facilitats o prestats a través de l'Aplicació, excepte els serveis específics de backup, no inclouen la reposició dels continguts conservats en les còpies de seguretat realitzades pel Responsable del Tractament, quan aquesta pèrdua sigui imputable a l'usuari; en aquest cas, es determinarà una tarifa d'acord amb la complexitat i volum de la recuperació, sempre prèvia acceptació de l'usuari. La reposició de dades esborrats només està inclosa en el preu del servei quan la pèrdua del contingut sigui deguda a causes atribuïbles al Responsable.

8. EXERCICI DE DRETS.

SCOPE S.L. , informa l'Usuari que li assisteixen els drets d'accés, rectificació, limitació, supressió, oposició i portabilitat, que podrà exercitar mitjançant petició dirigida al correu electrònic: **info@scope.com**

Així mateix, l'Usuari té dret a revocar el consentiment inicialment prestat, i a interposar reclamacions de drets davant l'Agència Espanyola de Protecció de Dades (AEPD).

9. COMUNICACIONS COMERCIALS PER VIA ELECTRÒNICA.

En aplicació de la LSSI (Llei de Serveis de la Societat de la Informació), SCOPE S.L. , no enviarà comunicacions publicitàries o promocionals per correu electrònic o altre mitjà de comunicació electrònica equivalent que prèviament no haguessin estat sol·licitades o expressament autoritzades pels destinataris de les mateixes .

En el cas d'usuaris amb els quals hi hagi una relació contractual, jurídica o de serveis prèvia, el Responsable del Tractament, sí que està autoritzat a l'enviament de comunicacions comercials referents a productes o serveis del Responsable que siguin similars als que inicialment van ser objecte de contractació amb el client.

En cas que l'Usuari vulgui donar-se de baixa a l'hora de rebre les esmentades comunicacions, podrà fer-ho remetent la seva voluntat per correu electrònic a l'adreça electrònica: **info@scope.com**.

13.2 Consentiment

Les dades personals que l'aplicació té accés són les següents:

- Número de telèfon: Per poder identificar a l'usuari.
- Contactes del dispositiu: Per poder escollir un contacte a qui se l'hi enviarà un avís.
- Localització: Per poder ubicar la localització actual en un mapa que es mostra a l'usuari i per detectar l'entrada o sortida de l'àrea marcada en el mapa.
- Galeria d'imatges: Per poder canviar la imatge de perfil, escollint una imatge de la galeria d'imatges.

A continuació mostrarem com es demana el consentiment per cadascuna de les dades de l'usuari.

Permís per accedir a les fotografies:

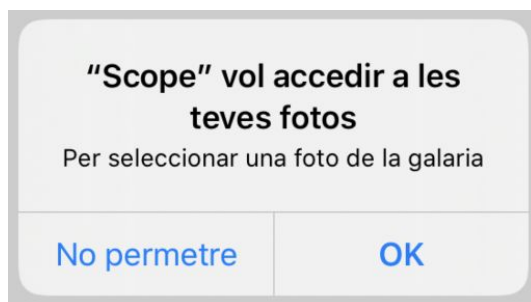


Figura 71. Petició permís fotos



Figura 72. Sense permís fotos

Permís per accedir a la ubicació:

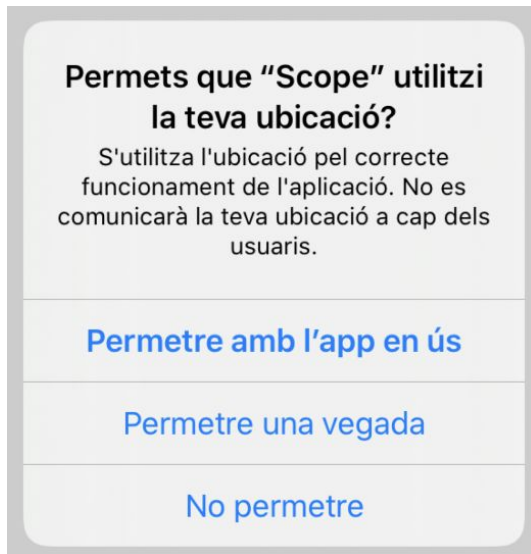


Figura 73. Petició permís ubicació

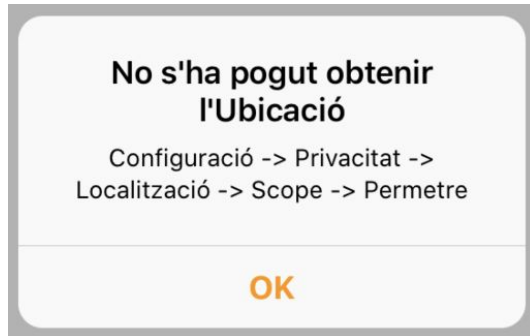


Figura 74. Sense permís ubicació

Permís per accedir als contactes:

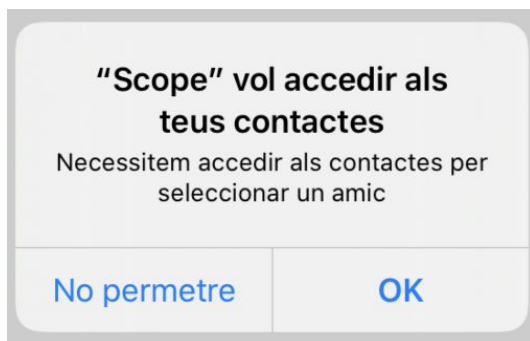


Figura 75. Petició permís contactes

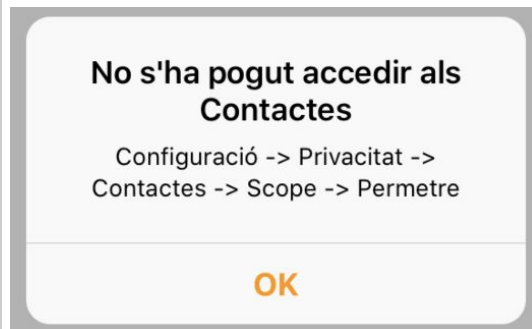


Figura 76. Sense permís contactes

14 Treball futur

Per tal que els usuaris que necessiten de l'existència d'aquesta aplicació la puguin descarregar i gaudir, un dels següents passos que es tindrien de realitzar es la publicació de l'aplicació, com algun altres punts que comentem a continuació:

- **Publicar la app**
Per tal de que els usuaris puguin gaudir de l'ús d'aquesta aplicació, es tindria de publicar aquesta primera versió en les botigues d'aplicacions per IOS i Android.
- **Marketing**
Com es despertar la feina dels desenvolupadors normalment no és per amor a l'art, i per poder finançar la possible continuïtat i millores en l'aplicació es tindria de buscar la manera de monetitzar aquesta aplicació.
- **Mapa i localitzacions**
El mapa compleix amb la seva funcionalitat, però el seu funcionament es podria millorar poden guardar localitzacions preferides que sovint utilitzem i poder cercar ubicacions mitjançant un camp de text lliure.
- **Grups de persones**
Moltes vegades ens podem trobar que necessitem avisar a més d'una persona al arribar a una localització concreta. Ara mateix podem crear un avís per a cada persona, però ajudaria molt poder crear un avís per un grup de persones concret.
També es podria fer que un avís no s'envii fins que tot un grup de persones haguessin entrat o sortit d'una ubicació concreta.
- **Notificacions push**
Ara mateix l'aplicació està simulant les notificacions sense rebre notificacions reals, amb les limitacions mencionades anteriorment. En el moment que s'obtingui la llicència de desenvolupador de IOS serà molt recomanable aplicar correctament les notificacions push reals.
- **Agrupar avisos**
És possible que rebem un gran nombre de notificacions d'una mateixa persona, per tant seria interessant poder agrupar tots les notificacions enviades i rebudes entre nosaltres dins de una mateixa pantalla, com si d'un xat es tractés.

15 Conclusió

S'ha creat una aplicació que compleix els requisits marcats prèviament i satisfà les necessitats dels usuaris que requereixen de l'existència d'aquesta aplicació i del propi desenvolupador com a usuari de la mateixa.

Poder realitzar aquest treball m'ha aportat molta experiència en el desenvolupament utilitzant IONIC i Firebase la qual cosa m'ha aportat una altra eina extra per portar a terme molts dels projectes que se'm presentin en el futur en l'àmbit laboral o personal.

M'hagués agradat molt poder portar a terme la publicació de l'aplicació a les botigues d'aplicacions per haver desenvolupat un projecte de principi a fi. Però la motivació de veure els meus amic i familiar gaudint d'una aplicació que he desenvolupat amb les meves pròpies mans hem portarà a dedicar més temps futurament per fer-ho possible.

16 Fonts de dades i Referències

16.1 Llistat de taules

Taula 1 : Resum de les tasques a realitzar	21
Taula 2 : Cost hora per cada rol	28
Taula 3 : Cost de personal per activitat	29
Taula 4 : Cost lloc de treball i transport	29
Taula 5 : Cost del hardware	29
Taula 6 : Total contingències	30
Taula 7 : Total imprevistos	30
Taula 8 : Cost total	30
Taula 9 : Cost hora per cada rol	32
Taula 10 : Cost final de personal per activitat	33
Taula 11 : Cost final del lloc de treball i transport	33
Taula 12 : Cost final del hardware	33
Taula 13 : Cost total final	34
Taula 14 : Consum del projecte	35
Taula 15 : SQL o NoSQL	55

16.2 Llistat de figures

Figura 1. Diagrama de Gantt de la gestió del projecte	21
Figura 2. Diagrama de Gantt del primer sprint	22
Figura 3. Diagrama de Gantt del segon sprint	22
Figura 4. Diagrama de Gantt del tercer sprint	22
Figura 5. Diagrama de Gantt del quart sprint	22
Figura 6. Diagrama de Gantt final de la gestió del projecte	25
Figura 7. Diagrama de Gantt final del primer sprint	26
Figura 8. Diagrama de Gantt final del segon sprint	26
Figura 9. Diagrama de Gantt final del tercer sprint	26
Figura 10. Diagrama de Gantt final del quart sprint	26
Figura 11. Diagrama de Gantt final del cinquè sprint	26
Figura 12. Diagrama de Gantt final del sisè sprint	26
Figura 13. Diagrama de Gantt final del setè sprint	27
Figura 14. Diagrama de Gantt final del vuitè sprint	27
Figura 15. Diagrama de Gantt final del novè sprint	27

Figura 16. Diagrama de Gantt final de la documentació	27
Figura 17. Arquitectura Ionic	41
Figura 18. Arquitectura Firebase	42
Figura 19. Mapa de navegació	43
Figura 20. Estructura general	
Figura 21. Carpeta SRC estesa	45
Figura 22. Model de l'avís	45
Figura 23. Pantalla de Tabs	46
Figura 24. Contacts-picker sense contacte	
Figura 25. Contacts-picker amb contacte	48
Figura 26. Contacts-modal	49
Figura 27. Location-picker sense ubicació	
Figura 28. Location-picker amb ubicació	49
Figura 29. Map-modal	50
Figura 30. Diagrama Base de dades	56
Figura 31. Mètode crear usuari	57
Figura 32. Mètode consultar usuari	57
Figura 33. Mètode crear avís programat	57
Figura 34. Mètode actualitzar avís programat	57
Figura 35. Mètode consultar avís programat	58
Figura 36. Mètode eliminar avís programat	58
Figura 37. Servei Authentication Firebase	59
Figura 38. Guardar imatge de perfil	59
Figura 39. Consultar url imatge de perfil	59
Figura 40. Servei Storage Firebase	60
Figura 41. Seguretat dominis	60
Figura 42. Regles de seguretat	61
Figura 43. Icona Scope	
Figura 44. Pantalla splash	62
Figura 45. Pantalla de registre	
Figura 46. Selector del país	63
Figura 47. Pantalla de política de privacitat	
Figura 48. Pantalla registre completada	64
Figura 49. Pantalla de verificació	
Figura 50. Missatge de verificació	65
Figura 51. Pantalla de verificació completada	
Figura 52. Codi de verificació caducat	66
Figura 53. Pantalla avisos programats	
Figura 54. Nou avís	67
Figura 55. Llistat contactes	

Figura 56. Nou avís amb contacte	68
Figura 57. Arribant a la ubicació	
Figura 58. Sortint de la ubicació	69
Figura 59. Nom de la ubicació	
Figura 60. Nou avís completat	70
Figura 61. Avís programat	
Figura 62. Nou avís completat	71
Figura 63. Avisos enviats	
Figura 64. Opcions dels avisos enviats	72
Figura 65. Avisos rebuts	
Figura 66. Consulta d'avís rebut	73
Figura 67. Perfil d'usuari	
Figura 68. Album de fotos	74
Figura 69. Imatge de perfil actualitzada	
Figura 70. Avís rebut amb imatge actualitzada	75
Figura 71. Petició permís fotos	
Figura 72. Sense permís fotos	81
Figura 73. Petició permís ubicació	
Figura 74. Sense permís ubicació	82
Figura 75. Petició permís contactes	
Figura 76. Sense permís contactes	82

16.3 Referències

- [1] “Facultat d’informàtica de Barcelona” [en línia]. [Consulta: 23 Febrer 2020].
 Disponible a: <https://www.fib.upc.edu>
- [2] “Sistema operatiu iOS” [en línia]. [Consulta: 23 Febrer 2020].
 Disponible a: <https://www.actualidadiphone.com/category/ios/>
- [3] “Sistema operatiu Android” [en línia]. [Consulta: 23 Febrer 2020].
 Disponible a: https://www.android.com/intl/es_es/
- [4] “¿Qué es un Framework y para que sirve?” [en línia]. [Consulta: 23 Febrer 2020].
 Disponible a: <https://neoattack.com/neowiki/framework/>
- [5] “¿APLICACIONES HÍBRIDAS: ¿QUÉ SON Y CÓMO USARLAS?” [en línia].
 [Consulta: 23 Febrer 2020].
 Disponible a: <https://www.nextu.com/blog/aplicaciones-hibridas-que-son-y-como-usarlas/>
- [6] “¿Aplicaciones móviles Nativas?” [en línia]. [Consulta: 23 Febrer 2020].

- Disponible a: <https://www.limonbyte.com/aplicaciones-moviles/aplicaciones-moviles-nativas>
- [7] “¿SDK: Qué es el software development kit?” [en línea]. [Consulta: 23 Febrer 2020].
Disponible a: <https://www.ionos.es/digitalguide>
- [8] “¿Qué es IONIC?” [en línea]. [Consulta: 23 Febrer 2020].
Disponible a: <https://ionicframework.com/docs/intro>
- [9] “Recordatorios, app iOS” [en línea]. [Consulta: 23 Febrer 2020].
Disponible a: <https://support.apple.com/es-es/HT205890>
- [10] “Drecceres, app iOS” [en línea]. [Consulta: 23 Febrer 2020].
Disponible a: <https://support.apple.com/es-es/HT208309>
- [11] “Flutter - Crea hermosas aplicaciones nativas” [en línea]. [Consulta: 24 Febrer 2020].
Disponible a: <https://flutter-es.io/>
- [12] “VUE.js - Qué es?” [en línea]. [Consulta: 24 Febrer 2020].
Disponible a: <https://www.arsys.es/blog/vuejs/>
- [13] “React Native: ¿Qué es y para que sirve?” [en línea]. [Consulta: 24 Febrer 2020].
Disponible a: <https://openwebinars.net/blog/react-native-que-es-para-que-sirve/>
- [14] “¿Que es Angular y para que sirve?” [en línea]. [Consulta: 24 Febrer 2020].
Disponible a: <https://victorroblesweb.es/2017/08/05/que-es-angular-y-para-que-sirve/>
- [15] “¿Qué es Back-End, Front-End y Back Office?” [en línea]. [Consulta: 24 Febrer 2020].
Disponible a: <https://nestrategia.com/blog-inbound-marketing/>
- [16] “¿Qué es NOSQL?” [en línea]. [Consulta: 24 Febrer 2020].
Disponible a: <https://www.grapheverywhere.com/bases-de-datos-nosql-marcas-tipos-ventajas/>
- [17] “¿Qué es la metodología Ágil?” [en línea]. [Consulta: 24 Febrer 2020].
Disponible a: <https://luis-goncalves.com/es/que-es-la-metodologia-agil/>
- [18] “¿Qué es Scrum?” [en línea]. [Consulta: 24 Febrer 2020].
Disponible a: <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>
- [19] “¿Qué es Taiga?” [en línea]. [Consulta: 24 Febrer 2020]. Disponible a: <https://taiga.io/>
- [20] “Git” [en línea]. [Consulta: 24 Febrer 2020]. Disponible a: <https://git-scm.com/>
- [21] “¿Qué es GitLab?” [en línea]. [Consulta: 24 Febrer 2020]. Disponible a: <https://about.gitlab.com/>
- [22] “Qué es un emulador y para qué se utiliza?” [en línea]. [Consulta: 24 Febrer 2020].
Disponible a: <https://culturacion.com/que-es-un-emulador-y-para-que-se-utiliza/>
- [23] “Notificacions push” [en línea]. [Consulta: 29 Febrer 2020].
Disponible a: <https://www.mdirector.com/sms-marketing/que-son-las-notificaciones-push.html>
- [24] “Firebase és una plataforma de desenvolupament d'aplicacions mòbils i web” [en línea].

[Consulta: 29 Febrer 2020].

Disponible a: <https://firebase.google.com>

[25] “¿Qué es y para qué sirve un diagrama de Gantt?” [en línea]. [Consulta: 1 Març 2020].

Disponible a: <https://blog.teamleader.es/diagrama-de-gantt>

[26] “Que és un Coworking?” [en línea]. [Consulta: 9 Març 2020].

Disponible a: <http://www.comunidadcoworking.es/que-es-coworking/>

[27] “Que és Typescript?” [en línea]. [Consulta: 10 Octubre 2020].

Disponible a: <https://www.typescriptlang.org>

[28] “Que és un SPA?” [en línea]. [Consulta: 10 Octubre 2020].

Disponible a: <https://desarrolloweb.com/articulos/que-es-una-spa.html>

[29] “Diferencia entre Ionic Capacitor i Ionic Cordova?” [en línea]. [Consulta: 10 Octubre 2020].

Disponible a: <https://medium.com/@sunilk.work/ionic-capacitor-vs-apache-cordova-difference>

[30] “Que és JSON?” [en línea]. [Consulta: 10 Octubre 2020].

Disponible a: <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-json/>

[30] “Que és un CAPTCHA?” [en línea]. [Consulta: 10 Octubre 2020].

Disponible a: <https://support.google.com/a/answer/1217728?hl=es>