



Flotrave.

## Projecte de comunicació i gestió flota de transport de vehicles

**Lluís Pardo Martí**

E.T. Informàtica Gestió 2003

Desenvolupament aplicacions dispositius mòbils Android

Consultors:

**Joan Vicent Orenga Serisuelo**

**Jordi Almirall López**

**Robert Clarisó Viladrosa**

7 de juny de 2016

© Lluís Pardo Martí

Reservats tots els drets. Està prohibit la reproducció total o parcial d'aquesta obra per qualsevol mitjà o procediment, compresos la impressió, la reprografia, el microfilm, el tractament informàtic o qualsevol altre sistema, així com la distribució d'exemplars mitjançant lloguer i préstec, sense l'autorització escrita de l'autor o dels límits que autoritzi la Llei de Propietat Intel·lectual.

**Dedicat a:**

La meva filla Mavi, pel temps que no li he pogut dedicar.

La meva dona Yanki, pel suport donat.

En Herkul que ens ha deixat després de 17 anys de companyia.

# Índex

1	Introducció .....	3
1.1	Context i justificació del Treball.....	3
1.2	Objectius del Treball.....	3
1.3	Enfocament i mètode seguit.....	5
1.4	Planificació del Treball .....	5
1.5	Sumari de productes obtinguts.....	7
1.6	Descripció de la resta de capítols de la memòria .....	7
2	Anàlisi .....	9
2.1	Usuaris i context d'ús .....	9
2.2	Disseny conceptual .....	11
2.3	Prototipatge.....	14
2.4	Avaluació.....	22
3	Disseny .....	25
3.1	Disseny tècnic.....	25
3.2	Disseny de l'arquitectura .....	34
4	Proves.....	38
5	Interfície d'usuari .....	39
6	Implementació .....	40
6.1	Detalls d'implementació .....	41
6.2	Activitats principals.....	42
	Exemples de codi consultats .....	48
7	Conclusions .....	49
8	Línies futures de treball.....	50
9	Glossari.....	51
10	Bibliografia.....	53

## Índex de taules i il·lustracions

Taula 1. Distribució de les versions d'Android (Developer android Dashboards, 2016).....	4
Taula 2. Fites del projecte .....	5
Il·lustració 3. Gantt a alt nivell del projecte .....	6

# 1 Introducció

## 1.1 Context i justificació del Treball

Fa uns anys que treballo per a una empresa de transport de vehicles de Barcelona, es tracta d'una empresa de transport especialitzada en transport de vehicles amb una flota al voltant dels 80 camions.

Al llarg d'aquests anys he vist com les exigències dels clients del transport (que habitualment són els fabricants) augmenten i es genera tant una necessitat de més informació sobre el transport (per exemple, geolocalització del vehicle en un moment determinat) com també augmenten els requeriments propis del transport (per exemple, que determinats models de cotxe, en viatjar en sentit contrari a la marxa hagin de dur els retrovisors plegats).

En aquest temps també he observat com grans empreses de transport, per estalviar costos de desenvolupament, han tractat el transport de vehicles com un cas més de grupatge, limitant les possibilitats d'adaptació de les solucions informàtiques.

Fins ara la comunicació entre els conductors i les centrals fan servir diversos canals, com pot ser telèfon, missatgeries tipus whatsapp, aparells específics d'informàtica embarcada (de preu considerable), i aplicacions de transport genèric, que no adrecen els problemes específics del transport de vehicles.

Tot això fa que sembli interessant desenvolupar un producte específic per a la comunicació entre els conductors i la empresa de transport.

## 1.2 Objectius del Treball

### Requeriments funcionals

Els aspectes mínims a cobrir són els següents:

- Identificació i registre del conductor.
- $n$  Canals de comunicació entre l'empresa de transport i el conductor, corresponents als diferents departaments de l'empresa que ho necessitin (per exemple, operacions, qualitat, taller,...)
- Recepció del pla de treball (punts de càrrega i descàrrega, així com detall de la càrrega)
  - El pla de treball pot incloure informació de contacte amb el punt de càrrega (telèfon) i geocoordenades.
  - Per a cada punt de càrrega o descàrrega es pot rebre un document adjunt amb instruccions específiques de com arribar-hi (els camions tenen alçades i radis de gir, així com limitacions de circulació específiques). Aquest es considera com un punt de creixement de l'aplicació i es deixa per al futur.
- Comunicació dels events del pla de treball (càrregues i descàrregues).
- Comunicació de danys als vehicles (amb imatges). En una primera fase això es fa mitjançant el xat, en un futur es podria dissenyar una

pantalla específica per a comunicar els danys i interactuar amb el sistema de gestió central directament.

- Enviament de fotografies dels albarans de càrrega. Es consideren imatges de xat, eventualment es podria disposar d'una funció específica per als albarans, però l'objectiu final seria disposar d'escaners Bluetooth o similar que permetin obtenir imatges de qualitat garantida.
- Accés a biblioteca de documents rellevants del transport (descàrrega de pdfs).
- Enregistrament de repostatges de combustible
- Enviament (desatés) de dades de geolocalització

#### Requeriments no funcionals

Com a requeriments no funcionals principals tenim:

- Suport multi idioma donat que part de la flota de conductors no són espanyols. És per això que el llenguatge per defecte de l'aplicació serà anglés.
- Ha de funcionar sobre el màxim de dispositius possible.
- Ha de funcionar (dins del possible) en entorns amb connectivitat intermitent.

#### Plataforma de destí

S'ha decidit desenvolupar contra API 16 per tal de cobrir la gran majoria de dispositius existents a l'actualitat, segons dades de Google Play Store

Versió	Nom en codi	API	Distribució	Acumulada
6.0	Marshmallow	23	1,2%	1,2%
5.1	Lollipop	22	17,1%	18,3%
5.0		21	17,0%	35,3%
4.4	KitKat	19	35,5%	70,8%
4.3	Jelly Bean	18	3,4%	74,2%
4.2.x		17	11,7%	85,9%
<b>4.1.x</b>		<b>16</b>	<b>8,8%</b>	<b>94,7%</b>
4.0.3-4.0.4	Ice Cream Sandwich	15	2,5%	97,2%
2.3.3-2.3.7	Gingerbread	10	2,7%	99,9%
2.2	Froyo	8	0,1%	100%

Taula 1. Distribució de les versions d'Android (Developer android Dashboards, 2016).

Hi ha altres requeriments que redueixen el nombre de dispositius que podran executar l'aplicació, com per exemple antena GPS, però Google no proporciona informació per a poder establir el percentatge de dispositius que ho compleixen.

### 1.3 Enfocament i mètode seguit

S'ha decidit desenvolupar un producte nou donat que precisament un dels problemes que s'ha vist al llarg del temps és que en molts casos s'han adaptat desenvolupaments pensats per altres tipus de transport i no s'ajusten adequadament a les necessitats d'aquest.

Cal tenir en compte que per a poder provar el producte desenvolupat cal disposar d'un servidor i un entorn a la banda empresa que també es desenvoluparan però només en mode de proves, sense funcionalitats completes ja que en una implementació real això reutilitzaria l'entorn existent i només caldria una passarel·la de comunicació.

### 1.4 Planificació del Treball

Per tal de realitzar el projecte s'utilitzaran els següents elements:

- Maquinari
  - Portàtil amb Windows 10
  - Telèfon mòbil Sony Experia Z3 amb Android 5.1 o superior (durant el desenvolupament ha pujat a la versió 6.0.1).
  - Servidor HP Proliant G8 amb Windows 2012 R2, SQL Server 2014 i IIS 8.5 per a la base de dades i serveis web.
- Programari
  - Android Studio
  - Google Cloud Messaging
  - SQLite
  - Microsoft Word i Microsoft Project
  - Per al servidor
    - Visual Studio 2015
    - SQL Server 2008
- Planificació. La planificació del projecte ha de ser ajustada per una banda a les fites establertes per la UOC i per l'altre a la disponibilitat real. En el meu cas, l'entrega final caldrà realitzar-la abans de la data establerta donat que seré fora del país.

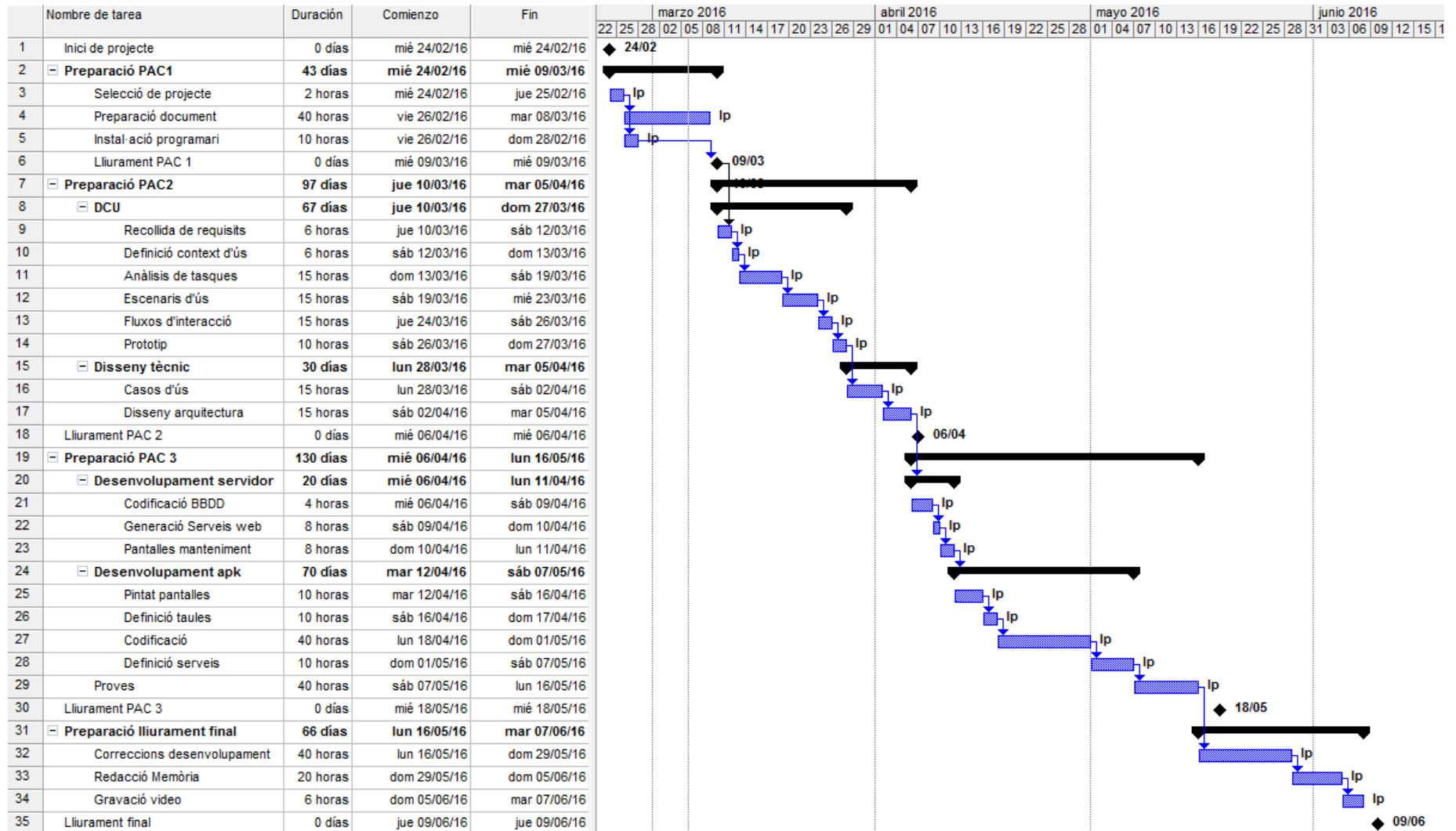
	24 febrer 2016	Inici de projecte
Fita 1: 14 dies	9 març 2016	Entrega PAC 1. Pla de treball
Fita 2: 28 dies	6 abril 2016	Entrega PAC 2. Disseny i arquitectura
Fita 3: 42 dies	18 maig 2016	Entrega PAC 3. Implementació.
Fita 4: 28 dies (21 dies)	15 juny 2016 (8 juny 2016)	Lliurament final

Taula 2. Fites del projecte

- Dedicació prevista. S'espera poder dedicar una hora diària els dies entre setmana. Els caps de setmana i festius entorn a 8 hores diàries.



• Gantt inicial



II-Iustració 3. Gantt a alt nivell del projecte

## 1.5 Sumari de productes obtinguts

Al final del treball s'obtidran els següents productes:

- Memòria, aquest document.
- Aplicacions, en particular:
  - APK Android objecte del projecte
  - Servidor web de comunicació entre l'APK i el servidor de dades.
  - Aplicació web C#.Net (aspx) de proves molt simple encarregada de comunicar informació a l'APK i visualitzar la rebuda
  - Base de dades SQL Server.
- Presentació en vídeo: gravació explicativa de l'aplicació i treball realitzat.
- Arxius de codi font.

## 1.6 Descripció de la resta de capítols de la memòria

### 1.6.1 Anàlisi

L'apartat d'anàlisi del document final contindrà tota la informació referent als usuaris de l'aplicació, context en que la utilitzen i interacció entre els diferents usuaris i processos.

Aquesta informació es concretarà en forma de fitxes per a identificar els usuaris i la seva interacció amb el sistema així com la llista de tasques que els usuaris necessiten i els elements requerits a la interfície de l'aplicació.

### 1.6.2 Disseny

A l'apartat de disseny inclourem la informació relativa als escenaris d'ús contemplats així com els fluxos d'interacció.

Aquest apartat inclourà també la definició del prototip de l'aplicació, tant les primeres versions a mà alçada com la versió d'alta fidelitat realitzada ja amb el llenguatge.

Finalment, informació de disseny tècnic com la definició del casos d'ús i el disseny de l'arquitectura.

### 1.6.3 Interfície d'usuari

Definició dels aspectes gràfics de l'aplicació.

### 1.6.4 Implementació

Detalls d'implementació l'aplicació.

### 1.6.5 Conclusions

Detall d'objectius assolits, objectius no assolits, millores que es podrien aplicar.

#### 1.6.6 Glossari

Relació de termes i definicions.

#### 1.6.7 Bibliografia

Relació de totes les fonts externes al material de l'assignatura utilitzats en la realització del projecte.

#### 1.6.8 Annexos

Relació d'altres documents que per la seva especificitat o volum no s'inclouen dins la memòria, com el manual d'usuari i el d'instal·lació.

## 2 Anàlisi

### 2.1 Usuaris i context d'ús

Cal tenir en compte que aquesta aplicació neix de les necessitats de la companyia de transport com a entitat i no pas de les necessitats dels usuaris com a tal.

Això vol dir que l'aplicació té uns requeriments força definits des del principi i les converses amb els usuaris es van realitzar més amb l'objectiu de veure com cobrir aquestes necessitats conegudes des del principi que no pas per a descobrir-ne les seves.

És força probable que, un cop estabilitzada la primera versió de l'aplicació es puguin dur a terme entrevistes més formals amb els usuaris un cop han començat a veure la utilitat i funcionament del desenvolupament, però en un primer moment aquestes entrevistes formals no varen ser possibles.

#### Usuaris

El mètode seguit per a conèixer les funcions del usuari i el seu entorn ha consistit en la observació i investigació contextual, és a dir, observar els usuaris en el seu entorn habitual per tal de conèixer que fan i en quines condicions ho fan. També es coneix l'aplicació central de la companyia ja que he participat en el seu desenvolupament i conec les necessitats d'informació d'aquesta així com la informació de que disposa i pot enviar als dispositius mòbils.

A l'àmbit de l'aplicació Flotrave diferenciem dos tipus d'usuari, l'usuari de l'aplicació en sí, que correspon a un conductor de camió que fa les funcions que s'indiquen més avall i un usuari abstracte anomenat "central" (donat que queda fora del projecte, però cal incorporar les accions que interactuen amb l'aplicació Flotrave) que engloba tota la resta d'empresa.

La llista simplificada d'accions que realitza el conductor correspon a:

1	Recepció d'ordre de treball
2	Conducció al punt corresponent de l'ordre de treball
3	Càrrega dels vehicles al camió: <ul style="list-style-type: none"><li>• recepció d'albarà de càrrega,</li><li>• enregistrament i comunicació d'incidències en els vehicles (danys)</li><li>• consulta documentació càrrega del vehicle</li></ul>
4	Descàrrega i revisió dels vehicles: <ul style="list-style-type: none"><li>• compliment d'albarà de descàrrega</li><li>• enregistrament i comunicació d'incidències en els vehicles (danys)</li></ul>
5	Comunicació i enregistrament d'incidències en els vehicles (danys) en ruta.
6	Comunicació mitjançant telèfon o missatgeria curta amb la central per sol·licitar informació o comunicar qualsevol imprevist o planificació.
7	Repostatge de combustible i additius.

8	Comunicació de temps de trajecte previst
---	--

L'ordre de treball que es comunica en el punt 1 conté una llista de punts a visitar en seqüència, aquests punts poden correspondre a concessionaris, poblacions, fàbriques o magatzems. Cada punt pot ser un punt de pas o de càrrega i/o de descàrrega.

L'altre perfil d'usuari, corresponent a "central" és l'encarregat de, mitjançant aplicacions específiques, preparar i assignar les ordres de treball, enregistrar la realització d'aquestes, els danys i els consums, etc. Totes aquestes accions es consideren fora de l'àmbit del projecte però serà necessari construir un petit entorn de proves per tal de poder comunicar amb l'aplicació Android (aquest es construirà amb .net i sql server).

*Fitxes d'usuari*

Només considerem un tipus d'usuari ja que l'aplicació mòbil està dissenyada per a aquest col·lectiu. L'aplicació d'oficines sí tindrà un altre perfil d'usuari, generalment amb un nivell d'estudis superior i més acostumat a interactuar amb ordinadors.

Lamentablement tots dos col·lectius són força resistents al canvi i això complica aconseguir informació en positiu d'ells. És per això que a la pràctica és important anar alliberant versions de l'aplicació que vagin augmentant les funcions, començant per les més bàsiques (com la missatgeria, el control de combustible) i que menys esforç requereixen dels usuaris per anar augmentant cap a aquelles més complexes com el registre de càrregues, descàrregues i danys (inicialment el registre de danys es realitzarà per xat amb fotografies).

Tipus usuari	Conductor, no hi ha dades demogràfiques ja que és un col·lectiu molt variat, per tal de cobrir tots els casos es considera el cas més difícil que correspon a persona d'uns 50 anys amb estudis primaris, no habituat a utilitzar sistemes informàtics i que no parla espanyol amb fluïdesa (romanès, portuguès, etc.)
Context d'ús	En ruta, normalment de dilluns a divendres, però es pot donar el cas de treballar en cap de setmana. La cobertura serà intermitent.
Anàlisi de tasques	Rebre planificacions, enregistrar càrregues, descàrregues i danys de vehicles, comunicació amb la central.
Llista de característiques	Pel que fa a vehicles: la informació bàsica que cal dels vehicles correspon a: marca i model, lloc d'origen i destí, bastidor i matrícula (si està matriculat), i número d'albarà de transport. A més, determinats models de vehicle i punts de càrrega tenen normatives específiques que actualment consulten en paper.

	<p>Pel que fa a combustible: els camions poden tenir més d'un dipòsit de combustible i segons la benzinera això es tradueix en un o més tickets de combustible. A demés també reposten un additiu especial per camions.</p>
--	---

### Context d'ús

L'ús de l'aplicació serà "en ruta" tot i que evidentment, sempre amb el vehicle aturat, és a dir, l'usuari interactuarà amb l'aplicació en els punts de càrrega i descàrrega, a àrees de descans, etc.

L'aplicació per la seva part, en mode servei, anirà comunicant periòdicament de manera desatesa la geolocalització del camió així com altres dades que hagin quedat en cua.

Les rutes tractades no només són nacionals sinó europees, això fa que s'hagi de tenir en compte el cost de les dades<sup>1</sup>.

Donat que no es pot garantir la connectivitat 3g/4g i molt menys la disponibilitat de xarxes inalàmbriques caldrà que l'aplicació disposi d'una cua de missatges i que presenti informació sobre l'estat d'entrega dels missatges.

## 2.2 Disseny conceptual

### Escenaris d'ús

Com ja s'ha indicat anteriorment només tenim un tipus d'usuari en aquesta aplicació i tots els escenaris d'ús són seus.

#### *Ordre de transport*

Anem a considerar un viatge sencer, des de que el conductor rep la ordre des d'oficines d'anar a un punt de càrrega fins que entrega l'últim vehicle. En un primer moment central envia una ordre per missatge de text o trucada telefònica d'anar a un punt de càrrega per tal de fer un viatge cap al nord d'europa. El conductor pot ser que no estigui d'acord amb aquest transport donat que, per exemple, necessita ser a casa divendres per anar al metge, això origina una conversa fins que s'acorda el tipus de viatge a realitzar (curt per dins d'Espanya, cap a Europa per passar la setmana, etc).

Un cop establert el tipus de viatge el conductor rep les instruccions del viatge, és a dir, la llista de punts de càrrega i descàrrega així com punts intermitjos (per exemple fronteres) per on anar i el detall de vehicles a carregar i descarregar a cada punt.

El conductor, respectant les normatives europees de velocitats màximes i temps de descans (informació que s'enregistra a un tacògraf) va en direcció al primer punt de càrrega i, gràcies a la seva experiència, calcula un temps total per a assolir la tasca encomanada i la comunica a central.

---

<sup>1</sup> S'ha negociat una tarifa de dades que inclou 80mb en roaming.

En arribar al punt de càrrega identifica els vehicles que ha de transportar i en verifica l'estat així com la presència de possibles extres que apareixen a la documentació del transport (per exemple, que hi hagi una targeta SD pel navegador junt amb la resta de documentació). Si detecta mancances obre un expedient (paper) que el client ha de signar.

A continuació carrega els cotxes al camió seguint les normes específiques del model si és que n'hi ha, aquestes normes actualment les porta en paper al camió (amb el problema de distribució que implica quan apareixen models o normes noves). Aquest procés és el mateix a cada punt de càrrega.

A continuació condueix cap al següent punt de la ruta. Si creu que la data prevista de finalització del viatge ha estat afectada, comunica la nova. Durant la conducció pot ser que necessiti emplenar el dipòsit de combustible, en aquest cas ho farà i enregistrarà el repostatge realitzat. Donat que la empresa té preus pactats amb determinades benzineres es pot donar el cas que faci una repostada de pocs litres només per a poder arribar fins la propera benzinera de la bandera<sup>2</sup> correcte.

Un cop arriba a un punt de descarrega el procés és similar al de càrrega, però en aquest cas la revisió del vehicle es realitza en el moment d'entregar el vehicle i és el client qui revisa si s'han produït danys durant el transport, en el cas de detectar-ne algun s'enregistra un full de danys que signa el conductor i el client. Novament, si creu que la data prevista de finalització del viatge ha estat afectada, comunica la nova.

Aquest procés de conducció, càrrega i descarrega es repeteix fins a completar la ordre de treball.

Evidentment, en qualsevol moment es pot produir un imprevist i necessitar visitar un taller mecànic o assistència en carretera, és per això que els conductors tenen un canal de comunicació amb el departament de taller.

#### *Ordre de transport sense informació*

En ocasions especialment en el cas de ports marítims quan el camió arriba a recollir els vehicles encara no es disposa de la informació del detall de vehicles a la central (pel tipus de contractes que hi ha amb el client, per exemple), però és important que aquest detall s'enregistri i que sigui central qui decideixi com es realitza el transport, en aquest casos, el conductor rep la ordre d'anar al punt de càrrega i enviar una fotografia de l'albarà de transport a central, on s'introdueix la informació al sistema i a partir d'aquest moment es tracta com una càrrega convencional (punt anterior).

#### *Consulta de documentació*

L'empresa posa a disposició dels conductors un seguit de documents d'obligat compliment, alguns d'ells són normes específiques de com

---

<sup>2</sup> Es parla de banderes de les benzineres enlloc de marques donat que una bandera pot agrupar diferents noms comercials però haver pactat un preu únic per a totes elles i fer servir una mateixa tarjeta de pagament.

tractar vehicles determinats, altres corresponen a normatives de seguretat i higiene al treball, etc.

Aquesta documentació pot ser necessari consultar-la tant en un punt de càrrega com en qualsevol altre moment.

#### Repostatge

Encara que ja ha aparegut dins l'escenari *ordre de transport* tornem a tractar aquest escenari en més detall, un repostatge pot ser per omplena totalment els dipòsits (normalment els camions tenen més d'un) o bé parcials, poden ser només de combustible o de combustible i additiu (actualment es fa servir AdBlue que redueix les emissions d'òxids de nitrogen dels motors diesel). Depenent de la estació de servei això pot implicar un sol ticket amb tot el detall o bé un ticket per a cada producte i dipòsit (això és important de cara al control de duplicitat de tickets).

En casos puntuals es pot donar la circumstància de que la targeta de crèdit d'empresa d'un conductor no funcioni i el pagament l'hagi de realitzar un company amb la seva targeta de crèdit, això implica que cal enregistrar per a quin vehicle s'ha fet el repostatge<sup>3</sup>.

#### Fluxos d'interacció

Les interaccions sempre es consideren “cap endavant”, no hi ha cap botó de cancel·lar ja que si es vol cancel·lar alguna acció n'hi ha prou amb prémer “enrere”.

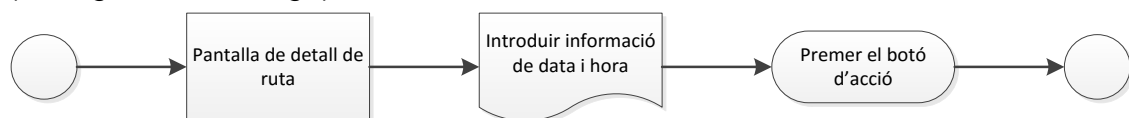
#### Consultar un Planning

En el menú de l'aplicació tindrem una icona de Planning, en seleccionar-la apareixerà el llistat de punts que componen el Planning actual i a cada un dels punts podrem clicar per a veure'n el detall.



#### Càrrega o descàrrega de vehicle

A la pantalla de detall de Planning, disposem de botons per a seleccionar la data i hora en que volem enregistrar l'acció. Per a cada vehicle del punt de Planning consultat disposem d'un botó identificatiu de l'acció a realitzar (càrrega o descàrrega).

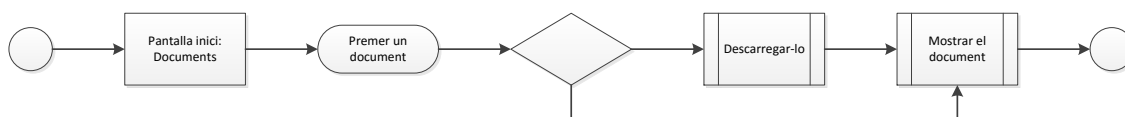


#### Consulta de documents

Des de la pantalla d'inici s'accedeix a la consulta de documents, que presenta la llista jeràrquica d'aquests. En prémer un document, si està disponible localment, el presenta, en cas contrari el descarrega i presenta una notificació en acabar per tal de presentar-lo.

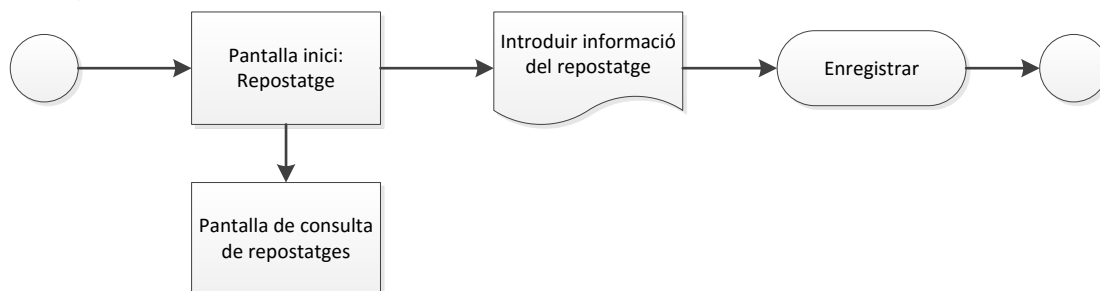
<sup>3</sup> A aquesta situació de moment no se li dona suport. Es pren nota per a una versió futura.





#### Introducció – consulta de repostatges

A la pantalla d'inici es disposa d'una icona de repostatges que permet introduir un de nou, o, mitjançant el menú d'aquesta pantalla, accedir a la consulta de repostatges ja introduïts. En el cas d'introduir un de nou cal enregistrar per a finalitzar el procés.



#### Missatgeria

Finalment el menú inicial disposa de diverses icones de xat per als diferents departaments, en accedir a un d'ells es mostra la conversa i es pot introduir un nou missatge o fer una fotografia per a enviar-la.



#### Sincronització de dades

Tota la sincronització de dades cap a les oficines és transparent a l'usuari, es realitza mitjançant tasques periòdiques, en canviar l'estat de connexió (en restablir la connexió de dades es comprova si hi ha missatges pendents d'enviar) i cada cop que l'usuari executa una acció.

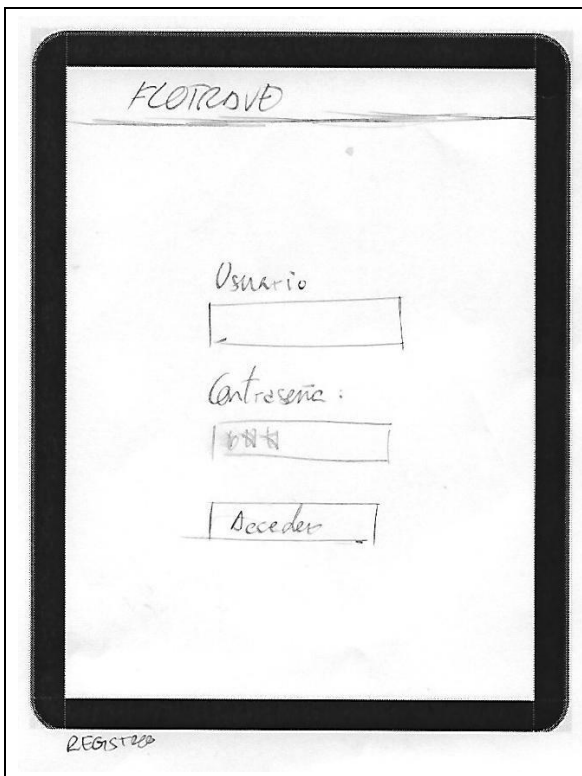
La recepció de dades per la seva part també és autònoma en rebre missatges GCM.

## 2.3 Prototipatge

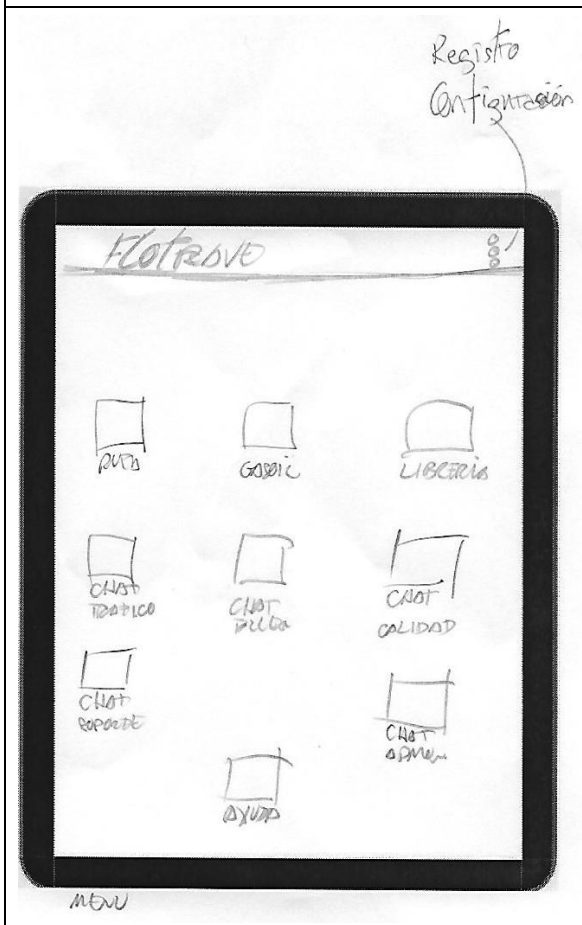
### Sketches inicials

Per tal d'ajustar els sketches a unes dimensions i proporcions més o menys realistes he utilitzat com a plantilla una impressió obtinguda de la mateixa eina que després utilitzaré per a fer el prototip (Justinmind Prototyper).

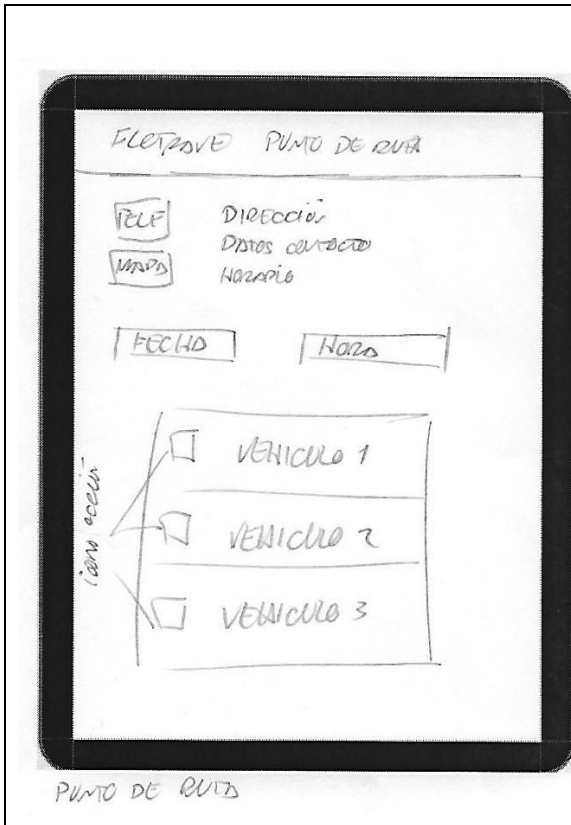
No es mostren tots els sketches, només els més significatius.



Pantalla de registre d'usuari.  
Típica pantalla de registre.  
Possiblement afegiré el número de versió i el codi gcm de registre.

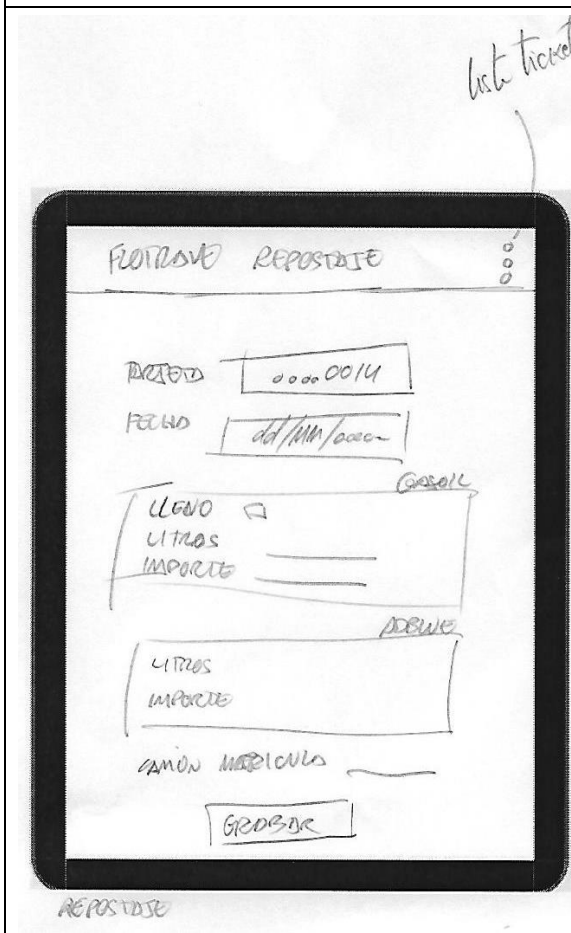


Pantalla de menú principal.  
Amb menú que porta al registre i la configuració.



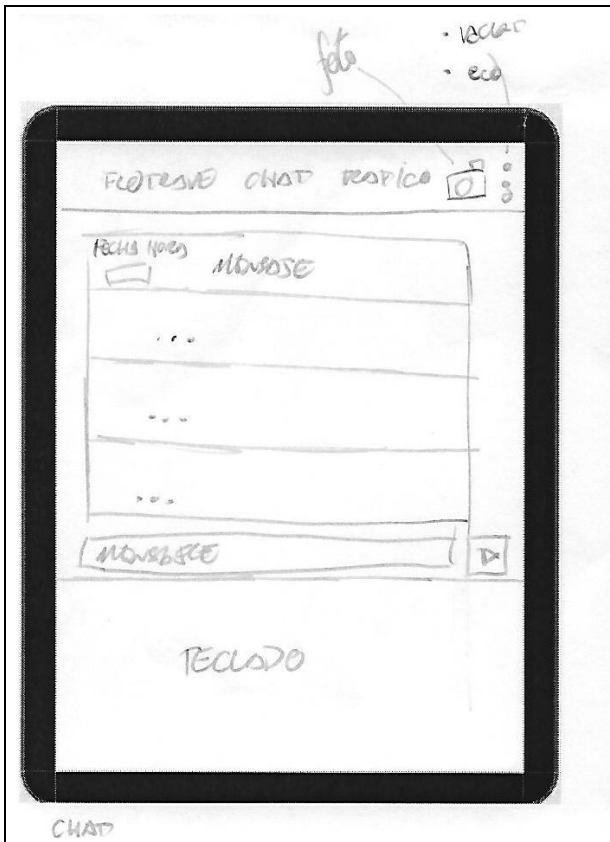
### Ruta i detall de ruta.

La pantalla de ruta és una llista dels punts a recórrer, el detall de la ruta indica les dades de contacte, la data i hora de l'acció i la llista de vehicles.



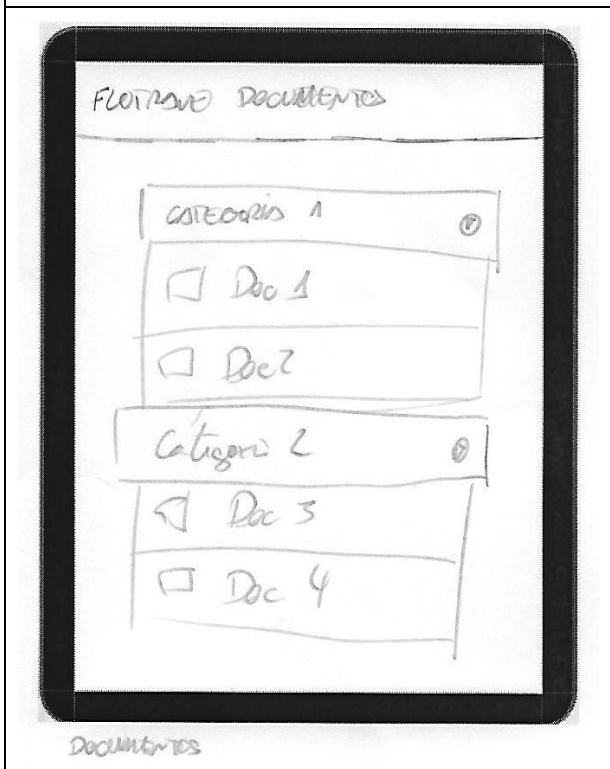
### Tickets de gasoil i històric de tickets.

Els tickets de gasoil permeten enregistrar la informació dels repostatges de combustible i accedir a la llista de repostatges.



CHAT

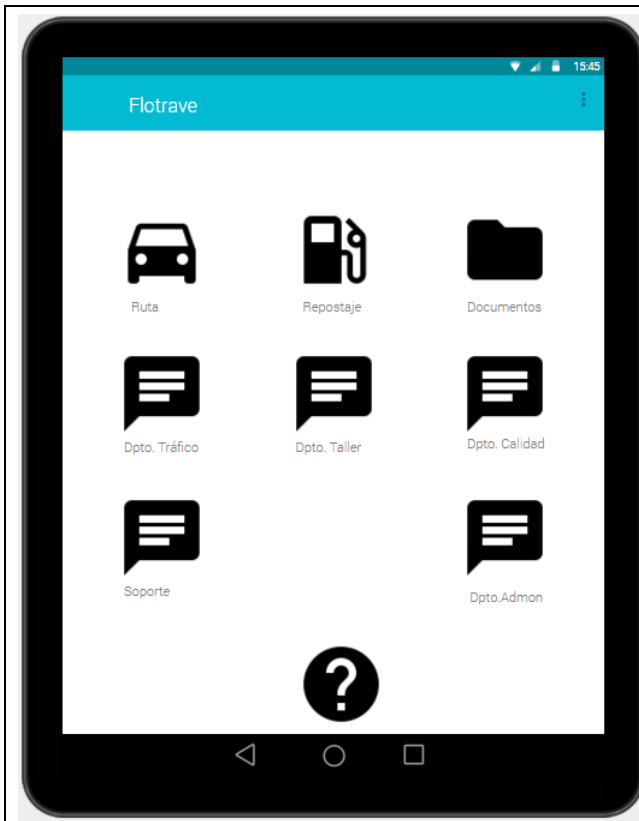
Pantalla de xat. Diferent color per a enviats i rebuts, com a whatsapp.



DOCUMENTES

Biblioteca de documents

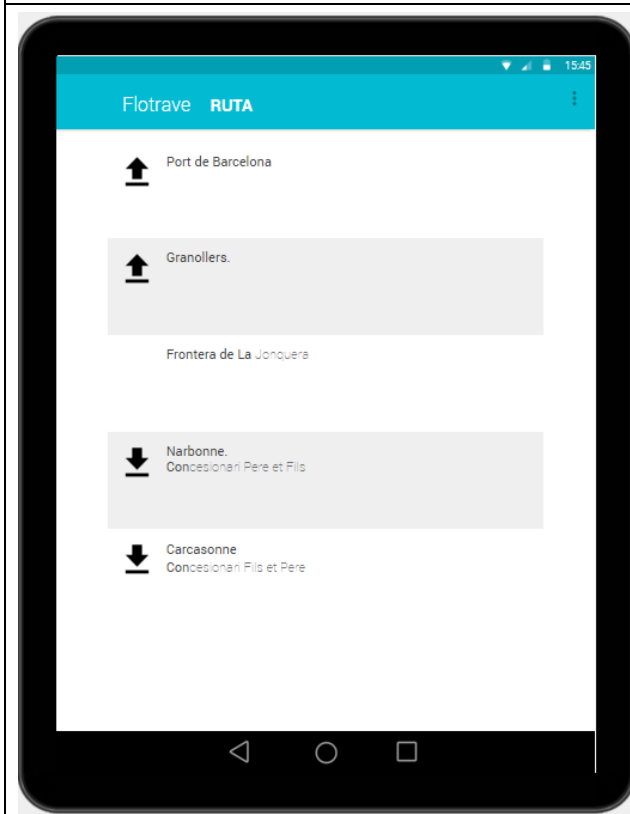
## Prototipus horitzontal d'alta fidelitat



### Menú principal de l'aplicació

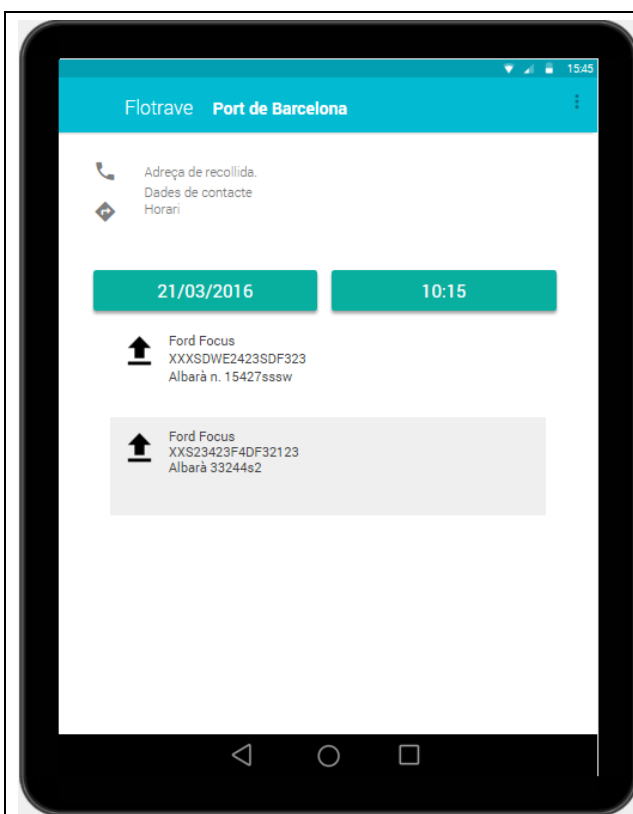
Té icones per a accedir a les diferents opcions de l'aplicació i, a través del menú permet accedir al registre i configuració.

S'ha escollit un disseny imatge + text per la flexibilitat que aporta i la opció de traduir els textos mantenint les imatges.



### Vista de la ruta

Consisteix en una llista ordenada dels punts que componen la ruta assignada, per a cada punt s'indica si és un punt de càrrega, de pas o de descàrrega.

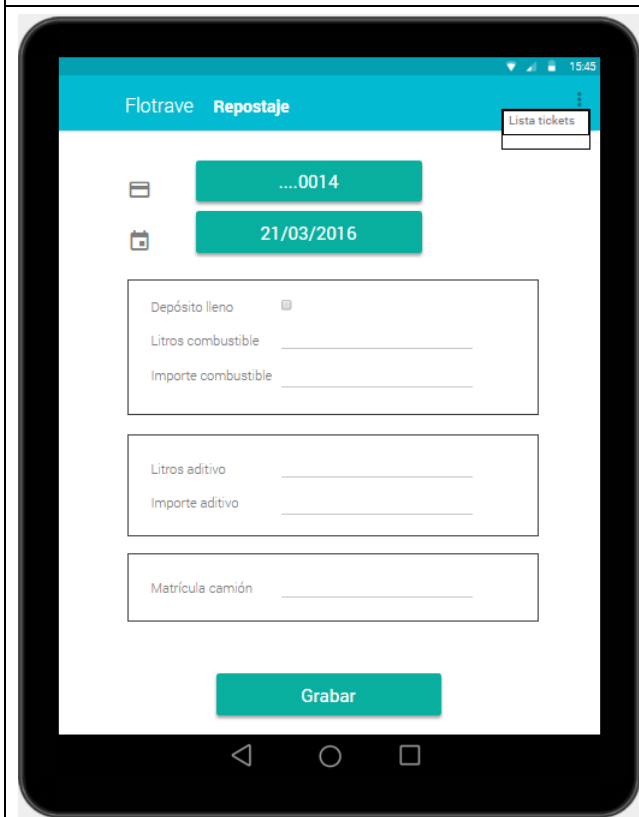


### Detall de punt de càrrega o descàrrega.

A la part superior de la pantalla es mostra informació del punt, així com la possibilitat de trucar directament o accedir a la cartografia instal·lada per a localitzar el punt.

A continuació es mostren un botons amb la data i hora de la acció, per defecte es mostra la data i hora actuals, si es volen canviar apareix el selector estàndard d'Android.

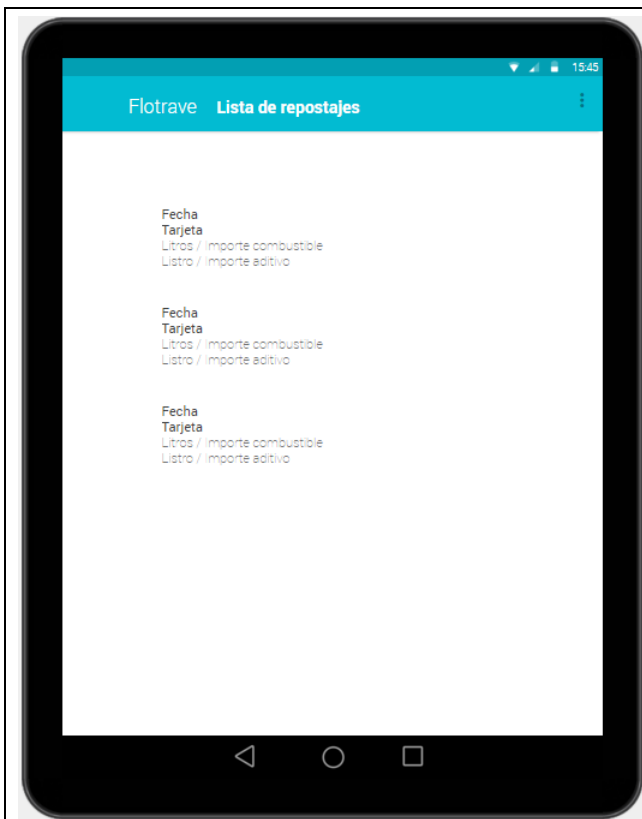
Finalment la llista de vehicles amb una icona que identifica l'acció disponible (carregar o descarregar).



### Pantalla de repostatge

Consta d'un selector de targeta de crèdit que carrega un fragment per a seleccionar entre les targetes assignades, un selector de data i camps per a indicar els litres de combustible i aditiu.

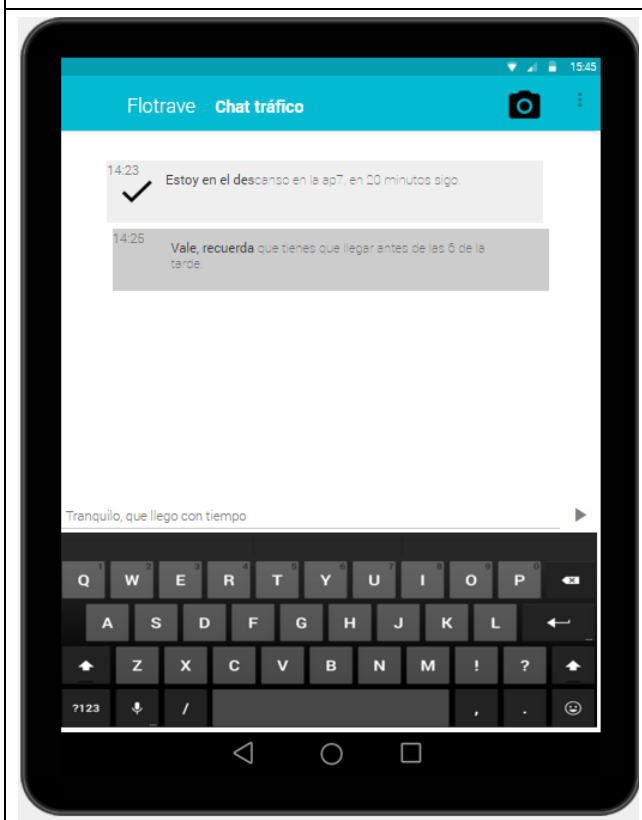
A través del menú dona accés a la consulta de la llista de tickets ja introduïts.



### Llista de tickets

És només de consulta i permet veure els tickets ja inserits al sistema (per tal de comparar amb els tickets físics).

Inicialment no es preveu cap filtre, però per recomanació del consultor s'incorporarà un filtre per data i targeta.

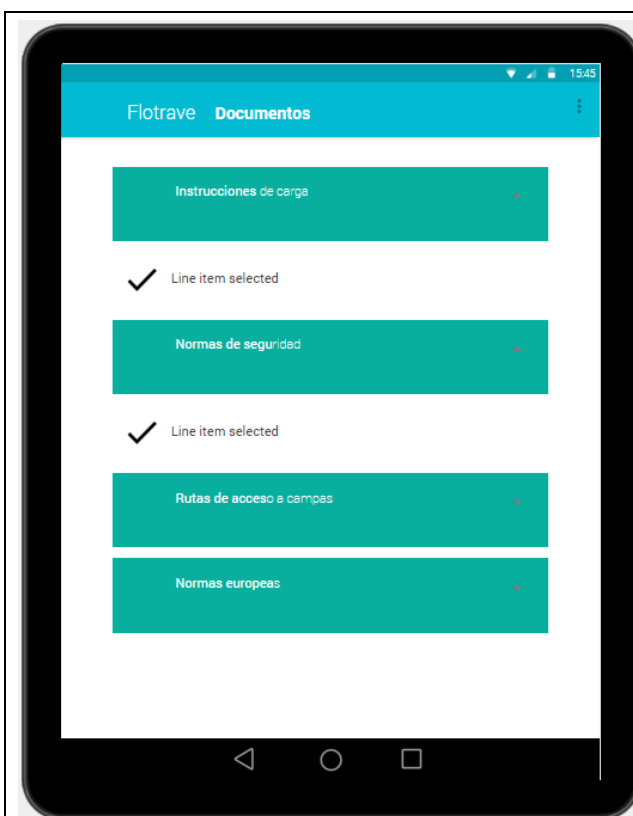


### Pantalles de xat

El xat sempre és entre el conductor i un departament, per això hi ha tantes icones de xat com departaments.

En el xat es permet enviar imatges (a través de la icona corresponent).

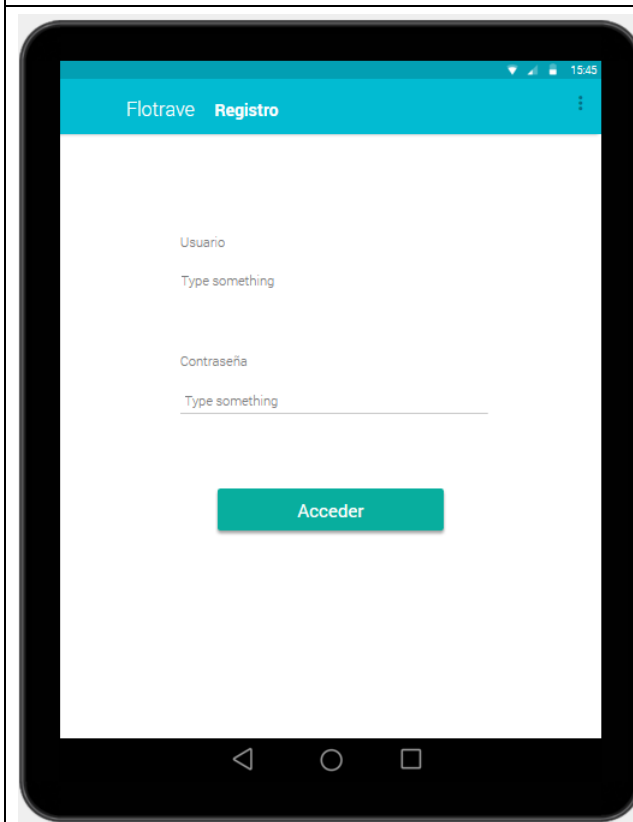
Els missatges enviats i rebuts es diferencien pel color de fons i perquè el enviats tenen la "mosca" d'entrega i els rebuts no.



### Llibreria de documents

Els documents es presenten agrupats per categories.

Cada document indica amb una icona si ja està descarregat i disponible o si cal descarregar-lo, en qualsevol cas l'acció per l'usuari és la mateixa, en prémer el nom del document o bé s'obre o bé es descarrega i s'avisava a l'usuari quan està disponible.



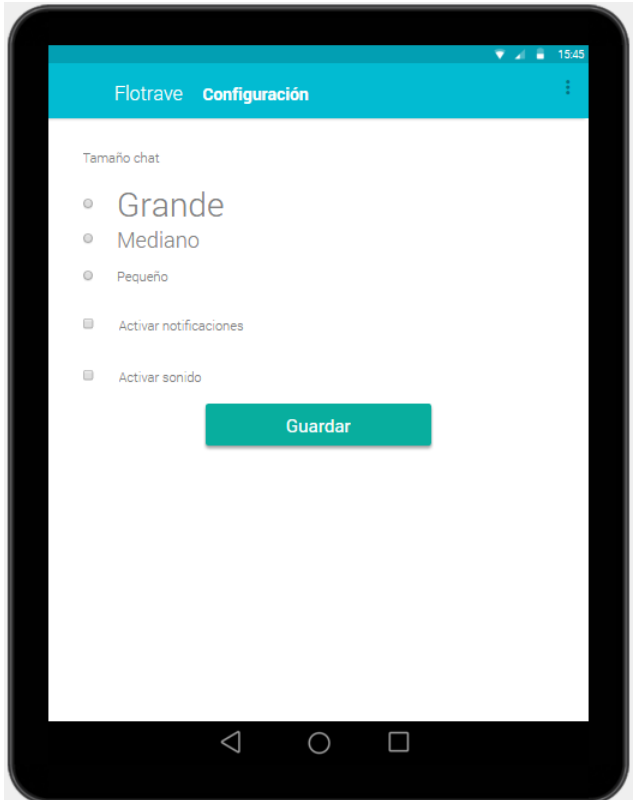

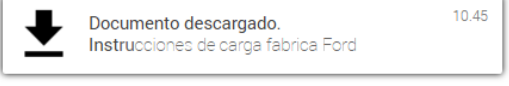
### Pantalla de registre

Només es sol·licita el registre en el primer moment.

És a dir, no cal fer login cada cop que s'inicia l'aplicació.

Però com que la contrasenya es podria deshabilitar des de la central, pot ser necessari tornar a enregistrar.



	<p><b>Pantalla de configuració</b>                  Bàsicament tamany de lletra i sistema de notifiacions.</p>
	<p><b>Notificació de nou missatge</b></p>
	<p><b>Notificació de document descarregat</b></p>

## 2.4 Avaluació

Per tal de validar que el prototipus dissenyat és realment pràctic i clar el que es faria és carregar-lo en els dispositius que inicialment s'espera que utilitzin els usuaris (tabletes de 7") i entregar-los a un grup de control, de cada usuari d'aquest grup de control s'ompliria una fitxa amb les seves dades demogràfiques, d'experiència, etc. Se li demanarà que realitzi un seguit de tasques, es recolliran les seves observacions i propostes.

Les observacions i propostes recollides donaran lloc a una segona versió del prototip que passarà pel mateix procés.

### Qüestionari

Les dades que recull el qüestionari són molt bàsiques, donat que d'inici ja es coneix el perfil general dels usuaris en ser una aplicació d'empresa, no de gran públic.

Nom
Nacionalitat

Idiomes
Nivell d'estudis
Té telèfon intel·ligent?
Fa servir WhatsApp, Viber, Hangouts o similar?
Fa servir Facebook o alguna altre xarxa social?

L'avaluació del prototip només s'ha realitzat amb usuaris que ja disposen de telèfon intel·ligent i fan servir com a mínim una eina de missatgeria, donat que es considera que els usuaris que no tenen aquesta experiència, tot i que al final seran usuaris de l'aplicació alterarien els resultats de la prova.

#### Tasques a realitzar amb el prototip

Inicialment es preveuen unes proves bàsiques del prototip que no cobreixen totes les característiques de l'aplicació però serveixen per establir un camí a seguir, com ja s'ha esmentat abans, el col·lectiu no és favorable als canvis, de manera que el primer dia de test només es veuen tasques bàsiques i un cop s'apliquen les millores a aquestes tasques es veuen tasques més complicades.

<b>Primera jornada de proves</b>
Xat amb el departament de tràfic
Canviar al xat del departament de taller
Enregistrar un ticket de combustible

Els resultats d'aquesta jornada s'apliquen al prototip per tal de realitzar la segona jornada de proves.

<b>Segona jornada de proves</b>
Xat amb el departament de tràfic
Canviar al xat del departament de taller
Enregistrar un ticket de combustible
Consultar document de instruccions de càrrega a la fàbrica de Ford.
Consultar la ordre de treball
Enregistrar la càrrega d'un vehicle
Enregistrar la descàrrega d'un vehicle

Novament els resultats d'aquesta jornada s'incorporen al prototip per tal de realitzar la tercera jornada de proves.

<b>Tercera jornada de proves</b>
----------------------------------

Consultar document de instruccions de càrrega a la fàbrica de Ford.
Consultar la ordre de treball
Enregistrar la càrrega d'un vehicle
Enregistrar la descàrrega d'un vehicle
Enregistrar un dany a un vehicle

Finalment es prepara la darrera jornada de proves.

<b>Quarta jornada de proves</b>
Enregistrar un dany a un vehicle

### Qüestionari

El qüestionari és molt simple i es resumeix en quatre preguntes:

Et sembla còmode?
Et sembla intuïtiu?
Et dona més feina?
Què milloraries?

### Resultats

Només he realitzat les dues primeres jornades de proves i els resultats que vaig extreure són:

Primera jornada	Cal que el xat permeti canviar el tamany de lletra, la lletra estàndard d'Android no és còmode. Cal que el xat informi (com el whatsapp) de la entrega de missatges.
Segona jornada	Veure el número de tarjeta de crèdit sencer és molt incòmode, masses números, és millor veure només els últims 4.

Totes les icones de l'aplicació s'han obtingut de

<https://design.google.com/icons/>

El disseny és molt net i simple, que correspon al que considero oportú per a una aplicació d'empresa.

## 3 Disseny

### 3.1 Disseny tècnic

Definició de casos d'ús

<b>Identificador</b>	<b>CU-001</b>
Nom	Registre
Prioritat	Alta
Descripció	Enregistra l'usuari a l'aplicació i obté un ID de GCM.
Actors	Conductor
Pre-condicions	Aplicació instal·lada i accés a dades.
Iniciat per	En executar per primer cop o des de menú de la activitat principal
Flux	Mentre no s'hagi executat el registre, executar l'aplicació obre la finestra de registre, també s'hi pot accedir des del menú. Presenta l'usuari actual si n'hi ha i permet introduir la contrasenya i emmagatzemar. El sistema informa mitjançant un <i>toast</i> del resultat de l'acció. En cas afirmatiu es sol·licita la llista de targetes de crèdit associades (CU-020). El sistema executa l'actualització de documents disponibles (CU-022).
Post-condicions	Usuari enregistrat a l'aplicació i a GCM
Notes	

<b>Identificador</b>	<b>CU-002</b>
Nom	Recepció de missatge de Xat
Prioritat	Alta
Descripció	El sistema rep un missatge de xat mitjançant GCM
Actors	Sistema
Pre-condicions	Enregistrat a GCM i a l'aplicació (CU-001) i accés a internet
Iniciat per	Escoltador servei GCM
Flux	El receptor de GCM rep un missatge que indica que és de xat, el missatge s'enregistra a la base de dades, es consulta l'activitat activa:

	Si és el menú es genera un <i>broadcast</i> per tal de mostrar d'actualitzar la icona. Si és el xat, s'actualitza la conversa. En altres casos, es genera una notificació si l'usuari les té actives.
Post-condicions	Missatge enregistrat a la base de dades i notificat si s'escau.
Notes	

<b>Identificador</b>	<b>CU-003</b>
Nom	Recepció de missatge de sistema
Prioritat	Alta
Descripció	El sistema rep un missatge de gestió mitjançant GCM
Actors	Sistema
Pre-condicions	Enregistrat a GCM i a l'aplicació (CU-001) i accés a internet
Iniciat per	Escoltador servei GCM
Flux	El receptor de GCM rep un missatge que indica que és de gestió. Depenent del tipus de missatge, actua en conseqüència: Nou planning disponible: genera la sol·licitud de dades al servei web de la informació del Planning. Segons l'activitat activa: Si és el menú es genera un <i>broadcast</i> per tal de mostrar d'actualitzar la icona. Si és el planning, s'actualitza el contingut En altres casos, es genera una notificació si l'usuari les té actives. Sol·licitud de posició. El sistema força el càlcul de posició (CU-018) i enviament de dades (CU-019). Nous documents disponibles. El sistema executa l'actualització de documents disponibles (CU-022).
Post-condicions	Base de dades actualitzada.
Notes	El càlcul de posició es sol·licita indicant que és forçat, això fa que encara que tinguem una posició recent es torni a calcular.

<b>Identificador</b>	<b>CU-004</b>
Nom	Consulta ruta
Prioritat	Alta
Descripció	Permet veure els punts que componen el Planning actual
Actors	Conductor

Pre-condicions	Usuari enregistrat (CU-001) i haver rebut un Planning (CU-003)
Iniciat per	En prémer el botó ruta de l'activitat principal
Flux	Des del menú principal es selecciona la primera opció i això carrega una llista ordenada de les línies del Planning.
Post-condicions	--
Notes	

<b>Identificador</b>	<b>CU-005</b>
Nom	Consulta detall ruta
Prioritat	Alta
Descripció	Permet veure el detall de vehicles a carregar i descarregar en un punt.
Actors	Conductor
Pre-condicions	Usuari enregistrat (CU-001) i haver rebut un Planning (CU-003)
Iniciat per	En prémer un dels punts de ruta de CU-004
Flux	Des de la consulta de ruta (CU-004) en prémer un punt de la ruta es mostra la llista de vehicles que tenen accions en aquell punt. Es carrega la data i hora actual en uns botons que permeten canviar-les.
Post-condicions	--
Notes	

<b>Identificador</b>	<b>CU-006</b>
Nom	Càrrega de vehicle
Prioritat	Alta
Descripció	Enregistra la càrrega del vehicle en una data hora.
Actors	Conductor
Pre-condicions	Usuari enregistrat (CU-001) i haver rebut un Planning (CU-003)
Iniciat per	En prémer el botó "carregar" de la pantalla de detall de ruta
Flux	Cada vehicle té una icona identificativa de l'acció que s'enregistra a la base de dades local amb la data i hora indicades i pendent d'enviament.

	Es sol·licita el càlcul de posició (CU-018). A continuació s'executa el procés d'enviament de dades (CU-019)
Post-condicions	Data i hora de càrrega del vehicle enregistrats a la base de dades.
Notes	El càlcul de posició es sol·licita indicant que NO és forçat, això fa que si tenim una posició en els últims 15 minuts no es torna a calcular.

<b>Identificador</b>	<b>CU-007</b>
Nom	Descàrrega de vehicle
Prioritat	Alta
Descripció	Enregistra la descàrrega del vehicle en una data hora.
Actors	Conductor
Pre-condicions	Usuari enregistrat (CU-001) i haver rebut un Planning (CU-003)
Iniciat per	En prémer el botó “descarregar” de la pantalla de detall de ruta
Flux	Cada vehicle té una icona identificativa de l'acció que s'enregistra a la base de dades local amb la data i hora indicades i pendent d'enviament. Es sol·licita el càlcul de posició (CU-018). A continuació s'executa el procés d'enviament de dades (CU-019)
Post-condicions	Data i hora de càrrega del vehicle enregistrats a la base de dades.
Notes	El càlcul de posició es sol·licita indicant que NO és forçat, això fa que si tenim una posició en els últims 15 minuts no es torna a calcular.

<b>Identificador</b>	<b>CU-008</b>
Nom	Enregistrament repostatge
Prioritat	Mitja
Descripció	Enregistra el repostatge de combustible i aditiu i el posa a la cua de comunicació
Actors	Conductor
Pre-condicions	Enregistrat a GCM i a l'aplicació (CU-001) i llista de targetes carregada (CU-020)
Iniciat per	En prémer el botó repostatge de l'activitat principal
Flux	Des del menú s'accedeix a l'enregistrament de repostatge, aquí cal escollir la targeta de crèdit utilitzada, la data i informar de si s'han

	omplent els dipòsits o no, además dels litres e import de combustible i aditiu. En acabar i prémer el botó guardar la informació queda a la base de dades local i es crida el procés d'enviament de dades (CU-019)
Post-condicions	Dades del repostatge enregistrats a la base de dades
Notes	

<b>Identificador</b>	<b>CU-009</b>
Nom	Consulta de repostatges
Prioritat	Mitja
Descripció	Presenta un llistat dels repostatges enregistrats i el seu estat de comunicació
Actors	Conductor
Pre-condicions	Enregistrat a GCM i a l'aplicació (CU-001) i llista de targetes carregada (CU-020)
Iniciat per	En prémer la opció "llistat" del menú de l'activitat de repostatges.
Flux	Des de l'enregistrament de repostatges (CU-008), pel menú, es pot accedir a la llista de repostatges enregistrats al sistema ordenats per data.
Post-condicions	
Notes	

<b>Identificador</b>	<b>CU-010</b>
Nom	Consulta de documents
Prioritat	Mitja
Descripció	Permet llistar les categories de documents i documents disponibles
Actors	Conductor
Pre-condicions	Usuari enregistrat (CU-001) i haver executat l'actualització de documents disponibles (CU-022).
Iniciat per	En prémer el botó documents de l'activitat principal.
Flux	Des del menú principal s'accedeix a la consulta de documents, presentada en forma agrupada, dins de cada categoria es mostren els seus documents indicant si ja està descarregat o cal descarregar-lo.



Post-condicions	--
Notes	

<b>Identificador</b>	<b>CU-011</b>
Nom	Descàrrega de document
Prioritat	Mitja
Descripció	Descàrrega de un document del servidor central per desar-lo a la memòria del dispositiu mòbil.
Actors	Conductor
Pre-condicions	Usuari enregistrat (CU-001) i haver executat l'actualització de documents disponibles (CU-022).
Iniciat per	En prémer un document de la llista de documents que encara no està descarregat
Flux	
Post-condicions	Document desat a la memòria i notificació executada si la configuració ho permet.
Notes	

<b>Identificador</b>	<b>CU-012</b>
Nom	Execució de document
Prioritat	Mitja
Descripció	Apertura del document sol·licitat (text o vídeo)
Actors	Conductor
Pre-condicions	Document descarregat.
Iniciat per	En prémer un document ja descarregat o bé en prémer la notificació de descàrrega finalitzada.
Flux	
Post-condicions	Document mostrat en pantalla
Notes	En principi només es consideren pdf i vídeos 3gp

<b>Identificador</b>	<b>CU-013</b>
Nom	Enviament de foto

Prioritat	Mitja
Descripció	Captura de fotografia per a enviar a central
Actors	Conductor
Pre-condicions	Enregistrat a GCM i a l'aplicació (CU-001)
Iniciat per	En prémer el botó de càmera de l'activitat de xat
Flux	Quan des de un xat l'usuari prem el botó de càmera es crida l'activitat Android corresponent i si retorna èxit, es desa la informació a la base de dades local i es crida el procés d'enviament de dades (CU-019)
Post-condicions	
Notes	

<b>Identificador</b>	<b>CU-014</b>
Nom	Consulta de xat
Prioritat	Alta
Descripció	Mostra la llista de missatges d'un xat ordenat per data.
Actors	Conductor
Pre-condicions	Enregistrat a GCM i a l'aplicació (CU-001)
Iniciat per	
Flux	
Post-condicions	
Notes	

<b>Identificador</b>	<b>CU-015</b>
Nom	Enviament de missatge
Prioritat	
Descripció	
Actors	Conductor
Pre-condicions	Enregistrat a GCM i a l'aplicació (CU-001)
Iniciat per	

Flux	
Post-condicions	
Notes	

<b>Identificador</b>	<b>CU-018</b>
Nom	Càlculs posició
Prioritat	Mitja
Descripció	Sol·licita informació al servei de geolocalització del dispositiu i desa la informació a la base de dades
Actors	Sistema
Pre-condicions	Enregistrat a GCM i a l'aplicació (CU-001) i accés a gps.
Iniciat per	Sistema, cada 15 minuts o bé per altres processos
Flux	
Post-condicions	
Notes	

<b>Identificador</b>	<b>CU-019</b>
Nom	Enviament de dades
Prioritat	Alta
Descripció	Enviament d'informació al servidor de la companyia
Actors	Sistema
Pre-condicions	Enregistrat a GCM i a l'aplicació (CU-001) i accés a internet
Iniciat per	Sistema
Flux	Cada 15 minuts o bé quan rep la sol·licitud d'algún altre punt del programa s'intenta enviar la informació pendent al servidor central mitjançant crides a serveis web. Cada cop que s'aconsegueix enviar un registre es marca com a enviat.
Post-condicions	Registres marcats com a sincronitzats i informació enviada a central
Notes	

<b>Identificador</b>	<b>CU-020</b>
----------------------	---------------

Nom	Recuperar targetes de crèdit
Prioritat	Mitja
Descripció	Descarrega la llista de targetes de crèdit assignades de la base de dades central
Actors	Sistema o usuari
Pre-condicions	Enregistrat a GCM i a l'aplicació (CU-001) i accés a internet
Iniciat per	El moment d'enregistrar genera la crida, además l'usuari pot sol·licitar sincronitzar les targetes si en té alguna de nova.
Flux	
Post-condicions	
Notes	

<b>Identificador</b>	<b>CU-021</b>
Nom	Actualitzar llista de documents
Prioritat	
Descripció	
Actors	Sistema o usuari
Pre-condicions	Enregistrat a GCM i a l'aplicació (CU-001) i accés a internet
Iniciat per	
Flux	
Post-condicions	
Notes	

### 3.2 Disseny de l'arquitectura

Diagrama UML de la base de dades

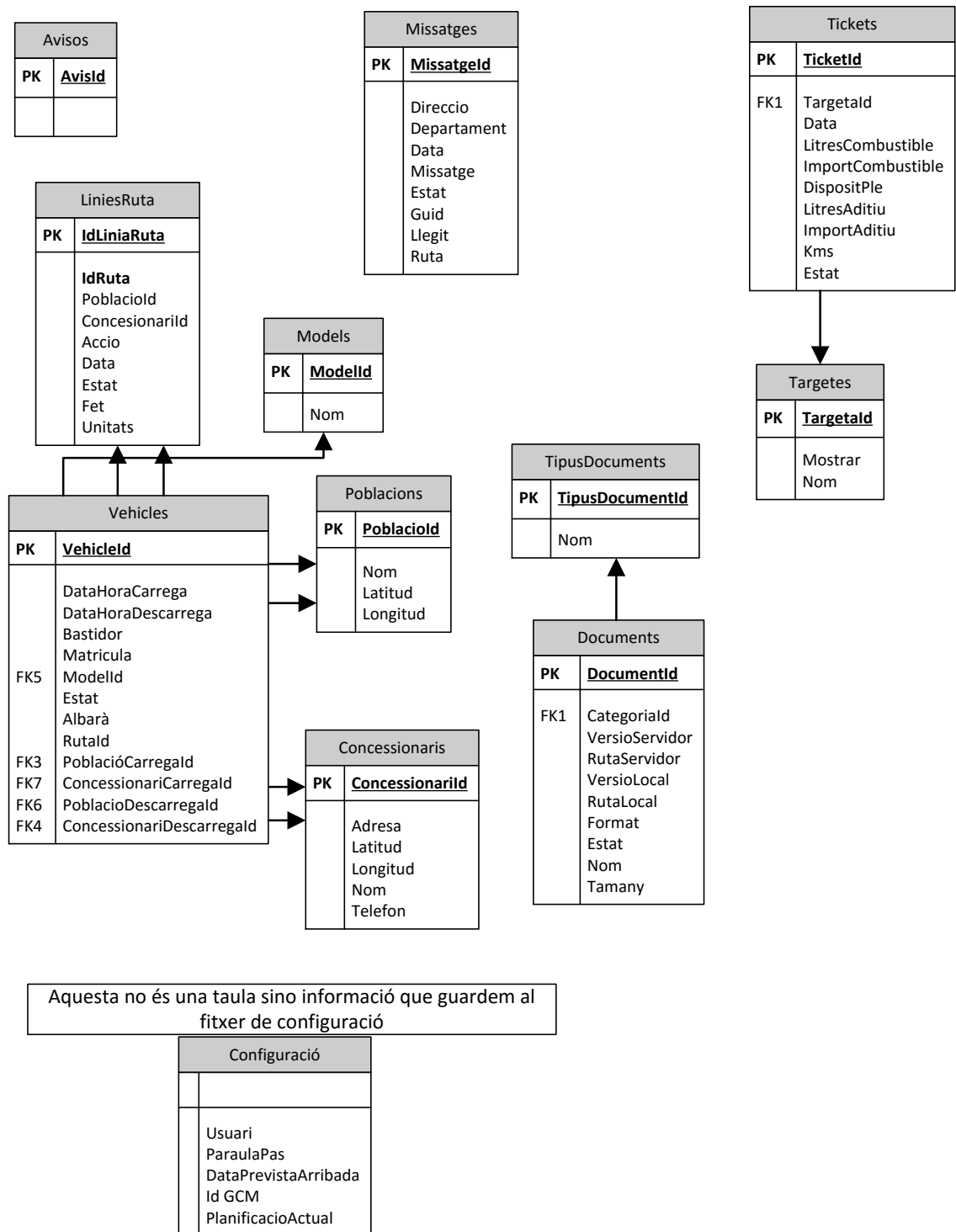


Diagrama UML d'entitats i classes

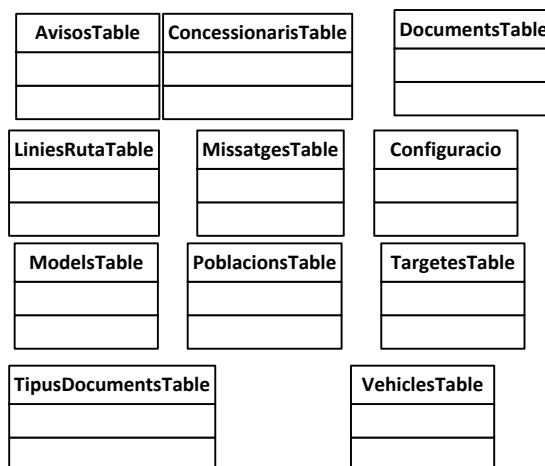
A continuació es presenta un esquema de classes simplificat.

Hi ha un seguit de classes que només intervenen a la creació de la base de dades i posteriorment queden relegades a classes auxiliars per donar noms de variables

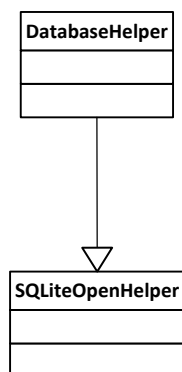
### Classes auxiliars creació base de dades

Bàsicament contenen les instruccions sql per a crear les taules i la llista de camps disponibles.

Posteriorment els contentproviders en faran ús, però crec que incloure-les al següent diagrama perjudica la claredat.

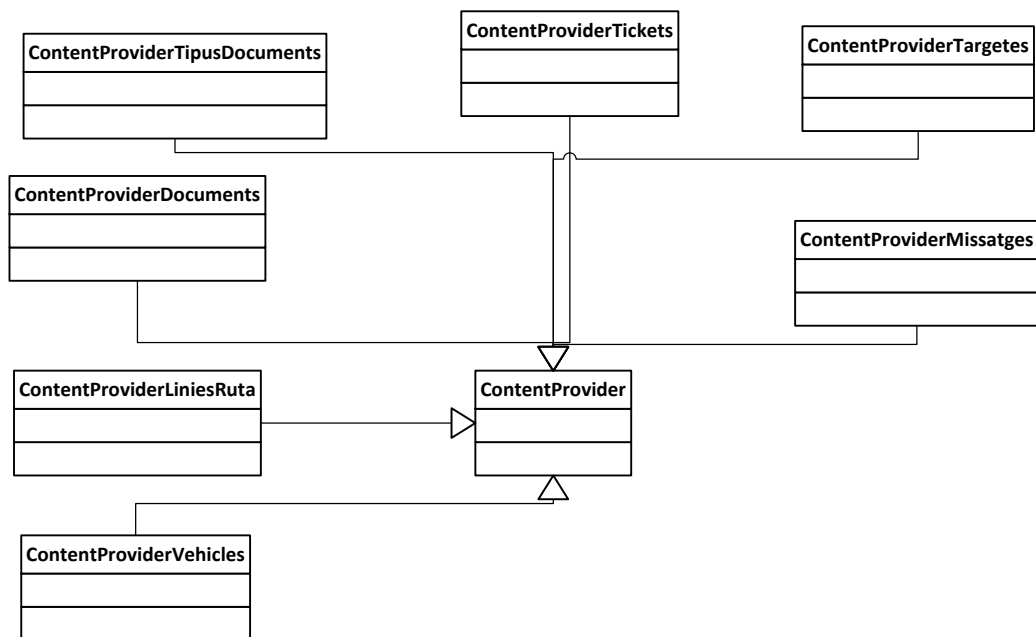


Aquestes per la seva part són les responsables de connectar amb la base de dades física.



### Classes d'accés a dades

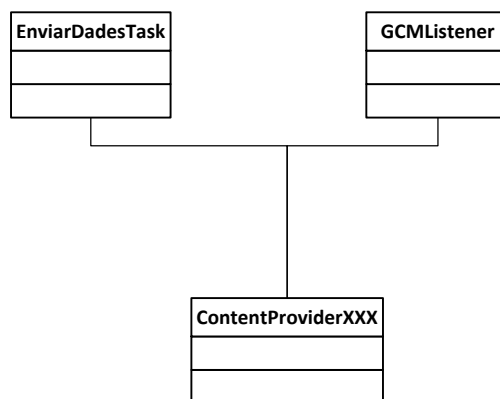
Les classes d'accés a dades es construiran com a herència de ContentProvider i faran servir dades de les classes auxiliars TaulaXXX (cada ContentProviderXXX utilitza la propietat TableDescriptor definida a TaulaXXX per a validar les columnes, per exemple).



#### Recepció i enviament de dades

La classe d'enviament de dades consulta diferents ContentProviders per tal d'enviar la informació a la central.

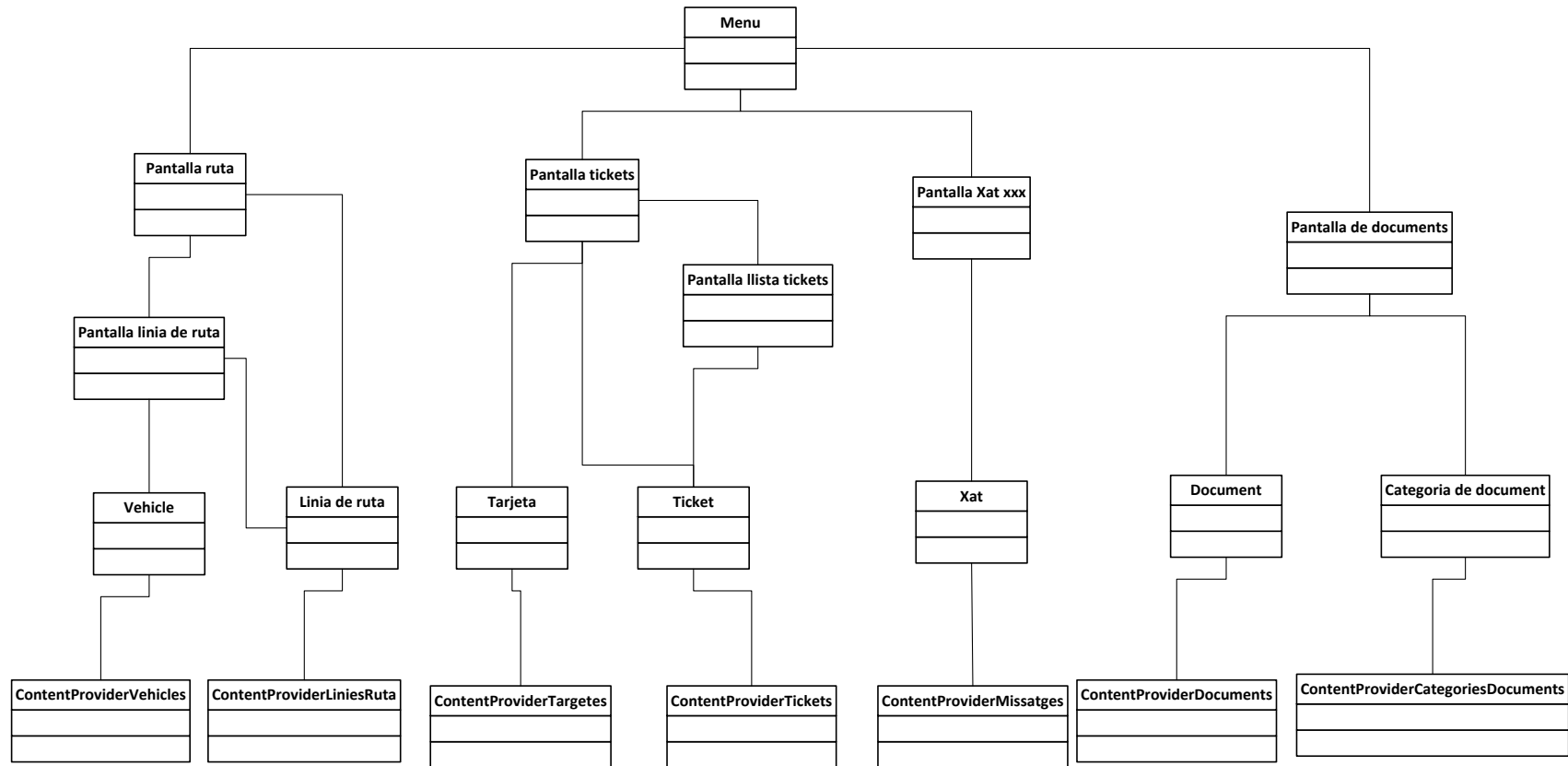
Per la seva part, el GCMListener recupera informació del servidor i la desa, mitjançant el contentprovider corresponent a la base de dades local.



#### Diagrama d'arquitectura (MVC)

La implementació seguirà el model MVC (Model – Vista – Controlador) on:

- Els models han estat detallats als esquemes anteriors.
- Les vistes corresponen als fitxers XML de configuració de les pantalles que es podrien fer diverses versions per diferents resolucions i orientacions (no es preveu arribar a aquest punt en la implementació).
- Els controladors corresponen a les classes responsables de dur la informació del model de base de dades al d'entitats.





## 4 Proves

Les proves de l'aplicació es realitzen bàsicament sobre dispositiu físic donat que la comunicació GCM no és viable sobre emulador.

Tot i això, si que s'utilitzarà l'emulador per a comprovar l'aspecte de l'aplicació sobre diferents resolucions / tamanys de pantalla (si es disposa de temps).

Cal tenir en compte que tota l'aplicació es pot considerar com una simple interfície entre la base de dades local i una base de dades remota que utilitza crides a serveis web per a mantenir la sincronització. Això fa que gairebé no hi hagi mètodes que es puguin validar mitjançant tests unitaris ja que apenes hi ha lògica dins l'aplicació.<sup>4</sup>

Generar proves unitàries, donat que tota l'aplicació interactua directament amb SQLite i amb serveis web implicava haver de fer mocking de gairebé totes les classes, cosa que considero il·lògic.

Així doncs, les proves realitzades consisteixen en proves funcionals i d'integració, amb el dispositiu físic connectat en sessió de depuració i controlant els missatges de la consola (mitjançant logcat), afegint els missatges al mòdul que m'interessa validar en cada moment.

Per tal de comprovar la informació que es reb a la banda del servidor aquest guarda un registre amb les peticions rebudes per tal de poder validar la seva correcció i resposta.

---

<sup>4</sup> Per tal d'intentar generar proves (tot i que l'estructura de l'aplicació no ho afavoreix) s'ha consultat (Vogella, s.f.)

## 5 Interfície d'usuari

La interfície d'usuari final ha respectat força el disseny dels sketches previs, a continuació es mostren unes pantalles d'exemple.



## 6 Implementació

Les classes s'han distribuït en un seguit de packages:

- **com.lpardo.flotrave**
  - Correspon a l'arrel de l'aplicació i conté les activitats de l'aplicació.
- **com.lpardo.flotrave.contentproviders**
  - Conté els contentproviders i les seves classes auxiliars.
  - S'han utilitzat contentproviders enlloc de consultes directes a la base de dades per dos motius fonamentals:
    - considero que el codi queda més estructurat i ordenat
    - futures ampliacions de funcionalitats podrien permetre disposar d'aplicacions auxiliars que necessitin accedir a la base de dades, disposar ja dels content providers simplificarà aquest procés.
- **com.lpardo.flotrave.database**
  - Conté el databasehelper i les classes encarregades de controlar la creació de taules i vistes.
  - Tot l'accés a base de dades que hi ha a l'aplicació utilitza els noms de taules i columnes que aquestes classes fan públiques.
- **com.lpardo.flotrave.fragments**
  - Conté les classes auxiliars responsables de donar accés als diàlegs de data i hora.
- **com.lpardo.flotrave.my**
  - Inicialment contenia tot un seguit de classes base per a cada tipus d'activitat, amb l'objectiu de que les activitats heretessin d'aquestes classes, finalment només ha quedat la classe MyApplication per a proporcionar accés a la variable d'activitat actual i un seguit de constants.
  - Eventualment si es veu necessari tornarà a contenir aquestes classes base MyActivity, MyListActivity, etc.
- **com.lpardo.flotrave.receivers**
  - Conté els receptors de l'aplicació:
    - BootUpReceiver. Utilitzat per a garantir que l'aplicació s'executi en encendre el dispositiu.
    - NetworkChangeReceiver: Utilitzat per a sol·licitar la sincronització de dades pendents quan es detecta que s'ha recuperat la connexió.
- **com.lpardo.flotrave.services**
  - Conté els diferents serveis de l'aplicació:
    - servei de comunicació en segon pla, que és el responsable d'enviar dades de posicionament cada 5 minuts.
    - Servei de recepció de missatges de Google Cloud Messaging.
    - La resta de classes tenen relació amb l'enregistrament al Google Cloud Messaging.
- **com.lpardo.flotrave.tasks**
  - Conté les classes asíncrones de comunicació, bàsicament les crides a serveis web.

- **com.lpardo.flotrave.utilities**

- o La resta de classes de l'aplicació, categoritzades per funcions.

S'ha procurat que l'estructura sigui força evident i neta, amb responsabilitats molt definides i noms aclaridors, de manera que el codi sigui autoexplicatiu (també ajuda el fet de que no es tracta d'una aplicació que realitzi funcions complexes).

En el cas de procesos de llarga durada s'avisava a l'usuari amb un progressDialog, el codi s'ha obtingut de <http://stackoverflow.com/questions/12897205/android-progress-dialog-not-showing>

Tota l'aplicació funciona bàsicament seguint la següent estructura:

- Les activitats utilitzen contentproviders per a accedir a les dades de la base de dades local i per a escriure en ella, cada taula incorpora un camp que indica si el registre ha estat comunicat al servidor remot.
- També s'utilitza les preferències de l'aplicació per tal de guardar informació addicional com el tamany de lletra preferit per al xat i similars.
- Cada cop que l'aplicació enregistra alguna dada a la base de dades local es revisen les taules per tal d'enviar a central tota la informació pendent.
- Paral·lelament hi ha un procés periòdic que envia la posició del dispositiu a central.
- La comunicació des de l'aplicació cap a la central és mitjançant serveis web, aquests serveis web en aquest projecte són molt simples ja que només s'han creat per a demostrar el funcionament, en una implementació real dependrien de l'entorn de producció.
- La comunicació en sentit contrari, de central cap als dispositius, es realitza mitjançant GCM, recentment Google ha anunciat el llançament de Firebase Cloud Messaging (FCM) com a substitut, i per tant, futures evolucions de l'aplicació hi hauran de migrar.
- Tant GCM com FCM permeten enviar missatges amb informació associada (payload) de fins a 4kb, he preferit limitar la informació que envio en els missatges de tal manera que, en el cas de la comunicació de rutes, el que s'envia és només el codi de la ruta i s'espera que el dispositiu descarregui la informació a través d'una crida al servei web corresponent, això evita el problema eventual de que una càrrega fos massa gran.

## 6.1 Detalls d'implementació

- Totes les activitats intercepten l'event onSaveInstanceState per tal de guardar l'estat de la pantalla davant de canvis d'orientació per a garantir que l'experiència d'ús sigui fluida.

## 6.2 Activitats principals

### MainActivity

Correspon al menú principal des del que s'accedeix a la resta d'opcions.

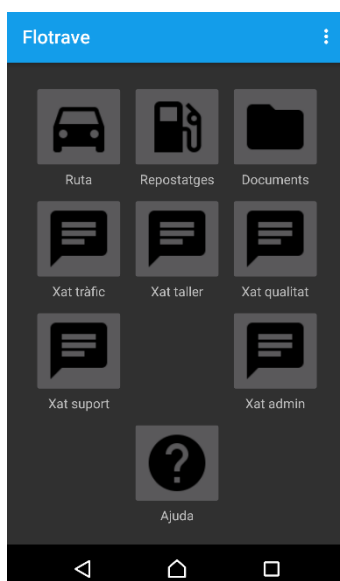
S'activa automàticament en resposta a l'event Boot del dispositiu (gràcies a la classe *BootUpReceiver* i el permís *android.permission.RECEIVE\_BOOT\_COMPLETED*) i activa un servei (*GestorComunicacionsSegonPla*) que s'autoprograma cada quinze minuts per a enviar la ubicació.

A través del menú dona accés a la pantalla de registre (*RegisterDeviceActivity*) per si canvien les dades (a la primera execució i mentre no hi hagi registre vàlid aquesta s'executa sola). La pantalla de registre per la seva part utilitza les classes de GCM per a establir connexió amb el servidor i enregistrar el dispositiu i guarda el token de connexió a les preferències de l'aplicació (*sharedPreferences*).

La classe *GestorComunicacionsSegonPla* per la seva part utilitza els serveis de localització (implementa la interfície *LocationListener*) per tal de comunicar a través d'una tasca asíncrona la posició del dispositiu.

La programació de l'execució cada quinze minuts es realitza amb la classe *AlertManager*.

Per tal de minimitzar el nombre de mètodes existents i a la vegada augmentar la qualitat de la informació, les dades de geolocalització no només s'envien a través d'aquest procediment sinó que acompanyen a cada una de les crides que es fan al servidor ja que s'utilitza una crida a *ProcesaJson.JsonDadesConductor* que genera un json amb la informació del conductor, geolocalització, dades de bateria i informació de versió de l'aplicació.



### RutaActivity, LlistaVehiclesActivity i DetallVehicleActivity

Són les tres pantalles que permeten tractar la informació del transport.

La primera (*RutaActivity*) mostra la llista de punts de la ruta i permet comunicar a la central la hora prevista d'arribada, també permet consultar el detall de vehicles sense separar-los per destins.

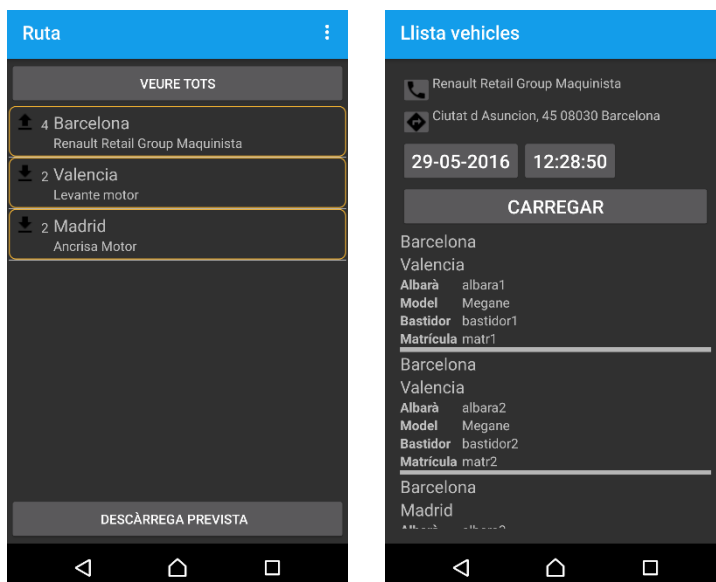
Aquest activitat utilitza un *CursorAdapter* per a carregar la llista de punts i assigna la imatge corresponent ja que l'enllaç de dades es gestiona manualment amb el mètode *bindView*.

La segona pantalla (*LlistaVehiclesActivity*) es pot executar en dos modalitats, filtrant un punt de la ruta concret o bé per a veure tots els vehicles. En el cas de filtrar un punt concret permet executar accions addicionals com trucar per telèfon al destí (si es disposa del permís *CALL\_PHONE*) o consultar la cartografia de googlemaps.

Novament l'enllaç de dades es realitza amb un *CursorAdapter* i el mètode *bindView*.

La tercera pantalla permet modificar informació d'un vehicle concret i permet accedir a la càmera per tal d'escanejar els albarans i bastidors utilitzant la llibreria *zxing.integration*

Tant la pantalla *LlistaVehiclesActivity* com *DetallVehicleActivity* emmagatzemen la informació a la base de dades local mitjançant un contentprovider i marquen un camp per a indicar que encara no s'ha sincronitzat, a continuació criden la tasca de sincronització *SincronitzaBBDDTask*.



### TicketActivity i LlistaTicketsActivity

L'activitat per a enregistrar repostatges és la única activitat on es pot realitzar validació de dades i aquesta es produeix en prémer el botó per a guardar, si es detecten errors o valors estranys s'utilitza *setError* per tal d'indicar-ho.

Com sempre, la informació s'emmagatzema a la base de dades local mitjançant un contentprovider i es marca un camp per a indicar que encara no s'ha sincronitzat, a continuació es crida la tasca de sincronització *SincronitzaBBDDTask*.

En el cas de la llista de repostatges l'enllaç de dades es realitza amb un *CursorAdapter* i el mètode *BindView*, com sempre.

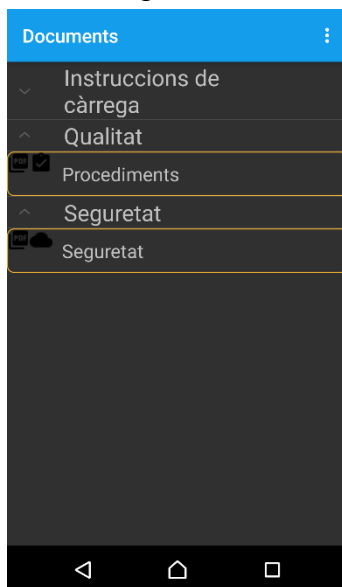
The screenshot shows a mobile application interface for recording refuels. The title bar is blue and says 'Repostatges'. Below it, there's a date picker showing '29-05-2016'. The form has several sections: 'Litres combustible' with a text input, 'Import combustible' with a text input, 'Diposit' with two radio buttons labeled 'Ple' and 'No ple', 'Litres aditiu' with a text input, 'Import aditiu' with a text input, and 'Quilòmetres' with a text input. At the bottom of the form is a 'GUARDAR' button. The Android navigation bar is visible at the bottom of the screen.

## DocumentsActivity

Aquesta pantalla permet consultar la llibreria de documentació disponible i descarregar documents (i vídeos) per tal de consultar-los.

La informació es presenta amb un *ExpandableListView* carregat amb un *CursorTreeAdapter* i mitjançant el mètode *BindView* s'assignen icones que indiquen tant el tipus de document (pdf o vídeo) com l'estat de descàrrega (núvol, descarregant, disponible).

El menú permet forçar l'actualització de la llista de documents per si manca algun.





## XatActivity

Les diferents icones de Xat porten a la mateixa activitat que rep un paràmetre indicant el departament.

S'utilitza un *drawable* diferent pels missatges enviats i rebuts per tal de diferenciar-los fàcilment, además d'una fletxa indicativa de la direcció del missatge.

El xat permet accedir a la càmera per tal de realitzar fotografies (utilitzants els permisos de *CAMERA*, *READ\_EXTERNAL\_STORAGE* i *WRITE\_EXTERNAL\_STORAGE*).

Com a la resta de casos, la informació es carrega mitjançant un *contentprovider*, l'enllaç de dades es realitza amb un *CursorAdapter* i el mètode *BindView*.

L'enviament de missatges desa la informació a la base de dades local mitjançant un *contentprovider* i marca un camp per a indicar que encara no s'ha sincronitzat, a continuació crida la tasca de sincronització *SincronitzaBBDDTask*.

Aquesta pantalla además enregistra un *LocalBroadcastManager* per tal de rebre un avís quan el sistema GCM rep un missatge i actualitza la pantalla en conseqüència.



## Altres classes

- Cada una de les taules i vistes de sqlite té una classe per a gestionar-la i definir les seves columnes, totes resideixen a l'espai de noms *com.lpardo.flotrave.database* juntament amb la classe *DatabaseHelp* (responsable de crear la base de dades) i *TableDescriptor* que és una classe d'utilitat utilitzada per la gestió dels *contentproviders*.
- Cada una de les taules i vistes té ademés un *contentprovider* que resideix a l'espai de noms *com.lpardo.flotrave.contentproviders*, aquests encara no han estat publicats al manifest per a permetre l'accés des de l'exterior. Aquest espai de noms també conté altres classes d'utilitat específiques de la gestió dels contenproviders, com ara: *contentProviderContract* que emmagatzema totes les uri associades, *contentProviderHelper* que té el codi d'accés a dades (els altres *contentproviders* criden aquests mètodes), i *uriDescriptor*. Inicialment es volia que aquests implementessin interfícies però calia disposar de mètodes estàtics i Android no permet definir mètodes estàtics a les interfícies.
- *BootUpReceiver* i *NetworkChangeReceiver* són classes que escolten events del sistema, el primer permet que l'aplicació s'executi automàticament en encendre el dispositiu Android mentre que el segon detecta quan es recupera o es perd la connexió de xarxa, actualment no fa res, però podria forçar l'enviament de dades pendents quan es recupera la connexió.
- *GestorComunicacionsSegonPla* ja ha estat comentat anteriorment, és un servei que s'executa en segon pla i, mitjançant *AlarmManager* es programa cada 15 minuts. Cada cop que s'executa consulta la posició i l'estat de la bateria i envia la informació a la central. Aquest és l'únic cas que envia informació sense passar per base de dades per no fer créixer la base de dades local.
- L'espai de noms *com.lpardo.flotrave.tasks* conté classes de tipus *AsyncTask*, en particular dues dedicades a descarregar fitxers i imatges des del servidor central, la d'enviament de dades, la de login i la de sincronització de la base de dades. El funcionament en tots els casos és similar, en el cas de descàrrega de fitxers es fa una connexió http i es descarrega el fitxer en base64 per convertir-lo posteriorment, la resta de classes fan connexions a serveis web enviant i rebent informació en format json i utilitzant la classe *ProcesaJson* per a tractar-la.
  - Tota la comunicació amb central envia sempre, ademés de les dades que correspongui, informació de l'usuari actual per tal de poder validar que la informació sigui correcta.
  - La consulta i actualització de la base de dades local sempre és a través de *contentproviders*.
- L'espai de noms *com.lpardo.flotrave.utilities* conté altres classes que agrupen funcions repetitives, com el tractament de cadenes json, la gravació a la base de dades de missatges de xat, etc.

## Exemples de codi consultats

- No s'ha trobat cap recomanació oficial per als noms de taules i camps, així que s'ha seguit el que s'ha trobat a <http://stackoverflow.com/questions/7662/database-table-and-column-naming-conventions>
- La base del codi per a tractar el json es va obtenir de <http://www.androidhive.info/2012/01/android-json-parsing-tutorial/>
- La informació sobre el tractament de geolocalització s'ha obtingut de <http://developer.android.com/intl/es/guide/topics/location/strategies.html>
- La comprovació de l'existència del serveis de Google prové de [https://developers.google.com/android/guides/api-client#start\\_an\\_automatically\\_managed\\_connection](https://developers.google.com/android/guides/api-client#start_an_automatically_managed_connection)
- El nou tractament de permisos a Android 6 i com ajustar l'aplicació s'ha vist a <http://stackoverflow.com/questions/31928868/how-do-we-distinguish-never-asked-from-stop-asking-in-android-ms-runtime-permis/35495372#35495372>
- Finalment, l'exemple per a mostrar errors a camps de text s'ha copiat de <http://www.technotalkative.com/android-show-error-in-edittext/> (Mayani, s.f.)

## 7 Conclusions

El desenvolupament realitzat s'ha basat en el desenvolupament que he realitzat en el món laboral, però reescrivint l'aplicació en tots aquells punts que he considerat calia normalitzar el funcionament.

Tot i disposar d'una aplicació de base per a treballar el cert és que el volum de hores dedicades ha superat el que havia previst.

Personalment crec que un dels majors reptes en treballar amb Android és que és un entorn molt viu amb molta evolució, això fa que, tot i que els conceptes puguin ser vàlids al llarg del temps, la implementació d'aquests canvia i molt d'una versió a una altra.

Tot i que definim un nivell d'API objectiu, a la pràctica cal desenvolupar pensant en versions posteriors, donat que ens arrisquem a que no funcioni en cas contrari.

Aquesta evolució de l'entorn en ocasions complica molt trobar exemples o documentació vàlids, ja que poden correspondre a solucions vàlides per a un nivell d'api diferent de l'actual.

Aquesta situació l'he viscut especialment en els següents punts:

- Crida a serveis web (en el desenvolupament inicial) ja que a les primeres versions de l'api de Google es podien fer crides síncrones i, donat que utilitzo les crides a servei web per a sincronitzar dades ja em servia, fins que vaig trobar que versions posteriors als exemples que tenia obligaven a fer crides asíncrones.
- El nou entorn de permisos des de la versió 6. Això ha provocat que, codi que tenia funcionant en altres projectes deixi de funcionar donat que s'han de revalidar els permisos en utilitzar les funcions.

En termes generals estic satisfet amb el producte obtingut i els coneixements adquirits en la seva confecció que aplicaré directament al meu laboral.

Tot i que aquest projecte té una durada força limitada (menys de tres mesos) ja és prou temps com per a que els imprevistos alterin força la planificació, cal tenir sempre en compte que això es pot produir i treballar amb un marge de temps per a evitar que aquests imprevistos afectin al resultat final.

## 8 Línies futures de treball

Al llarg del document s'han anat indicant punts de creixement de l'aplicació, en aquest apartat es resumeixen.

Com també s'ha indicat, l'aplicació ara cobreix els aspectes mínims per a ser operativa, però com sempre, hi ha molts punts de creixement possibles:

- Donat que hi ha diferents tipus de relacions amb els conductors es podria tenir en compte el col·lectiu al que pertany el conductor i presentar un menú diferenciat.
- Per als conductors en nòmina es poden incloure opcions específiques com el registre d'informació de dietes (hotels, esmorzars, etc.).
- El registre de danys es podria normalitzar per tal que no es tracti com a missatges de xat sinó que s'associï directament al vehicle danyat, això però, presenta tot un nou ventall de possibilitats donat que, per exemple, hi ha danys individuals de vehicles, però també es poden produir danys a un conjunt de vehicles (per exemple als sostres en passar per un pont baix mal senyalitzat).
- La possibilitat d'enregistrar repostatges fets en efectiu o amb la targeta de crèdit d'un company.
- El registre d'albarans (i fulls de danys) mitjançant dispositius externs com escanners Bluetooth.
- Normalitzar el frontal de comunicació per tal de permetre la implementació de la solució en altres empreses (mitjançant únicament una passarel·la entre el sistema existent i el frontal de comunicacions propi).
- Com ja s'ha indicat més amunt, GCM serà substituït per FCM, i per tant seria bó migrar l'aplicació cap a aquesta altre API.
- Android 6 ha dut canvis importants en la gestió de permisos i en principi tota l'aplicació està adaptada per a aquesta nova gestió de permisos, però també ha dut canvis en el tractament de la gestió de bateria, el que s'anomena Doze. En principi no he observat cap problema relacionat amb aquesta nova gestió, però caldria fer proves més exhaustives.
- Donat que l'aplicació incorpora un xat i que l'àmbit d'ús és europeu cal fer proves i ajustar el funcionament en el cas de diferents franges horàries.

## 9 Glossari

La major part del vocabulari emprat en aquest document i en el projecte associat és d'ús comú i habitual, però a continuació es llisten els termes més relacionats amb el món del transport així com els anglicismes per a evitar possibles confusions.

Aditiu	Liquid que es combina amb el combustible diesel per a reduir les emissions de gasos contaminants i/o millorar el rendiment del motor.
Albarà	Document que justifica el transport i que ha d'acompanyar el vehicle durant tot el transport.
Android	Sistema operatiu basat en Linux sobre el que funcionen els dispositius mòbils objecte d'aquest desenvolupament.
Android Studio	Entorn de desenvolupament
API	Application Programming Interface, conjunt de funcions i procediments proporcionats per una llibreria de programes.
APK	Nom amb que es coneix les aplicacions per a Android (Android Application Package) derivat del format jar.
Dany	Qualsevol incidència produïda sobre el vehicle des del punt d'origen fins al d'entrega, el seu registre i control es important donat que pot tenir implicacions econòmiques segons qui en sigui el responsable
Google Cloud Messaging	API proporcionada per Google per a missatgeria push (és a dir, iniciada pel servidor) amb els dispositius.
GPS	Global Positioning System, és un sistema de geolocalització per satèl·lit. En el context de l'aplicació s'utilitza com a sinònim de geolocalització sigui quin sigui l'origen.
Punt intermig	Punt que s'ha de visitar tot i que no impliqui una càrrega/descàrrega de vehicles (visita a taller, pas de frontera, etc.)
Ruta / planning	Conjunt de punts a visitar per a realitzar un pla de treball, consisteix de punts de càrrega, descàrrega i intermitjos.

SQLite	Base de dades disponible als dispositius Android
Ticket	Equival a repostatge de combustible i/o aditiu.

## 10 Bibliografia

No hi ha una gran bibliografia ja que s'ha partit fonamentalment de coneixements previs.

*Developer android Dashboards*. (03 / Març / 2016). Recollit de <http://developer.android.com/intl/es/about/dashboards/index.html>

Diversos. (sense data). *AndroidHive*. Recollit de [www.androidhive.info](http://www.androidhive.info)

Diversos. (sense data). *StackOverflow*. Recollit de [www.stackoverflow.com](http://www.stackoverflow.com)

Google. (sense data). *developer.android.com*. Recollit de [developer.android.com](http://developer.android.com)

Google. (sense data). *developers.google.com*. Recollit de [developers.google.com](http://developers.google.com)

Mayani, P. (sense data). *technotalkative*. Recollit de <http://www.technotalkative.com/android-show-error-in-edittext/>

Vogella. (sense data). *Vogella Tutorials*. Recollit de <http://www.vogella.com/tutorials/AndroidTesting/article.html>