

Memòria PFC-CarDiscover App

Alumne: Carlos Vicente Dorca

Enginyeria Informàtica

PFC-Xarxes de Computadors

Professors Col·laboradors: Marc Domingo / Antonio Rodríguez

Professor: Robert Clarisó

Data Lliurament: 11/01/2016



Aquesta obra està subjecta a una llicència de [Reconeixement-
NoComercial-SenseObraDerivada 3.0 Espanya de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/)

CONTINGUTS

1	INTRODUCCIÓ	5
1.1	CONTEXT I JUSTIFICACIÓ DEL TREBALL	5
1.2	OBJECTIUS DEL TREBALL	6
1.3	ENFOCAMENT I MÈTODE SEGUIT	7
1.4	PLANIFICACIÓ DEL PROJECTE	8
1.5	BREU SUMARI DE PRODUCTES OBTINGUTS	9
1.6	BREU DESCRIPCIÓ DELS ALTRES CAPÍTOLS DE LA MEMÒRIA	10
2	DISSENY I ARQUITECTURA	11
2.1	USUARIS I CONTEXT D'ÚS	11
2.1.1	<i>Mètodes d'Indagació</i>	11
2.1.2	<i>Perfils d'usuari</i>	13
2.2	DISSENY CONCEPTUAL	14
2.2.1	<i>Escenaris d'us</i>	14
2.2.2	<i>Fluxos d'interacció</i>	14
2.3	PROTOTIPATGE	15
2.3.1	<i>Sketches</i>	15
2.3.2	<i>Prototipus horitzontal d'alta fidelitat</i>	16
2.4	AVALUACIÓ	17
2.4.1	<i>Recull de preguntes d'informació al usuari</i>	17
2.4.2	<i>Tasques a realitzar per l'usuari</i>	18
2.4.3	<i>Preguntes referents a les tasques</i>	19
2.5	DEFINICIÓ DE CASOS D'ÚS	19
2.5.1	<i>Diagrama XML D'Actors i Flux</i>	19
2.5.2	<i>Llistat de Casos d'Ús</i>	20
2.6	DISSENY DE L'ARQUITECTURA	22
2.6.1	<i>Diagrama UML del disseny de la Base de Dades</i>	22
3	DESENVOLUPAMENT	25
3.1	EINES DE DESENVOLUPAMENT	25
3.2	CODI FONT	26
3.2.1	<i>CLASSE CONTROLADORDATOS</i>	26
3.2.2	<i>CLASSE ENCONTRARVEHICULO</i>	26
3.2.3	<i>CLASSE HISTORIAL</i>	26
3.2.4	<i>CLASSE MAPSHISTORIAL</i>	27
3.2.5	<i>CLASE MAINACTIVITY</i>	27

3.2.6	CLASSE SITUARPOSICION.....	28
3.2.7	CLASSE VEHICULO	31
3.2.8	CLASSE VINCULACION.....	32
3.2.9	ANDROID MANIFEST.....	33
3.3	PRESA DE DECISIONS.....	33
3.4	ESTAT FINAL PROJECTE.....	35
4	PROVES	37
4.1	PROVES UNITARIES AVD	37
4.1.1	FINESTRES INICIALS.....	37
4.1.2	SITUAR POSICIÓ SENSE DISPOSITIU VINCULAT.....	38
4.1.3	SITUAR POSICIÓ SENSE UBICACIÓ ACTIVA.....	39
4.1.4	TROBAR POSICIÓ SENSE DISPOSITIU VINCULAT	39
4.1.5	VINCULACIÓ AMB BLUETOOTH INACTIU	39
4.1.6	VINCULACIÓ SENSE BLUETOOTH	40
4.1.7	VINCULACIÓ DISPOSITIU	40
4.1.8	SITUAR POSICIÓ MANUAL	41
4.1.9	TROBAR VEHICLE	42
4.1.10	MOSTRAR HISTORIAL D'UN VEHICLE	42
4.1.11	ENREGISTRAMENT AUTOMÀTIC DE LA POSICIÓ.....	42
4.2	PROVES UNITARIES JUNIT I ESPRESSO	43
5	CONCLUSIONS.....	45
6	BIBLIOGRAFÍA	46
7	GLOSSÀRI DE TERMES	47

1 INTRODUCCIÓ

1.1 CONTEXT I JUSTIFICACIÓ DEL TREBALL

La idea del PFC és la de crear una aplicació per a dispositius mòbils Android, que tingui per objectiu el fet de poder trobar el lloc a on s'ha estacionat un vehicle de transport, com ara un cotxe o moto. És una funcionalitat molt útil si tenim en compte que moltes vegades al sortir de casa per anar a buscar el cotxe hi podem dedicar una estona per recordar a on el vam estacionar o fins i tot haver de recórrer diferents carrers fins a trobar el vehicle. En algunes ocasions fins i tot s'arriba a trucar a la policia pensant que hi ha intervingut el servei municipal de grues.

Avui en dia ja existeixen altres aplicacions per a dispositius mòbils amb el propòsit de trobar el lloc d'estacionament d'un vehicle, per exemple: Find my Car, Parkme, Dónde está mi coche, Honk, Sally Park, Automatic. En general aquestes aplicacions permeten trobar el vehicle a partir de la indicació prèvia de l'usuari de la posició d'aquest, en el moment de l'estacionament.

A diferència d'aquestes aplicacions, i a més de permetre indicar la posició en el moment de l'estacionament, **CarDiscover** (és el nom per l'aplicació a crear) permet mitjançant la vinculació amb Bluetooth, detectar quan el cotxe s'ha aturat, i per tant s'ha perdut la comunicació amb el vehicle, i emmagatzemar l'última ubicació. Això evita per part de l'usuari haver de recordar marcar la posició del vehicle cada vegada que estaciona.

Cal dir que l'aplicació Automàtic, permet quelcom similar però amb un sensor propi, no pas amb l'estàndard Bluetooth.

1.2 OBJECTIUS DEL TREBALL

Com a principals objectius per a l'aplicació tenim:

En l'àmbit No Funcional:

- Per a dispositius Android
- Senzilla d'usar i fer servir
- Intuïtiva

En l'àmbit Funcional:

- Permetre la definició de l'estacionament, tant de forma manual com automàtica mitjançant Bluetooth.
- Permetre mostrar un historial d'estacionaments del vehicle
- Permet trobar l'última posició enregistrada del vehicle i situar-la a un mapa.

Respecte a objectius personals, la idea és consolidar l'aprenentatge i al mateix temps realitzar un projecte dins l'àmbit de les TIC per poder així endinsar-me en el món de la programació d'aplicacions en dispositius mòbils, sobretot donada la importància d'aquesta àrea avui en dia i de cara al futur.

1.3 ENFOCAMENT I MÈTODE SEGUIT

Tot i l'existència de diferents aplicacions que ja disposen de part del que es pretén desenvolupar, el plantejament inicial és crear l'aplicació des de zero tot i que es podran utilitzar referències d'aquestes aplicacions respecte a opcions a afegir a **CarDiscover** o bé funcionalitats interessants a tindre en compte.

Com a principals punts de treball, en l'àmbit cronològic del projecte tindriem:

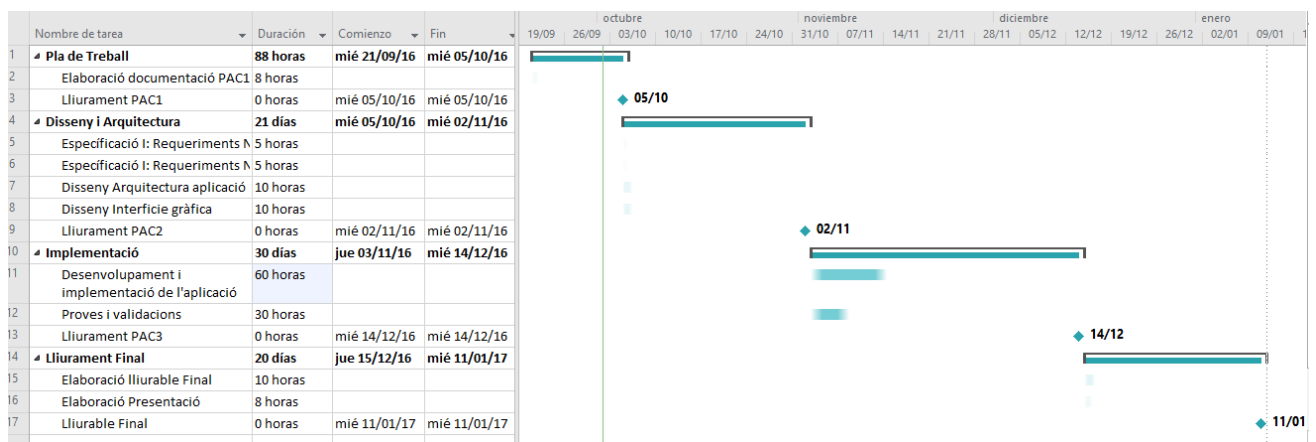
- Definició i especificació de l'aplicació
- Disseny de l'aplicació i prototipus
- Desenvolupament de proves i validacions de l'aplicació en entorn Android.

1.4 PLANIFICACIÓ DEL PROJECTE

LLIURABLES	DATA	HORES
PAC1: Pla de Treball	21/09 – 5/10	8 hores
PAC2: Disseny i Arquitectura	6/10 – 2/11	30 hores
PAC3: Implementació	3/11 – 14/12	90 hores
Lliurament Final	15/12 – 11/01	18 hores

Dedicació Total: 146 hores.

Dedicació diària: 1,5 hores al dia aproximadament (inclosos festius).



1.5 BREU SUMARI DE PRODUCTES OBTINGUTS

Com a resum dels productes obtinguts, els lliurables del projecte serien els següents:

- Memòria del PFC.
- Codi de l'aplicació realitzada.
- Aplicació desenvolupada com a apk (Aplicació Android).
- Manual d'usuari.
- Vídeo de la presentació de l'aplicació.

1.6 BREU DESCRIPCIÓ DELS ALTRES CAPÍTOLS DE LA MEMÒRIA

Es resumeixen a continuació els diferents capítols que formen part de la memòria i una petita explicació del seu contingut.

- El primer capítol de la memòria ha estat destinat a la part introductòria del projecte, de forma resumida s'ha detallat els principals objectius del projecte, allò que es pretén realitzar i com es vol fer. Els següents capítols busquen desenvolupar aquests punts definits en el primer punt de la memòria.
- El segon capítol tracta sobre l'anàlisi de requeriments i especificació de l'aplicació. Abarca tant els requisits funcionals com els no funcionals incorporant els diferents casos d'ús de l'aplicació.
- El tercer capítol defineix el disseny de l'aplicació amb els diferents menús d'accés i la jerarquia a l'hora d'utilitzar-los.
- El quart capítol abraça la implementació de l'aplicació. S'hi defineix com s'ha desenvolupat amb el codi realitzat, les funcionalitats principals i com s'han resolt les principals problemàtiques d'implementació.
- El cinquè capítol, tracta sobre les proves i avaluació de l'aplicació. S'hi mostraran les bateries de proves realitzades amb els resultats.
- Finalment s'hi afegeix un capítol de conclusions finals amb el glossari i la bibliografia.

2 DISSENY I ARQUITECTURA

2.1 USUARIS I CONTEXT D'ÚS

2.1.1 Mètodes d'Indagació

En aquest cas a causa del poc temps del qual es disposa, s'ha optat per l'opció de l'anàlisi competitiva per analitzar les principals funcionalitats ja existents en les aplicacions actuals del mercat.

Cal dir que també s'ha fet servir el mètode de diari amb un plantejament inicial a partir d'una sèrie de qüestions que han servit com a punt de partida.

Mètode Diari

¿Quines necessitats tinc pel que fa a la cerca del vehicle?

- Trobar la ubicació del vehicle de forma àgil vinculat a algun sistema de posicionament com Google Maps per facilitar la cerca.
- Sistema automàtic que permeti identificar l'última posició sense cap acció manual.
- Posicionament actual i posicionament del vehicle en mapa.
- Algun sistema automàtic per al posicionament del vehicle en l'aparcament, per no haver d'enrecordar-me de marcar la posició de forma manual.
-

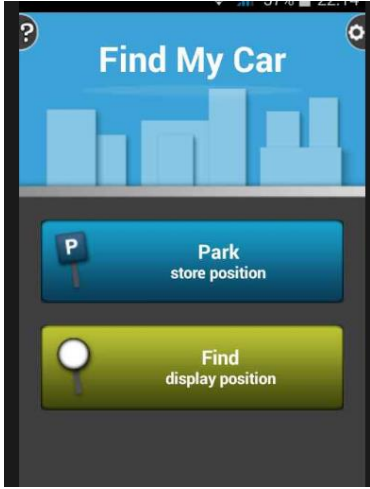

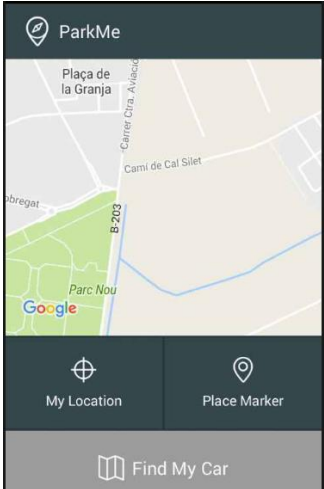

¿Quin és el context d'ús de l'aplicació?

- Bàsicament en moviment, generalment penses en la ubicació del vehicle un cop ja has sortit de casa. Busco agilitat i velocitat a l'hora de localitzar el vehicle, amb una aplicació àgil i senzilla de fer servir.

Anàlisi competitiva

Existeixen en l'actualitat diverses aplicacions per tal de posicionar un vehicle i per tant localitzar-lo posteriorment. Es mostra a continuació certs aspectes analitzats de diferents apps. Totes les aplicacions són molt similars amb una funcionalitat molt semblant:

- Aplicacions molt senzilles.
- Interfície gràfica molt bàsica, molt fàcil de fer servir amb botons grans.
- Funcionalitat de guardar posició, localitzar posició actual i ubicar posició guardada. Sense més funcionalitats.
- Posicionament sempre en mapa, basat en Google Maps.

QUESTIÓ	Find My Car	¿Dónde está mi coche?	ParkMe	My Car Locator
Funcionalitats	Guardar manualment posició actual Posicionar al mapa posició actual Posicionar al mapa posició marcada	Guardar manualment posició actual Posicionar al mapa posició actual Posicionar al mapa posició marcada	Guardar manualment posició actual Posicionar al mapa posició actual Posicionar al mapa posició marcada	Guardar manualment posició actual Posicionar al mapa posició actual Posicionar al mapa posició marcada
Visualització	Botons grans Interfícies simple Només menú principal Posicionament en mapa gmaps	Botons grans Interfícies simple Només menú principal Posicionament en mapa gmaps	Botons grans Interfícies simple Només menú principal Posicionament en mapa gmaps	Botons grans Interfícies simple Només menú principal Posicionament en mapa gmaps
Facilitat d'us	Molt senzilla	Molt senzilla	Molt senzilla	Molt senzilla
Pantalla				

2.1.2 Perfils d'usuari

Es diferencien bàsicament dos perfils d'usuaris.

USUARI BÀSIC
<p>CARACTERÍSTIQUES: Usuari que utilitzarà l'aplicació per la localització del vehicle. No s'encarregarà de la configuració ni vinculació del Bluetooth entre el dispositiu mòbil i el vehicle. Té un perfil de coneixements tecnològics baix o molt baix. Disposa de vehicle i en general és el seu conductor.</p>
<p>CONTEXTS D'ÚS: L'ús de l'aplicació serà quasi sempre a l'hora d'anar a buscar el vehicle per saber a on s'ha estacionat.</p>
<p>TASQUES:</p> <ul style="list-style-type: none">- Localització del vehicle.- A vegades indicació a l'aplicació de la situació del vehicle.
<p>LLISTAT DE CARACTERÍSTIQUES: Necessitat de posicionament automàtic per tal que l'usuari no hagi de tindre present sempre la localització del vehicle a l'aparcar. L'aplicació ha de ser senzilla i fàcil d'usar a més de ser àgil.</p>

USUARI EXPERT
<p>CARACTERÍSTIQUES: Usuari que a més de poder usar l'aplicació pel posicionament del vehicle s'encarrega de vincular l'aplicació pel que fa al Bluetooth amb el vehicle. Perfil tecnològic mitjà per tal de poder realitzar la vinculació. Pot disposar de vehicle o bé donar suport a un usuari bàsic en la vinculació del dispositiu per Bluetooth.</p>
<p>CONTEXTS D'ÚS: Vinculació inicial de l'aplicació amb el vehicle. Això es pot donar en qualsevol moment sempre a prop o dins del vehicle. L'usuari expert també alhora pot utilitzar l'aplicació per saber on estar un vehicle a l'hora d'anar-lo a buscar.</p>
<p>TASQUES:</p> <ul style="list-style-type: none">- Vinculació de l'aplicació a nivell Bluetooth amb el vehicle.- Localització del vehicle.- A vegades indicació a l'aplicació de la situació del vehicle.
<p>LLISTAT DE CARACTERÍSTIQUES: Necessitat de posicionament automàtic per tal que l'usuari no hagi de tindre present sempre la localització del vehicle a l'aparcar. L'aplicació ha de ser senzilla i fàcil d'usar a més de ser àgil.</p>

2.2 DISSENY CONCEPTUAL

2.2.1 Escenaris d'us

Escenari 1

Carlos, un jove de 27 anys, amb un coneixement tecnològic mitjà, surt de casa i consulta l'aplicació amb el mòbil per tal de saber a on ha estacionat el seu cotxe. Busca poder localitzar el vehicle el més ràpid possible, ja que arriba just a la feina. Porta les seves claus a la mà esquerra, ja que acaba de tancar la porta de casa i amb la mà dreta intenta trobar a on està estacionat el vehicle, un cop l'aplicació l'indica el posicionament del vehicle, recorda ràpidament on el va estacionar i guarda el mòbil a la butxaca.

Escenari 2

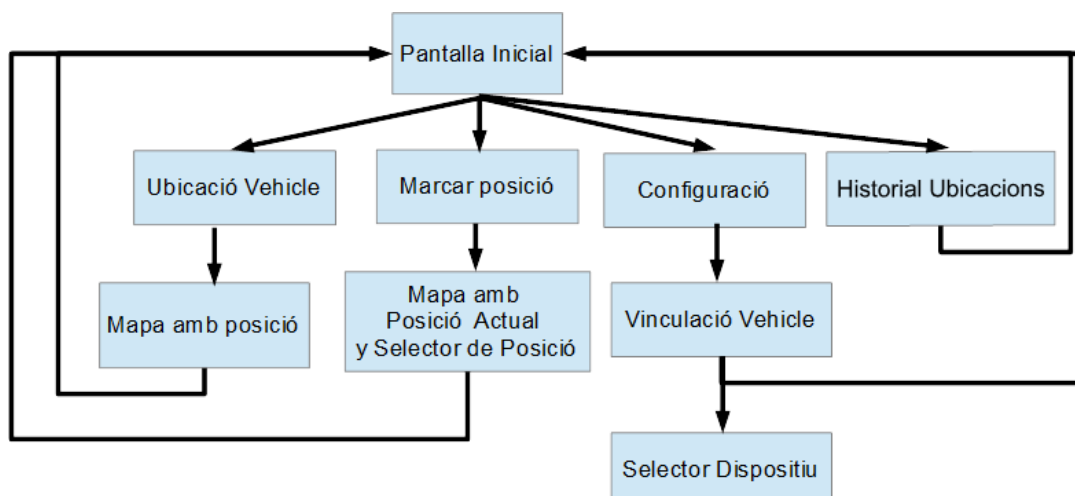
Maria, una dona de 65 anys, amb un coneixement tecnològic baix, surt de casa amb la necessitat d'agafar el cotxe per anar a Barcelona a on ha quedat amb unes amigues. No recorda a on ha estacionat el seu vehicle, per tant amb tranquil·litat agafa el mòbil i revisa l'últim lloc a on es va estacionar el vehicle, a través del mapa de posicionament, segueix la ubicació per tal de localitzar el cotxe, ja que no aconsegueix recordar on va quedar aparcad.

Un cop troba el vehicle, guarda el mòbil.

Escenari 3

Victor, un home de 40 anys, vincula l'aplicació pel que fa al Bluetooth amb el vehicle, està dins del vehicle amb el cotxe estacionat i amb el Bluetooth activat en el cotxe, mentre un cop activat el Bluetooth en l'aplicació, busca el dispositiu per connectar-los. Un cop connectats, surt del vehicle per tornar a casa.

2.2.2 Fluxos d'interacció



2.3 PROTOTIPATGE

2.3.1 Sketches

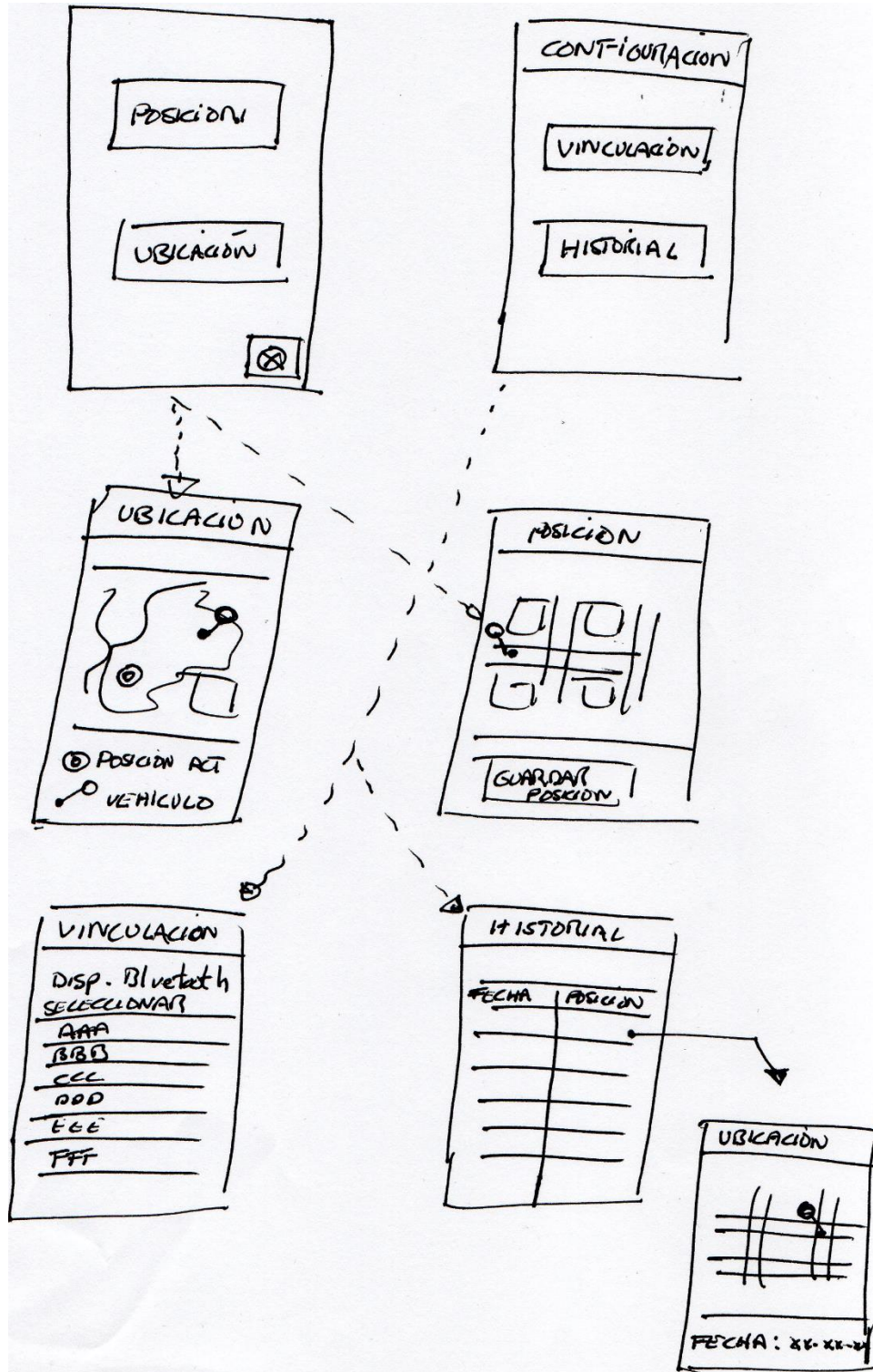


Figura 1: Sketches

2.3.2 Prototipus horitzontal d'alta fidelitat



Figura 2: Pantalla Inicial

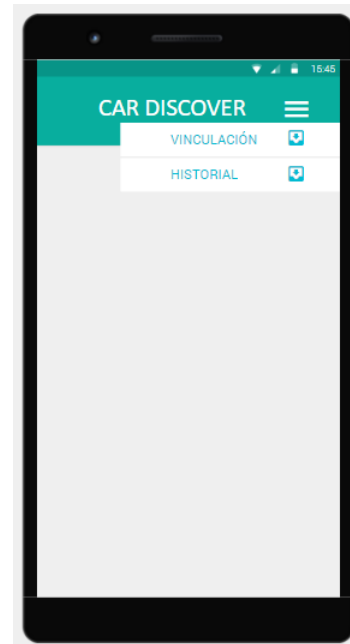


Figura 3: Menú Configuració

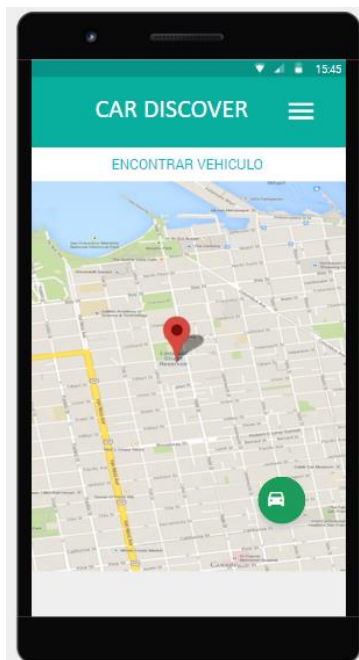


Figura 4: Trobar Vehicle



Figura 5: Vinculació

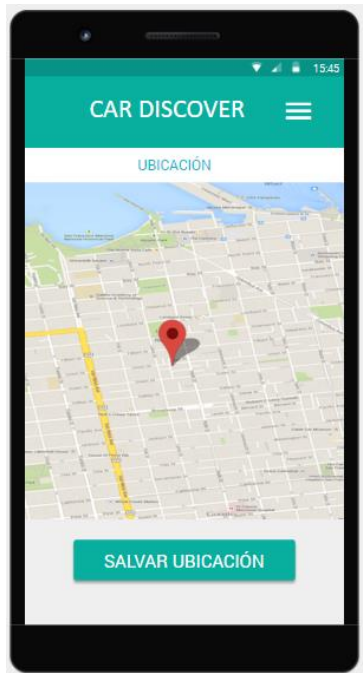


Figura 6: Ubicació

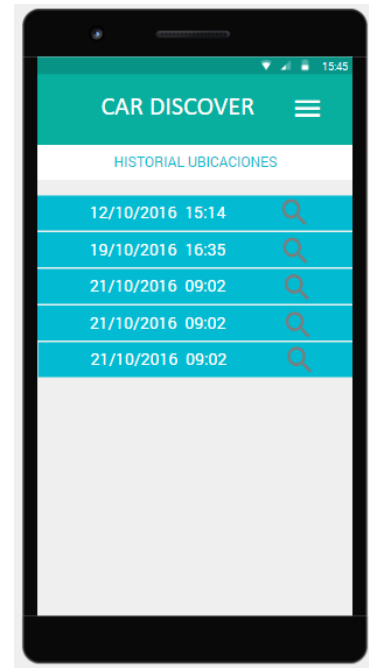


Figura 7: Historial

2.4 AVALUACIÓ

2.4.1 Recull de preguntes d'informació al usuari

1. Disposa de vehicle?
 - a. Si
 - b. No

2. En cas afirmatiu, quants vehicles té?

3. Quina experiència en quant a ús de dispositius mòbils té?
 - a. Menys de 6 mesos
 - b. Menys de 1 any
 - c. Menys de 5 anys
 - d. Menys de 10 anys

4. Com es considera en coneixements respecte a dispositius mòbils?
 - a. Molt Baix
 - b. Baix
 - c. Mitja
 - d. Alt
 - e. Molt Alt (avançat)

5. Disposa de Bluetooth al dispositiu mòbil?

- a. Si
 - b. No
6. Disposa de Bluetooth al vehicle?
- a. Si
 - b. No
7. Te connectat el servei de Bluetooth permanentment al vehicle?
- a. Si
 - b. No
8. Fa servir el Bluetooth del vehicle per vincular-ho a algun dispositiu?
- a. Si
 - b. No
9. Diria que a vegades té dificultat per trobar el lloc d'estacionament del seu vehicle?
- a. Si
 - b. No
10. Amb quina freqüència?
- a. Molt Baixa
 - b. Baixa
 - c. Mitjana
 - d. Alta
 - e. Molt Alta
11. Creu que una aplicació per al mòbil que l'ajudes a trobar el vehicle li seria d'utilitat?
- a. Si
 - b. No
 - c. No ho sé
12. Que valoraria amb una aplicació que li permetés trobar el lloc d'estacionament del seu vehicle?

2.4.2 Tasques a realitzar per l'usuari

- Definir ubicació manual del vehicle
- Definir situació de l'última ubicació enregistrada per un vehicle
- Identificar i vincular Bluetooth del vehicle a monitoritzar
- Veure historial d'ubicacions del vehicle
- Accedir a posicionament d'una de les ubicacions de l'historial

2.4.3 Preguntes referents a les tasques

1. T'ha estat fàcil l'ús de l'aplicació? (puntuat de l'1 al 10 amb 1 com a poc fàcil i 10 com a molt fàcil).
2. Trobes que t'ha ajudat a trobar el vehicle de forma eficient i per tant és una aplicació útil? (puntuat de l'1 al 10 amb 1 com a poca ajuda i 10 com a molta ajuda).
3. Milloraries alguna cosa de l'aplicació?
4. Afegiries alguna funcionalitat addicional a l'aplicació?

2.5 DEFINICIÓ DE CASOS D'ÚS

2.5.1 Diagrama XML D'Actors i Flux

Per la creació del Diagrama XML de casos d'us, s'ha fet servir l'aplicació online yuml (<http://yuml.me/51da8f08>)

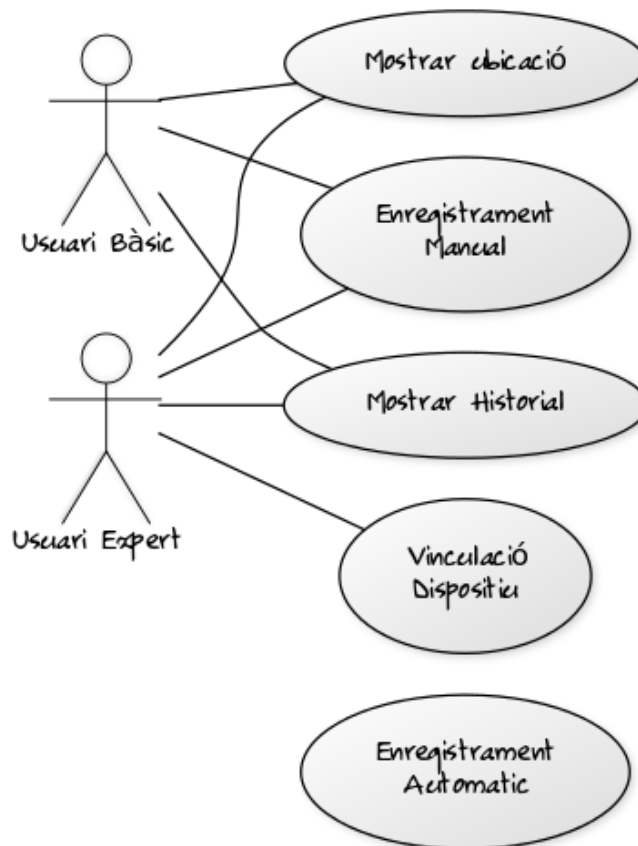


Figura 8: Casos d'ús

2.5.2 Llistat de Casos d'Ús

IDENTIFICADOR	CU-001
Nom	Mostrar ubicació
Prioritat	Alta
Descripció	Mostrar en mapa l'última ubicació del vehicle i la ubicació actual
Actors	Usuari Basic oUsuari Expert
Pre-Condicions	Hi ha un vehicle vinculat. Hi ha enregistrada una ultima ubicació del vehicle. És factible determinar la posició actual de l'usuari.
Iniciat per	Usuari Basic oUsuari Expert
Flux	L'usuari selecciona el botó de "ENCONTRAR" en la pantalla Inicial, a continuació li apareix un mapa amb la seva ubicació actual i l'última ubicació del vehicle vinculat.
Post-Condicions	N/A
Notes	

IDENTIFICADOR	CU-002
Nom	Enregistrament manual.
Prioritat	Alta
Descripció	Enregistrar la ubicació del vehicle de forma manual
Actors	Usuari Basic oUsuari Expert
Pre-Condicions	Hi ha un vehicle vinculat. És factible determinar la posició actual del usuari.
Iniciat per	Usuari Bàsic oUsuari Expert
Flux	L'usuari selecciona el botó de "DEFINIR POSICIÓN" en la pantalla Inicial, a continuació li apareix un mapa amb la seva ubicació actual identificada amb un marcador. L'usuari pot moure si vol amb el dit el marcador d'ubicació allà on vulgui. La ubicació del marcador és la que quedarà emmagatzemada. L'usuari prem el botó de "SALVAR UBICACIÓN".

Post-Condicions	La ubicació marcada queda emmagatzemada com a última posició del vehicle vinculat.
Notes	

IDENTIFICADOR	CU-003
Nom	Vinculació Dispositiu
Prioritat	Alta
Descripció	Vincular un vehicle al dispositiu mòbil pel que fa al Bluetooth.
Actors	Usuari Expert
Pre-Condicions	
Iniciat per	Usuari Expert
Flux	L'usuari selecciona el menú superior dret en la finestra Inicial i prem el botó de "VINCULACIÓN". A continuació apareix un llistat de dispositius Bluetooth accessibles des del dispositiu mòbil. L'usuari selecciona aquell que correspon amb el vehicle que vol vincular.
Post-Condicions	El nom Bluetooth seleccionat queda enregistrar com a vehicle i vinculat.
Notes	

IDENTIFICADOR	CU-004
Nom	Enregistrament automàtic.
Prioritat	Alta
Descripció	Enregistrar la posició del vehicle un cop es perd la connexió amb el dispositiu vinculat.
Actors	Sistema
Pre-Condicions	El dispositiu disposa de Bluetooth i està actiu. El vehicle disposa de Bluetooth i està actiu. Hi ha un vehicle vinculat en l'aplicació. És factible determinar la posició actual de l'usuari.

	S'ha passat d'una situació de detecció per Bluetooth del vehicle a una situació de no detecció.
Iniciat per	Sistema
Flux	El sistema detecta que des d'una situació a on s'està detectant el vehicle vinculat, es passa a una situació on deixa de detectar-se.
Post-Condicions	La posició actual de l'usuari queda enregistrada com a última posició del vehicle.
Notes	

IDENTIFICADOR	CU-005
Nom	Mostrar historial.
Prioritat	Baixa
Descripció	Mostrar l'historial d'ubicacions i la seva posició.
Actors	Usuari Bàsic oUsuari Expert
Pre-Condicions	Hi ha alguna posició enregistrada a nivell d'historial. Opcionalment que sigui factible determinar la posició actual de l'usuari.
Iniciat per	Usuari Bàsic oUsuari Expert
Flux	L'usuari selecciona el menú superior dret dins la finestra Inicial i prem el botó de "HISTORIAL". A continuació li apareix un llistat d'ubicacions segons la data de l'enregistrament. L'usuari pot prémer sobre la icona de la lupa per tal d'accedir al mapa a on queda marcada la posició del vehicle i la seva posició.
Post-Condicions	N/A
Notes	

2.6 DISSENY DE L'ARQUITECTURA

2.6.1 Diagrama UML del disseny de la Base de Dades

Cal dir que el disseny de bases de dades i les taules és força senzill respecte a l'aplicació definida. La dificultat de l'aplicació està més orientada a la interacció del dispositiu respecte a

funcionalitats com Bluetooth, o visualitzacions adequades tant de mapes com d'interfície gràfica, que no pas per tindre una complexitat en les entitats i bases de dades.

Les relacions entre les principals taules de la base de dades quedarien de la següent manera.

Per la creació del Diagrama XML de casos d'us, s'ha fet servir l'aplicació online yuml (<http://yuml.me/9893a131>)

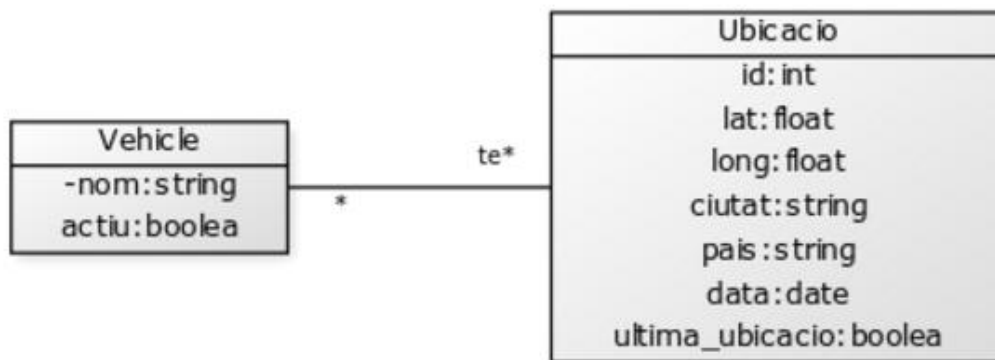
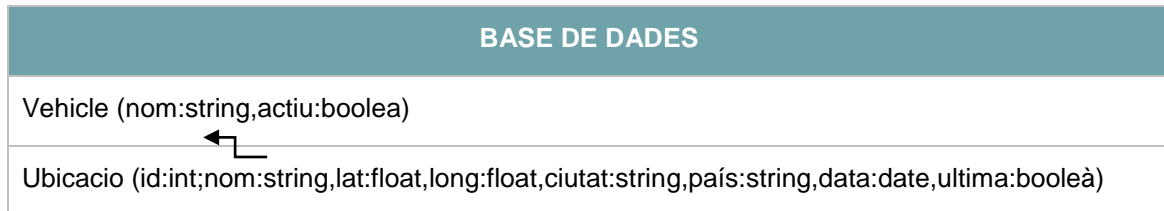


Figura 9: Diagrama UML BBDD

Mostrem a continuació el diagrama UML de les classes i entitats.

Per la creació del Diagrama XML de casos d'us, s'ha fet servir l'aplicació online yuml (<http://yuml.me/dd110fc9>)

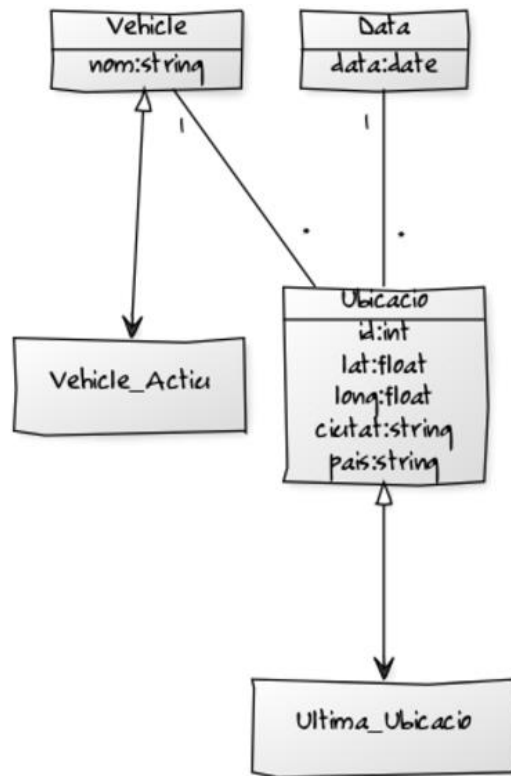


Figura 10: Diagrama UML Classes i entitats

3 DESENVOLUPAMENT

3.1 EINES DE DESENVOLUPAMENT

Pel desenvolupament de l'aplicació s'ha fet servir com a IDE Android Studio 2.2

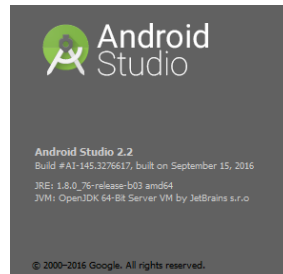


Figura 10: Android Studio

Android Studio és l'eina oficial pel desenvolupament d'aplicacions Android. A més disposa de l'entorn de depuració AVD que permet la creació de dispositius virtuals a on executar l'aplicació i depurar-la o bé utilitzar dispositius reals per a aquesta tasca. Això permet poder realitzar proves per diferents versions o dimensions de dispositius.

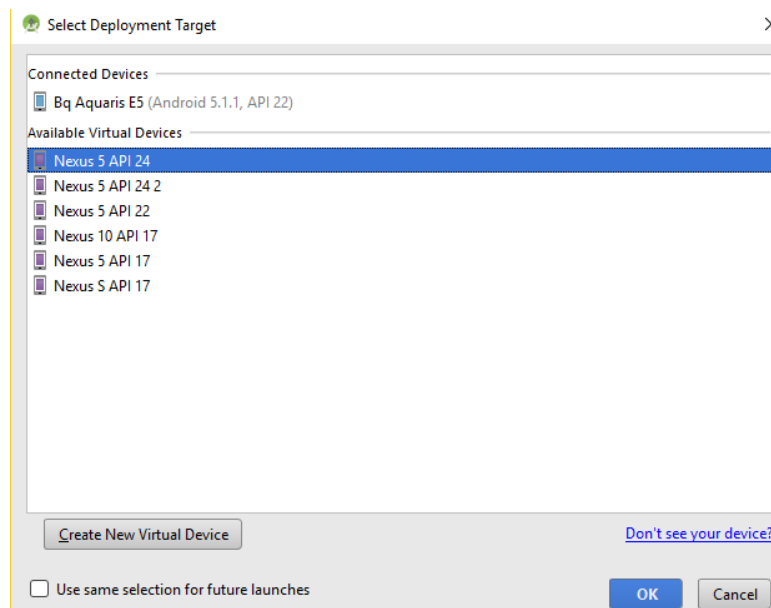


Figura 11: AVD

Com a dispositiu real de proves, s'ha fet servir un mòbil BQ Aquarius E5s amb versió Android 5.1.1 i també un BQ Aquarius E4 amb versió Android 4.2.2. Les proves reals, també s'ha realitzat amb un vehicle seat IBIZA amb tecnologia Bluetooth.

3.2 CODI FONT

A continuació es defineix les principals característiques a comentar del codi font de les diferents classes i activitats de l'aplicació.

3.2.1 CLASSE CONTROLADORDATOS

S'ha definit una classe específica com a controladora de l'enregistrament i lectura de les dades. Aquestes s'han ubicat en diversos fitxers donat el seu baix volum, però modificar-ho només afectaria aquesta classe dins el model de vista-controlador.

3.2.2 CLASSE ENCONTRARVEHICULO

Aquesta classe obté l'última posició de l'actual vehicle vinculat i un cop obtinguda la posició, es representa en un mapa juntament amb la ubicació actual. S'ha fet servir un marcador personalitzat per representar el vehicle i es fa servir el sistema de posicionament de Google Maps per la ubicació.

```
if (Vehiculo.Vehiculo_Actual!=null) {  
    // Se obtiene la posición del vehículo vinculado  
    LatLng posicionVehiculo = Vehiculo.Vehiculo_Actual.getPosicion();  
    // Se verifica que la posición del vehículo vinculado no es null, lo que indicaría que aún no  
    // existe posición  
    if (posicionVehiculo != null) {  
        // se marca la posición del vehículo con el título "Vehículo"  
        MarkerOptions posicionVh = new MarkerOptions()  
            .position(posicionVehiculo)  
            .title(Vehiculo.Vehiculo_Actual.getNombre());  
        // Se modifica el icono a visualizar por el de un coche  
        posicionVh.icon(BitmapDescriptorFactory.fromResource(R.drawable.car));  
        mMap2.addMarker(posicionVh);  
        // Se centra el mapa y se realiza un zoom para mejorar la visualización  
        mMap2.moveCamera(CameraUpdateFactory.newLatLng(posicionVehiculo));  
        mMap2.animateCamera(CameraUpdateFactory.zoomTo(16));  
    }  
}
```

3.2.3 CLASSE HISTORIAL

La classe historial, mostra les diferents ubicacions enregistrades pels diferents dispositius vinculats. Es pot seleccionar una entrada del registre per tal de visualitzar la posició en un mapa. La visualització en mapa s'ha delegat a la classe MapsHistorial.

3.2.4 CLASSE MAPSHISTORIAL

Representa la ubicació de l'entrada seleccionada en la classe historial, en un mapa. S'ha personalitzat el marcador amb la imatge d'un vehicle.

```
public void onMapReady(GoogleMap googleMap) {
    mMap3 = googleMap;
    // Se obtiene la posición a visualizar del historico del vehiculo seleccionado
    LatLng Ubicacion=historial.obtenerUbicacion();
    // Se crea el marcado con la posición y el título Vehiculo
    MarkerOptions posicionVh = new MarkerOptions()
        .position(Ubicacion)
        .title("Vehiculo");
    // Se define como imagen la de un vehiculo
    posicionVh.icon(BitmapDescriptorFactory.fromResource(R.drawable.car));
    mMap3.addMarker(posicionVh);
    // Centrado de mapa en el marcado y zoom para mejorar la visualización
    mMap3.moveCamera(CameraUpdateFactory.newLatLng(Ubicacion));
    mMap3.animateCamera(CameraUpdateFactory.zoomTo(16));
}
}
```

3.2.5 CLASE MAINACTIVITY

És la classe principal de l'aplicació. Realitza la càrrega de les finestres i menús inicials així com de la càrrega inicial de dades:

```
super.onCreate(savedInstanceState);
setContentView(R.layout.activity_main);
Toolbar toolbar = (Toolbar) findViewById(R.id.toolbar);
setSupportActionBar(toolbar);
// Se realiza la carga inicial de los datos almacenados
cargaInicial();
```

```
public void cargaInicial () {
    // Carga inicial de Datos. Para ello se llama al controlador de Datos y se ejecuta la funcion
    CargaInicial.
    ControladorDatos CD = new ControladorDatos();
    context=getApplicationContext();
    CD.CargaInicial(context);
}
}
```

```

public void cargarInicial () {
    // Carga inicial de Datos. Para ello se llama al controlador de Datos y se ejecuta la funcion
    // CargarInicial.
    ControladorDatos CD = new ControladorDatos();
    context=getApplicationContext();
    CD.CargarInicial(context);
}

```

S'encarrega de capturar les accions sobre els menús inicials per tal de fer la crida a la classe corresponent:

```

public void onClick(View v) {

    // Acceso a los botones de la ventana principal
    String Pulsado=((Button) v).getText().toString();
    if (Pulsado.compareTo("POSICIÓN") == 0) {
        // Acceso a Posicion, lanzamos Activity situarPosicion
        Intent intent =
            new Intent(MainActivity.this, situarPosicion.class);
        startActivity(intent);
    }
    else if (Pulsado.compareTo("ENCONTRAR") == 0) {
        // Acceso a Encontrar, lanzamos Activity encontrarVehiculo
        Intent intent =
            new Intent(MainActivity.this, encontrarVehiculo.class);
        startActivity(intent);
    }
}
}

```

3.2.6 CLASSE SITUARPOSICION

És segurament la classe més complexa de l'aplicació. Permet enregistrar de forma manual la posició, per això captura la posició GPS del dispositiu mòbil i enregistra la posició quan l'usuari prem el botó "SALVAR POSICIÓN", però a més a més també s'encarrega de l'enregistrament automàtic de la ubicació. S'ha definit aquesta tasca dins el procés de "Background" de l'aplicació, de forma que l'usuari ha de passar l'aplicació a aquest mode per tal que s'iniciï el procés de detecció automàtic, i per tant s'han redefinit les accions onPause, onResume, onStop de l'activitat per tal de capturar aquest comportament.

S'ha utilitzat la classe Handler per tal de fer servir un procés periòdic que consulta l'estat i disponibilitat del vehicle per Bluetooth.

```

protected void onPause () {
    super.onPause();
    if (Vehiculo.Vehiculo_Actual != null &&
Vehiculo.Vehiculo_Actual.getAddress().compareTo("00:00:00:00:00:00") != 0) {
        mHandler = new Handler();
        mStatusChecker.run();
    }
}

```

```

protected void onResume () {
    super.onResume();
    stopRepeatingTask();
}

```

```

protected void onRestart () {
    super.onResume();
}

```

```

protected void onDestroy () {
    super.onDestroy();
    stopRepeatingTask();
}

```

```

Runnable mStatusChecker = new Runnable() {
    @Override
    public void run() {
        int mInterval = 5000; // 3 seconds by default, can be changed later
        try {
            carCheckStatus();
        } finally {
            // 100% guarantee that this always happens, even if
            // your update method throws an exception
            mHandler.postDelayed(mStatusChecker, mInterval);
        }
    }
};

```

```

void stopRepeatingTask() {
    if (mHandler != null) {
        mHandler.removeCallbacks(mStatusChecker);
    }
    try {
        if (conexion_app)
            socket.close();
    } catch (Exception e) {
        salida=false;
    }
    salida=false;
}

```

La detecció del vehicle es fa a partir del UUID "0000111e-0000-1000-8000-00805f9b34fb" del protocol Bluetooth, que correspon al servei HandsFree. És un servei segurament disponible a tots els vehicles que disposen d'aquesta tecnologia. Per verificar que el vehicle està actiu, es fan connexions periòdiques contra el servei esmentat i en cas d'errada en la connexió es considera el vehicle con inactiu. Si es parteix d'una posició d'actiu, en cas de desconnexió s'enregistra la posició.

```

if (pairedDevices != null) {
    if (pairedDevices.size() > 0) {
        // Loop respecto los dispositivos asociados
        for (BluetoothDevice device : pairedDevices) {
            // Se añade al Array el nombre del dispositivo para mostrar posteriormente
            String Address=device.getAddress();
            if (Address.compareTo(Vehiculo) == 0) {
                try {
                    if (socket == null)
                    {
                        socket =
device.createInsecureRfcommSocketToServiceRecord(UUID.fromString("0000111e-0000-1000-
8000-00805f9b34fb"));
                        socket.connect();
                        conexion_app=true;
                    }
                    else if (!conectado) {
                        socket =
device.createInsecureRfcommSocketToServiceRecord(UUID.fromString("0000111e-0000-1000-
8000-00805f9b34fb"));

```

```

        socket.connect();
        conexion_app=true;
    }
    OutputStream tmpOut = null;
    tmpOut = socket.getOutputStream();
    DataOutputStream mmOutputStream = new DataOutputStream(tmpOut);
    byte[] buffer = new byte[8];
    mmOutputStream.write(buffer);
    conectado=true;
}
catch (Exception e) {
    if (conectado) {
        GuardarPosicion();
        conectado = false;
    }
}
}
}
}
}
}
}
}
salida=true;
}
}

```

Cal indicar també que la identificació del vehicle per la connexió es fa sempre a partir de l'adreça Bluetooth i no pas pel nom, això permet una millor identificació, ja que el nom pot estar repetit entre diferents dispositius Bluetooth, però l'adreça no hauria d'estar-ho.

3.2.7 CLASSE VEHICULO

Aquesta classe representa l'objecte vehicle dins l'aplicació. Permetria redefinir si és necessari els atributs o característiques del vehicle sense haver de modificar la resta de classes de l'aplicació. S'hi podria afegir el color, l'antiguitat del vehicle, una imatge d'aquest, etc., per donar noves funcionalitats a l'aplicació més endavant.

```

class Vehiculo {

    // Atributos de la clase.
    static Vehiculo Vehiculo_Actual;
    private String nombre;

```

```
private String Address;  
private LatLng UltimaPosicion;
```

3.2.8 CLASSE VINCULACION

Aquesta classe permet la vinculació o creació d'un nou vehicle actiu. Per fer-ho es pot tant indicar un vehicle de forma manual independent del sistema Bluetooth o bé es pot fer servir la llista de dispositius Bluetooth emparellats.

En el cas de fer-ho per a un dispositiu no emparellat, l'adreça d'aquest es defineix com "00:00:00:00:00:00" per evitar coincidències amb altres dispositius Bluetooth.

```
tv.setText("NUEVO DISPOSITIVO");  
tv.setTextColor(Color.BLACK);  
tv.setClickable(true);  
row.addView(tv);  
table.addView(row);  
myMap.put("NUEVO DISPOSITIVO", "00:00:00:00:00:00");
```

Si es vol fer servir un dispositiu emparellat, la classe accedeix a les funcions Bluetooth del terminal mòbil i en mostra els dispositius, és important identificar primer l'existència de Bluetooth en el dispositiu i que aquest estigui actiu.

```
BA = BluetoothAdapter.getDefaultAdapter();  
if (BA != null) {  
    // Si existe bluetooth se revisa si está activo  
    if (BA.isEnabled()) {  
        Set<BluetoothDevice> pairedDevices = BA.getBondedDevices();  
        // Se revisa existencia de Dispositivos asociados  
        if (pairedDevices != null) {  
            if (pairedDevices.size() > 0) {  
                // Loop respecto los dispositivos asociados  
                for (BluetoothDevice device : pairedDevices) {  
                    // Se añade al Array el nombre del dispositivo para mostrar posteriormente  
                    listado.add(device.getName());  
                    myMap.put(device.getName(), device.getAddress());  
                }  
            }  
        }  
    }  
}
```


3.2.9 ANDROID MANIFEST

Cal remarcar que en l'Android Manifest, s'indiquen els principals permisos necessaris per l'aplicació, aquests es poden resumir bàsicament en els que fan referència a la tecnologia Bluetooth i GPS:

```
<uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_FINE_LOCATION" />
<uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_LOCATION_EXTRA_COMMANDS"
/>
<uses-permission android:name="android.permission.BLUETOOTH" />
<uses-permission android:name="android.permission.BLUETOOTH_ADMIN" />
<uses-permission android:name="android.permission.READ_LOGS" />
<uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />
```

3.3 PRESA DE DECISIONS

Durant el procés d'implementació de l'aplicació s'han pres certes decisions que a continuació s'enumeren:

DECISIÓ 1
<p><u>Plantejament Inicial:</u> Durant el procés de vinculació del dispositiu amb el vehicle, inicialment s'havia definit fer ús de la detecció de qualsevol dispositiu Bluetooth en el radi del dispositiu.</p>
<p><u>Problemàtica:</u> S'ha identificat que en la majoria de dispositius el procés de detecció de nous dispositius Bluetooth està filtrada i s'activa només per a un temps determinat.</p>
<p><u>Solució:</u> Per facilitar la vinculació i detecció del dispositiu, només es permet la vinculació d'aquells dispositius emparellats via Bluetooth.</p>

DECISIÓ 2
<p><u>Plantejament Inicial:</u> Les notificacions més habituals que no requereixen validació per l'usuari es realitzaven amb la classe Dialog.</p>
<p><u>Problemàtica:</u> L'aspecte de la notificació no es veia prou acurat. A més calia polsar sobre el botó OK el que alentia els processos.</p>
<p><u>Solució:</u> S'ha fet servir la classe Toast per a les notificacions més habituals. És més elegant i àgil.</p>

DECISIÓ 3
<p><u>Plantejament Inicial:</u> Les proves de validació s'anaven a realitzar inicialment amb els dispositius simulats de AVD.</p>

Problemàtica: No és possible provar les funcionalitats Bluetooth amb els simuladors de AVD.

Solució: S'ha fet servir AVD juntament amb dispositius reals, activant l'opció de desenvolupament en els mòbils reals.

DECISIÓ 4

Plantejament Inicial: S'ha escollit l'emmagatzemament intern del dispositiu per guardar les dades persistents de l'aplicació. D'aquesta manera només són accessibles per la mateixa aplicació. Les dades es guarden en fitxers, donat el baix volum inicial per tal de simplificar el desenvolupament.

Problemàtica: N/A

Solució: La plantejada inicialment.

DECISIÓ 5

Plantejament Inicial: S'ha fet servir un model vista-controlador tant per la part de dades i objectes de l'aplicació com ara els vehicles. S'ha fet servir per això les classes Vehiculo i ControladorDatos.

Problemàtica: N/A

Solució: La plantejada inicialment.

DECISIÓ 6

Plantejament Inicial: La vinculació dels dispositius es fa a partir de les dades del Bluetooth.

Problemàtica: Pot flexible si no es disposa de Bluetooth.

Solució: Com a recomanació del professor, s'afegeix l'opció de vincular un dispositiu de forma manual, sense Bluetooth.

DECISIÓ 7

Plantejament Inicial: El dispositiu es salva amb el nom que es detecta pel sistema Bluetooth.

Problemàtica: Pot flexible davant possibles repeticions de noms o facilitar la identificació del dispositiu per l'usuari.

Solució: Com a recomanació del professor, s'afegeix l'opció de definir el nom del

dispositiu al realitzar la vinculació.

DECISIÓ 8

Plantejament Inicial: La detecció automàtica del Bluetooth es faria a partir de la detecció del dispositiu vinculat amb la funció d'escanejat.

Problemàtica: El protocol Bluetooth en el desenvolupament d'Android, permet identificar el moment de detecció i pèrdua d'un dispositiu, però no es poden fer peticions sobre la disponibilitat d'aquest si no és a través d'una connexió. A més no es permet que el servei UUID es faci servir per a la connexió d'una altra aplicació del mateix dispositiu mòbil.

Solució: La detecció del dispositiu es basa en la connexió i intent de transmissió de dades d'aquest, per validar que realment està o no disponible. Cal a més assegurar que el servei Bluetooth del vehicle Handsfree no l'està fent servir cap altra aplicació del dispositiu mòbil.

3.4 ESTAT FINAL PROJECTE

Un cop finalitzat el projecte s'han detectat possibles àmbits o punts de millora respecte al resultat final.

El factor diferencial de l'aplicació respecte altres aplicacions semblants del mercat, és la capacitat de posicionar el vehicle de forma automàtica un cop es perd la connectivitat Bluetooth amb el vehicle vinculat.

Inicialment es plantejava l'opció d'escanejar els dispositius visibles de forma periòdica (cada 10") per tal de descobrir la visibilitat i pèrdua del vehicle i poder enregistrar la posició. El problema és que amb Android la detecció dels dispositius només es fa en el moment d'aparició o desaparició d'un nou dispositiu, el que provoca que no es pugui fer servir pel propòsit esmentat, ja que l'usuari podria activar l'aplicació un cop el dispositiu mòbil ja ha detectat el vehicle per Bluetooth.

Per solucionar el problema, es realitza una connexió de forma periòdica amb el dispositiu vinculat i aquest cal que inicialment estigui emparellat.

A més s'ha definit un UUID inicial base per la vinculació amb el servei Bluetooth. S'ha fet servir el UUID 0000111e-0000-1000-8000-00805f9b34fb o servei Handsfree, que sol ser habitual en qualsevol vehicle. Un requeriment és que el servei no estigui en ús en el vehicle, ja que la connexió no pot ser compartida entre diferents aplicacions per un mateix dispositiu.

Com a possible millora futura es pot definir un menú per tal que l'usuari pugui seleccionar quin dels serveis del vehicle vol fer servir per a la detecció Bluetooth de l'aplicació. El servei escollit no es podrà fer servir per altres aplicacions o serveis Bluetooth del vehicle.

Cal tindre en compte també que la identificació de la posició es fa possible gràcies a la creació d'una google_maps_key a nivell de Google Maps. Les posicions es poden enregistrar dins el

compte d'usuari Google que ha creat la key, això pot permetre tindre una base de dades de posicionaments de vehicles per una explotació estadística posterior.

4 PROVES

Les proves s'han realitzat amb l'entorn de depuració AVD de Android Studio.

Inicialment s'han realitzat proves amb simuladors de mòbils de diferents versions d'Android (sempre superiors a 4.2) i diferents resolucions de pantalles (4,5", 5").

Donat que AVD no permet realitzar proves amb Bluetooth s'han fet servir dispositius reals vinculats a AVD per la depuració. Per fer aquesta tasca es necessari activar les opcions de desenvolupador en el mòbil, per això cal pulsar 7 vegades sobre l'opció de compilació existent en "Informació del Telèfon" -> "Número de Compilació".

Un cop realitzada l'anterior tasca apareix un nou menú de desenvolupament que permet activar la depuració per USB amb AVD.

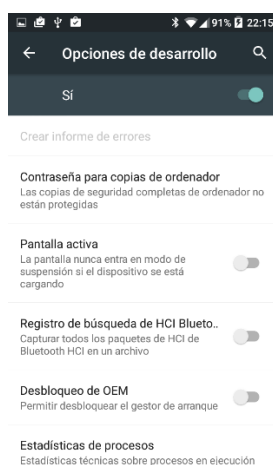


Figura 12: Activació mode desenvolupador

Les proves realitzades han estat unitàries per a cadascuna de les funcionalitats de l'aplicació tant en un primer inici, com en diferents reinicis per validar la consistència de dades en l'emmagatzematge intern.

4.1 PROVES UNITARIES AVD

A continuació es mostren les finestres de les proves realitzades mitjançant AVD sobre un dispositiu mòbil Android real. S'han realitzat proves per a totes les situacions possibles, tant en càrrega inicial sense dades de dispositius vinculats, com en situacions amb Bluetooth inactiu, dispositiu sense Bluetooth, ubicació desactivada, etc...

4.1.1 FINESTRES INICIALS

Les dues finestres inicials de menú, que permeten accedir a les diferents funcionalitats de l'aplicació.

POSICIÓN: Permet accedir a la situació de la posició per a un vehicle.

ENCONTRAR: Permet trobar un vehicle respecte a la posició actual del dispositiu.

VINCULACIÓN: Permet vincular un vehicle emparellat per Bluetooth al dispositiu.

HISTORIAL: Permet veure els posicionaments dels vehicles i accedir-hi a nivell de mapa.

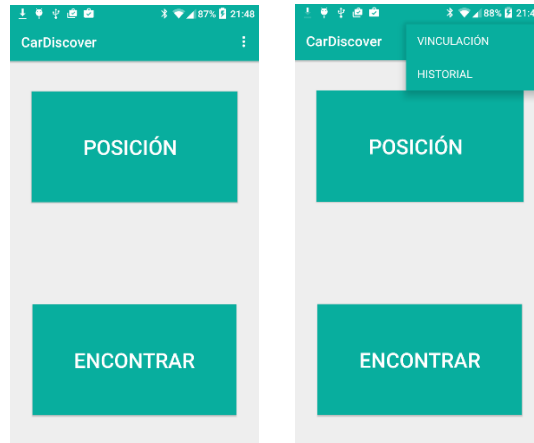


Figura 13: Finestres inicials

4.1.2 SITUAR POSICIÓ SENSE DISPOSITIU VINCULAT

Al accedir a “POSICIÓN” si no hi ha un dispositiu vinculat o la ubicació activa, apareix la notificació a l’usuari.

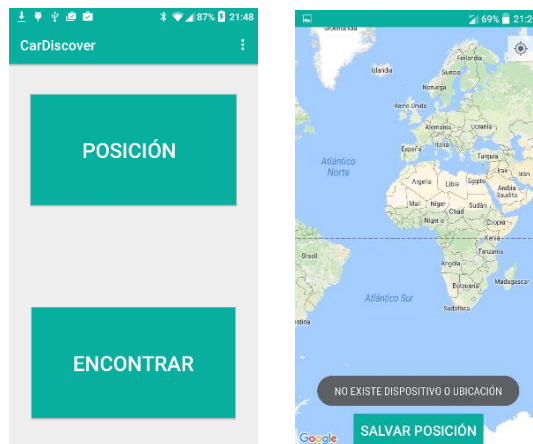


Figura 14: Situar posició

4.1.3 SITUAR POSICIÓ SENSE UBICACIÓ ACTIVA

Al accedir a “POSICIÓ” si no hi ha un dispositiu vinculat o la ubicació activa apareix la notificació a l'usuari.

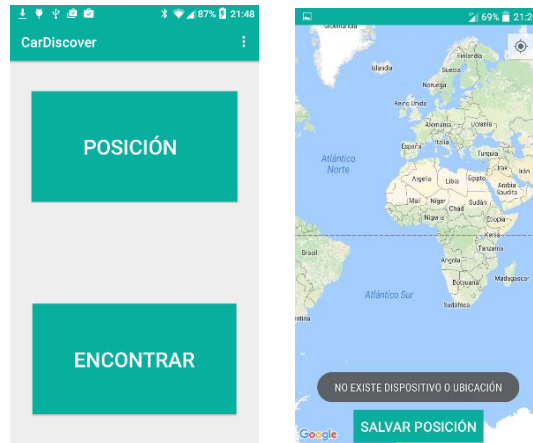


Figura 15: Situar posició 2

4.1.4 TROBAR POSICIÓ SENSE DISPOSITIU VINCULAT

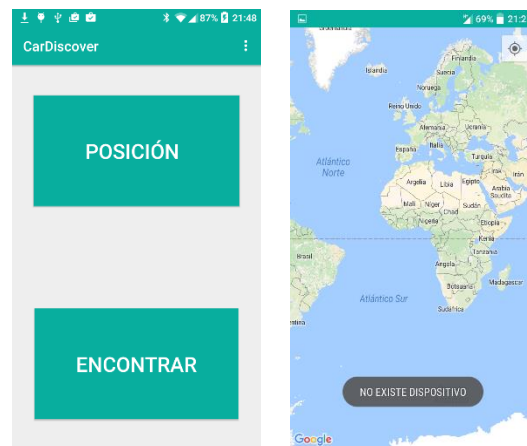


Figura 16: Trobar posició sense dispositiu

4.1.5 VINCULACIÓ AMB BLUETOOTH INACTIU

Si s'intenta vincular un vehicle però el dispositiu tot i tindre Bluetooth el té desactivat, és notifica al usuari.

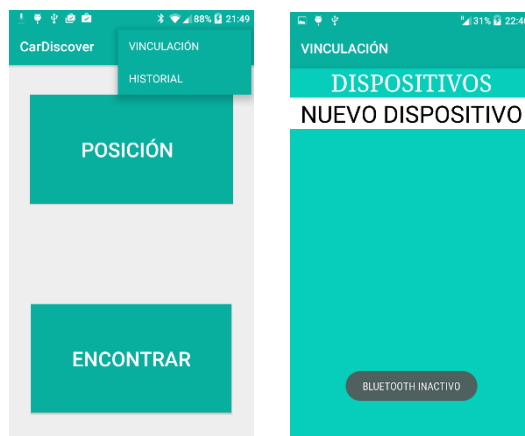


Figura 17: Vinculació Bluetooth inactiu

4.1.6 VINCULACIÓ SENSE BLUETOOTH

Si s'intenta vincular un vehicle però el dispositiu no disposa de Bluetooth, es pot fer amb l'opció "NUEVO DISPOSITIVO".

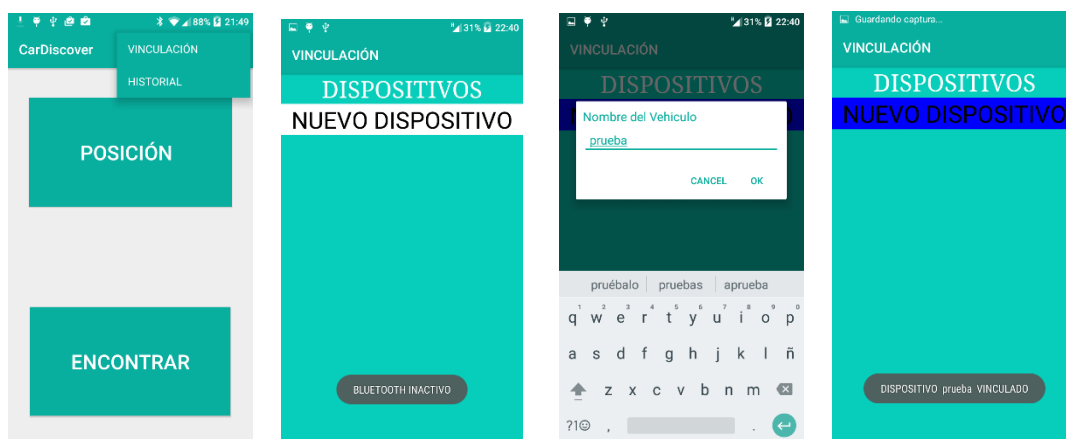


Figura 18: Vinculació sense Bluetooth

4.1.7 VINCULACIÓ DISPOSITIU

Des de l'opció de "VINCULACIÓN" es pot seleccionar un vehicle emparellat amb el dispositiu pel que fa a Bluetooth.

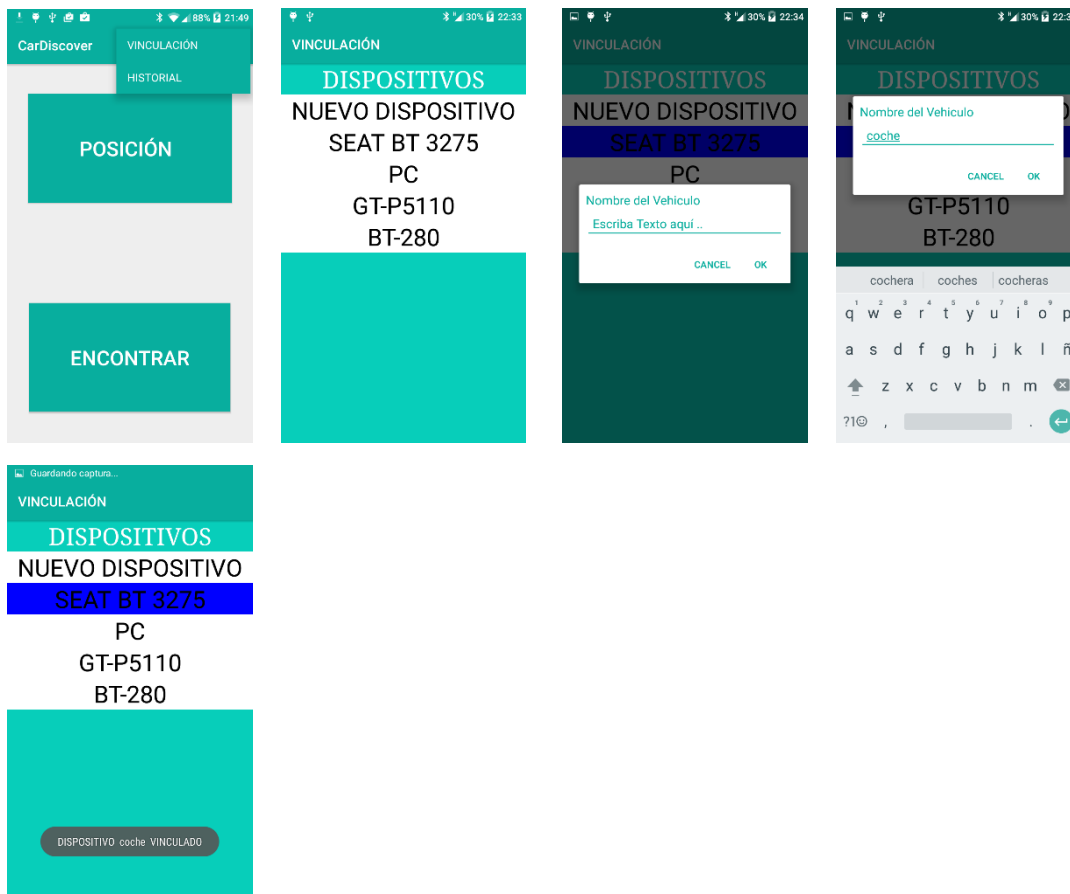


Figura 19: Vinculació amb Bluetooth

4.1.8 SITUAR POSICIÓ MANUAL

Es permet guardar la posició del vehicle basat en la posició actual del dispositiu o bé es pot moure el marcador a una posició alternativa.

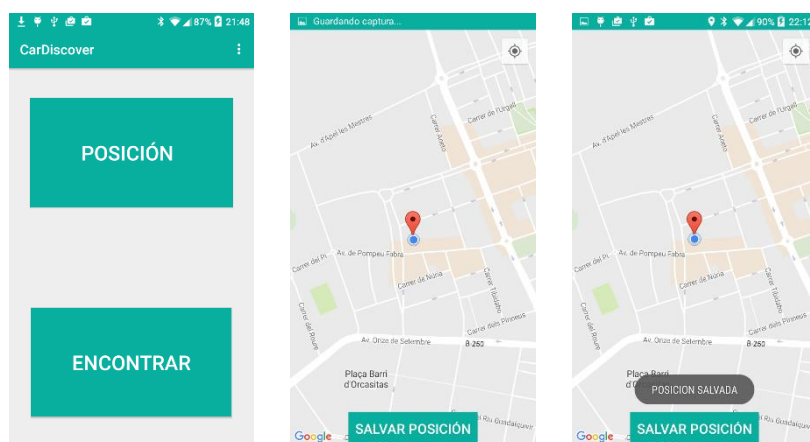


Figura 20: Situar posició manual

4.1.9 TROBAR VEHICLE

En accedir a “ENCONTRAR” es pot visualitzar la posició d’un vehicle respecte a la posició actual del dispositiu.

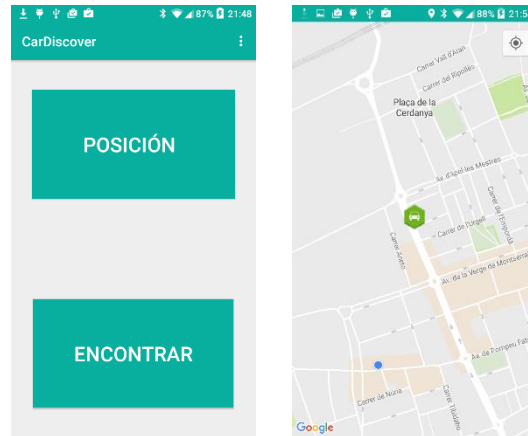


Figura 21: Trobar vehicle

4.1.10 MOSTRAR HISTORIAL D’UN VEHICLE

En accedir a HISTORIAL es permet veure les diferents posicions i dates d’un o més vehicles, i si es selecciona, la posició es pot visualitzar en un mapa.

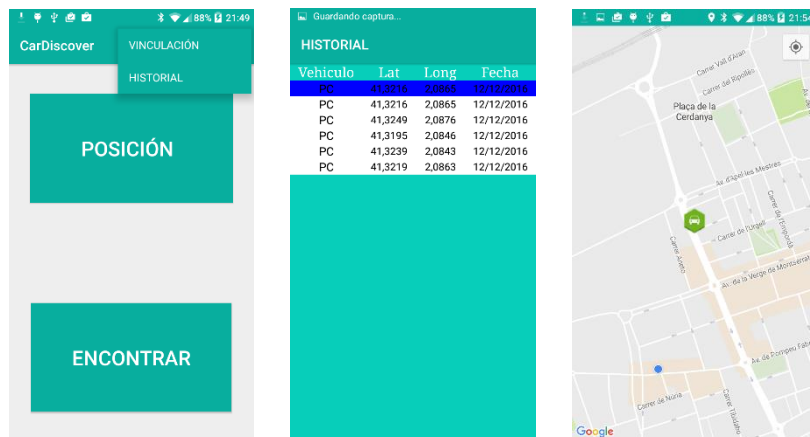


Figura 22: Mostar historial

4.1.11 ENREGISTRAMENT AUTOMÀTIC DE LA POSICIÓ

Per tal de posicionar el vehicle de forma automàtica, el sistema es basa en la tecnologia Bluetooth que ha d’estar activa tant en el vehicle vinculat com en el dispositiu mòbil.

El sistema de detecció del vehicle es basa en la funció de “Mans Lliures” (HandsFree) UUID 0000111e-0000-1000-8000-00805f9b34fb, és important que cap altra aplicació del dispositiu mòbil faci servir aquesta funció mentre està en ús el posicionament per Bluetooth de CarDiscover.

El sistema detectarà quan el vehicle està actiu i un cop passi a estar inactiu enregistrarà la posició a partir del sistema d'ubicació del terminal.

Per tal d'aturar el sistema de posicionament automàtic només cal tornar a accedir a l'aplicació.

Si és surt amb el botó de “pas enrere” de la finestra, el sistema d'enregistrament automàtic no s'activarà.

S'han realitzat proves en real amb diferents dispositius Bluetooth i directament amb un vehicle Seat IBIZA per validar el correcte funcionament del sistema. El resultat ha estat satisfactori amb l'enregistrament de la posició un cop s'atura el vehicle i el Bluetooth d'aquest deixa de respondre.

4.2 PROVES UNITARIES JUNIT I ESPRESSO

S'han realitzat també proves unitàries amb **AndroidJUnit** i **Espresso**. Donades les dificultats per tal d'utilitzar Bluetooth i GPS dins aquests elements, s'han realitzat proves només respecte a les accions que no requereixen d'ambdues tecnologies.

Es mostra a continuació un exemple d'activitat amb Junit i Espresso.

```
public void mainActivityTest2() {  
  
    openActionBarOverflowOrOptionsMenu(getInstrumentation().getTargetContext());  
  
    ViewInteraction appCompatTextView = onView(  
        allOf(withId(R.id.title), withText("VINCULACIÓN"), isDisplayed()));  
    appCompatTextView.perform(click());  
  
    ViewInteraction textView = onView(  
        withText("NUEVO DISPOSITIVO"));  
    textView.perform(scrollTo(), click());  
  
    ViewInteraction appCompatEditText = onView(  
        allOf(withId(R.id.edittext), isDisplayed()));  
    appCompatEditText.perform(replaceText("prueba"), closeSoftKeyboard());  
  
    ViewInteraction appCompatButton = onView(  
        allOf(withId(android.R.id.button1), withText("OK"),  
            withParent(allOf(withId(R.id.buttonPanel),  
                withParent(withId(R.id.parentPanel))))),
```

```
        isDisplayed());  
appCompatButton.perform(click());  
  
    pressBack();  
  
    ViewInteraction appCompatButton3 = onView(  
        allOf(withId(R.id.button1), withText("POSICIÓN"),  
            withParent(withId(R.id.relativeLayout1),  
                isDisplayed());  
        appCompatButton3.perform(click());  
  
    }
```

5 CONCLUSIONS

La creació d'una aplicació com CarDiscover ha estat un repte, donada la poca experiència inicial en programació per aquests tipus de dispositius mòbils. Amb tot és molt interessant la programació per aquests sistemes operatius com ara Android pel gran àmbit d'aplicacions que té tant en l'actualitat com a futur, a més a més Android, és un dels sistemes operatius per dispositius mòbils més estès, per tant, saber crear-hi aplicacions, obre les portes per la seva distribució a la majoria de terminals mòbils, i a altres enginyers electrònics com: tauletes, televisors, etc.

La gran diversitat de llibreries que disposa l'API de Java per Android, permet fer servir totes les funcions dels dispositius com ara: Bluetooth, GPS... Permetent així disposar de potents funcionalitats en les aplicacions.

En el dia a dia actual, la creació d'aplicacions per dispositius mòbils, la gran difusió d'aquests en la població i la seva àmplia oferta de funcionalitats, permeten resoldre i ajudar en problemàtiques diàries i facilitar activitats quotidianes del dia a dia.

Personalment trobo un camp molt interessant el desenvolupament d'aplicacions per a dispositius mòbils i que té grans perspectives tant actuals com futures.

6 BIBLIOGRAFÍA

- **Android Developers Guides:** Guies d'informació per al desenvolupament d'aplicacions Android.
<https://developer.android.com>
- **Wiki de l'assignatura “Desenvolupament d'aplicacions per dispositius Android”:** Informació d'utilitat per al desenvolupament d'aplicacions Android.
<http://cv.uoc.edu/webapps/xwiki/wiki/matb1916es/>
- **TutorialPoint Android:** Guies d'utilitat sobre el desenvolupament d'aplicacions Android.
<https://www.tutorialspoint.com/android>
- **Especificacions Bluetooth:** Web amb informació sobre el funcionament i les especificacions de la tecnologia Bluetooth.
<https://www.bluetooth.com/specifications/assigned-numbers/service-discovery>

7 GLOSSÀRI DE TERMES

Android

Sistema operatiu basat en el nucli de Linux. Dissenyat per dispositius mòbils i tauletes així com altres enginys intel·ligents. Inicialment desenvolupat per Android Inc, comprada per Google l'any 2005.

Android Studio

Entorn de desenvolupament integrat per a la plataforma d'Android. Anunciat l'any 2013 en la conferència de Goole I/O. Va substituir Eclipse com a IDE oficial per al desenvolupament d'aplicacions Android.

Bluetooth

Especificació industrial per a xarxes sense fils d'Àrea Personal (WPAN) que permet la transferència de veu i dades mitjançant radiofreqüència en la banda ISM de 2.4 GHz.

GPS

Sistema de posicionament global conegut com a GPS per les seves sigles en angles (Global Positioning System) que permet determinar la posició d'un objecte amb una precisió de fins a centímetres.

UML

Llenguatge de modelatge de sistemes de software. És un llenguatge gràfic per visualitzar, especificar, construir i documentar un sistema.

UUID

Identificador únic universal que consta d'un nombre de 16 bytes (128 bits). Es sol expressar com a un valor hexadecimal de 32 dígits dividits en cinc grups separats per guions.

XML

Sigles en angles de eXtensible Markup Language, és un meta-llenguatge que permet definir llenguatges de marques, desenvolupat pel World Wide Consortium.