

Desenvolupament Android de uSell CRM

Marc Belis Vega

Resum– Avui dia, en una societat amb molta competència empresarial, les empreses necessiten posar molt d'èmfasi en l'atenció i la qualitat que proporcionen als seus clients per poder marcar una diferència sobre la seva competència. Portar un control de tots els clients sense un sistema informàtic capaç de recollir totes les dades i tractar-les és gairebé impossible, per això utilitzen els anomenats CRMs. Aprofitant el gran augment de l'ús de dispositius mòbils a la vida dels comercials, aquests necessiten un accés ràpid, fàcil i mòbil a les dades dels seus clients i poder registrar totes les interaccions que facin sobre ells. D'aquesta necessitat neix el present projecte: el desenvolupament d'una aplicació nativa per a tauletes Android d'un CRM al núvol existent.

Paraules clau– CRM, aplicació mòbil, tauleta, comercial, empresa, mobilitat, Android, API

Abstract– Nowadays, in a society with a lot of business competence, companies need to put a lot of emphasis on the attention and quality they provide to their clients in order to make a difference in their competition. Carrying out a control of all customers without a computer system capable of collecting all the data and treating them is almost impossible, so they use the so-called CRMs. Taking advantage of the huge increase in the use of mobile devices in the business people live, they need a quick, easy and mobile access to their clients' data and be able to record all the interactions they make on them. The present project is born of this need: the development of a native application for Android tablets of an existing CRM in the cloud.

Keywords– CRM, mobile app, tablet, commercial, business, mobility, Android, API

1 INTRODUCCIÓ

ELS CRM són molt presents a les empreses, de qualsevol mida, que tenen un departament comercial encarregat de gestionar diferents clients i potencials a la vegada. Gràcies a aquesta eina, els diferents comercials del departament tenen accés a totes les dades dels seus clients dins una mateixa plataforma, el que permet que diferents comercials puguin tenir un seguiment d'un d'ells o tenir un control més exhaustiu de l'historial d'interaccions que l'empresa ha tingut amb un d'aquests.

La gran adopció de dispositius mòbils a la vida diària dels comercials, obliga a les empreses propietàries d'un CRM proporcionar una solució mòbil per la seva plataforma. En la gran majoria dels casos, aquesta solució és una aplicació nativa pels dos sistemes operatius mòbils més extensos a la societat actual: iOS i Android.

app2U és una de les poques empreses catalanes propietària d'un CRM. El seu producte, uSell CRM, ja tenia plataforma web i aplicació nativa en iOS, però trobava ne-

cessària una aplicació nativa d'Android per l'augment de la demanda per part dels clients i per tal de poder igualar-se amb la competència.

El propòsit d'aquest treball és desenvolupar l'aplicació Android d'aquest servei, utilitzant les mateixes APIs que utilitza l'aplicació d'iOS, tot detallant els seus objectius, el seu procés de desenvolupament i els resultats aconseguits.

1.1 Context

El projecte es durà a terme per permetre als clients existents de uSell CRM utilitzar el servei des d'una tauleta mitjançant una aplicació nativa d'Android, i poder-la oferir als nous clients com un afegit a l'oferta actual.

1.2 Necessitat

Haver de tenir un control dels clients que visiten els comercials pot ser laboriós a la tornada, es poden perdre dades de gran importància en el procés i poden no disposar de connexió a Internet durant les visites.

Per intentar solucionar aquests problemes, les empreses proporcionen solucions natives als clients per les principals plataformes, que són capaces de poder treballar en mobilitat.

- E-mail de contacte: marc.belis@e-campus.uab.cat
- Menció realitzada: Enginyeria del Software
- Treball tutoritzat per: Yolanda Benítez Fernández (Ciències de la Computació)
- Curs 2018/19

A més, l'empresa app2U s'ha fixat en l'increment de clients que demanen l'aplicació d'Android del seu CRM. De fet, el nombre d'usuaris espanyols que utilitzen una tauleta Android no és gens menyspreable: ocupen un 40% de les tauletes que es venen en territori espanyol (vegeu Fig. 1).

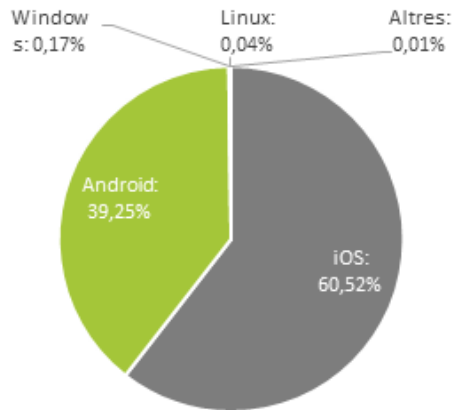


Fig. 1: Quota de mercat dels sistemes operatius per a tauletes a Espanya - octubre de 2018 [1]

2 ESTAT DE L'ART

En l'actualitat, existeix una gran quantitat d'aplicacions CRM natives: si fem una cerca del terme "CRM" a la botiga d'aplicacions de Google, Google Play, se'ns retorna més de 250 aplicacions diferents.

Si comparem els CRMs més coneguts i utilitzats per les empreses amb uSell CRM, veurem que aquest té una dura competència al mercat. El preu i les integracions que es puguin fer a altres CRMs, ERPs o plataformes, a petició del client, marquen la diferència amb les altres opcions. Tot i això, moltes de les funcionalitats estan en procés de ser desenvolupades, o acabades de desenvolupar, com l'aplicació d'Android.

A continuació, veurem en detall els principals CRMs que hi ha actualment al mercat (vegeu Taula 3).

2.1 Salesforce

El CRM per excel·lència. És el que proporciona totes les funcionalitats que demanen els comercials. Tot i això, és un dels més cars que es poden trobar, ja que algunes funcionalitats requereixen un pagament extra a la quota.

Proporciona aplicacions tant per Android com per a iOS, i també proporciona un accés pel navegador web.

2.2 Force Manager

Molt semblant a Salesforce parlant de funcionalitats. Tot i això, inclou la funcionalitat de rutes dins la tarifa, però està molt menys traduït que el seu competidor immediat, per gairebé el mateix preu.

També, com Salesforce, proporciona aplicacions tant per Android com per a iOS, i navegador web.

2.3 Hubspot

L'únic que dona una prova gratuïta il·limitada, sempre amb certes limitacions.

Tot i tenir la majoria de les funcions que demanen els comercials, no proporcionen cap eina per generar formularis i permetre els comercials omplir-los, una de les millors valorades, sobretot, per la facilitat amb la qual permet després organitzar i filtrar les dades.

Com tots els comentats fins ara, proveeix una solució nativa per a Android i iOS i un accés web.

2.4 Sugar CRM

És el més complert de les versions bàsiques, a part de disminuir el preu dels competidors que ja hem vist. L'únic que prescindeix és la generació de rutes per part dels comercials seleccionant els clients que ha de visitar. A més, és el més traduït, amb un total de 38 idiomes.

Tot i la reducció de preu, no deixa de tenir les seves aplicacions natives per a Android i iOS, a part de l'accés web.

2.5 Zoho CRM

Per acabar, trobem un CRM molt semblant a Hubspot. Se segueix mancant de les funcions de les rutes i els formularis, però el seu preu ajustat, més baix que Hubspot i Sugar CRM, és un gran atractiu pels clients.

Cal destacar el gran nombre d'idiomes que tenen traducció a aquesta plataforma: 20.

Com tornem a veure, la reducció de preu no afecta les aplicacions natives que posseeix: Android i iOS, i l'accés web.

3 ANÀLISI I DISSENY

Donada l'alta complexitat del projecte i els nombrosos recursos de temps necessaris, es necessiten tenir clars els objectius i requisits d'aquest.

3.1 Objectius

El desenvolupament de l'aplicació té com a objectiu principal complementar les plataformes ja existents, web i iOS, utilitzant l'API que proporciona el servidor.

Podem desglossar aquest objectiu en diversos subobjectius:

- o1 Permetre la utilització del servei a usuaris que tinguin una tauleta Android 4.4 o superior (96,5% del mercat de dispositius Android [2]).
- o2 Maximitzar la compatibilitat entre els dispositius que hi ha al mercat.
 - o2.1 Tenir en compte els permisos de sistema per poder accedir a certs serveis d'aquest.
 - o2.2 Prendre en consideració les diferents personalitzacions del sistema dels fabricants.
- o3 Fer l'aplicació user-friendly.
 - o3.1 Seguir les directrius de Material Design de Google.

- o3.2 Fer el disseny el màxim de semblant a l'aplicació ja existent d'iOS.
- o4 Poder operar amb les dades que es troben a la plataforma web.
 - o4.1 Mostrar a l'usuari llistes de dades que puguin ser filtrades i ordenades segons la preferència de l'usuari.
 - o4.2 Permetre veure el detall de les dades del servei.
 - o4.3 Permetre afegir noves dades al servei.
 - o4.4 Permetre eliminar dades existents al servei.
 - o4.5 Permetre modificar dades existents al servei.
- o5 Fer el servei accessible a qualsevol lloc i moment, inclús sense connexió.
 - o5.1 Sincronitzar les dades incrementalment, és a dir, descarregar només els nous canvis.
 - o5.2 Permetre guardar els canvis en local per ser sincronitzats quan hi hagi connexió.
- o6 Millorar la gestió comercial dels usuaris.
 - o6.1 Poder agilitzar i automatitzar les tasques més comunes dels comercials, com la creació de rutes.
 - o6.2 Permetre penjar les dades al núvol i que siguin accessibles des de qualsevol indret i moment.
 - o6.3 Donar l'opció d'informatitzar les dades.
- o7 Millorar el seguiment dels clients o potencials.
 - o7.1 Tenir un millor control de les dades de contacte dels clients o potencials.
 - o7.2 Tenir un mètode per informar a la resta de companys comercials dels avenços o esdeveniments amb un client o potencial.
- o8 Millorar la relació entre els usuaris i els seus clients.
 - o8.1 Proporcionar un històric dels esdeveniments passats i futurs amb un client o potencial.
- o9 Ajudar a incrementar les vendes dels usuaris.
 - o9.1 Mostrar d'un cop d'ull totes les dades.
- o10 Ajudar a disminuir les despeses en tasques administratives dels usuaris.
 - o10.1 Donar l'opció de tenir totes les dades a un lloc centralitzat.
 - o10.2 Permetre accedir a les dades interessades en el mínim temps possible.
 - o10.3 Ajudar a estalviar paper.

3.2 Requisits

Després de diferents reunions amb els responsables de l'empresa i el departament comercial, s'han pres els requisits esmentats a continuació.

3.2.1 Requisits funcionals

El client vol, i necessita, que l'aplicació compleixi els següents requisits funcionals:

- r1 Permetre la utilització de l'aplicació amb qualsevol rotació de pantalla.
- r2 Els textos de l'aplicació hauran d'estar traduïts a l'anglès, el castellà i el català.
- r3 L'usuari ha de poder iniciar sessió amb les seves credencials i tancar-la, esborrant les seves dades.
- r4 S'ha de mostrar l'usuari que té la sessió iniciada.
- r5 L'aplicació intentarà enviar les dades al moment, mitjançant les APIs del servidor, si no, ha de ser usable sense connexió.
- r6 L'aplicació ha de fer una sincronització de totes les dades disponibles al servidor quan l'usuari l'encengui i quan iniciï sessió per primer cop.
- r7 Les dades generades per l'usuari que no s'han pogut enviar al moment de modificar-les s'han d'enviar quan l'aplicació s'encengui.
- r8 L'usuari pot forçar una sincronització quan ho desitgi.
- r9 L'usuari ha de tenir constància del moment quan es va fer l'última sincronització.
- r10 L'aplicació ha de mostrar la versió instal·lada.
- r11 L'aplicació ha de permetre buscar i filtrar a les llistes, segons els seus objectes i valors, i ordenar-les segons les seves columnes.
- r12 L'usuari ha de poder fer accions ràpides des dels ítems dels llistats, com enviar un correu.
- r13 Quan l'usuari clica sobre un ítem de la llista, s'ha de mostrar el seu detall.
- r14 La llista de comptes s'ha de mostrar en format de llista o mapa segons la preferència de l'usuari.
- r15 Les columnes mostrades a la llista de reports han de variar segons l'estructura seleccionada.
- r16 L'aplicació ha de permetre la creació de nous objectes i la modificació dels existents mitjançant formularis, sempre que siguin correctes.
- r17 Al calendari, s'han de mostrar les tasques i esdeveniments que tinguin un usuari en format llista o calendari, ordenats per data.
- r18 L'aplicació ha de permetre reprogramar i completar una tasca o esdeveniment.
- r19 Se li ha de demanar a l'usuari omplir un formulari, obligatori o no segons la seva configuració, quan completi una tasca o esdeveniment, i estigui configurat així.
- r20 L'aplicació ha de permetre afegir direccions de comp-tes a una ruta.

- r21 Les rutes s'han de poder acabar a la ubicació actual, a la més llunyana o a una direcció personalitzada.
- r22 Les direccions personalitzades que creï l'usuari s'han de guardar a la base de dades de l'aplicació per a un futur ús.

3.2.2 Requisits no funcionals

Com a requisits no funcionals, s'ha pres nota dels següents:

- r23 L'aplicació ha de ser estable.
- r24 Les vistes s'han d'adaptar a les diferents mides de pantalla.
- r25 L'aplicació ha de ser tolerable a errades.
- r26 Les funcions de l'aplicació s'han d'adaptar segons el dispositiu de l'usuari (si disposa de GPS, connexió mòbil, etc.)
- r27 L'aplicació ha de ser intuïtiva i fàcil d'entendre.
- r28 El codi ha de ser difícilment modificable i/o plagiable per a tercers.

3.3 Anàlisi

Amb els requisits i objectius clars, es procedeix a reflexionar quina serà la forma més òptima i ràpida de portar a terme aquests.

3.3.1 Connexió amb el servidor i sincronització

Un dels pilars bàsics de l'aplicació és la capacitat de poder treballar fora de línia. Això comporta que existeixi una sincronització entre les dades que l'usuari ha creat, modificat o eliminat en local, sense enviar-les al servidor, i les dades que existeixen al servidor. A més, hem de tenir un control estricte de com s'han de comportar els involucrats en les modificacions dels objectes de les dues bases de dades.

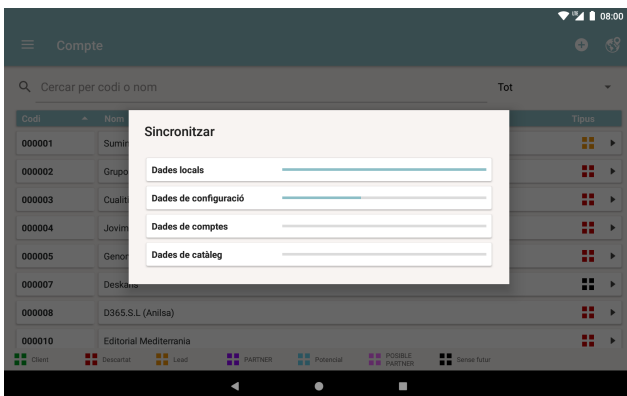


Fig. 2: Procés de sincronització

Aquestes casuístiques es controlen amb l'ús de GUIDs, un codi únic generat amb un algoritme que utilitza la data i l'hora, el hardware del dispositiu i bits extra per assegurar-se que és únic. Gràcies a aquestes característiques, ens assurem que, tant si l'objecte ha estat creat al servidor com si ha estat creat al dispositiu mòbil, no tindrà cap col·lisió amb un objecte ja existent.

També cal mencionar que, per assegurar-nos que l'usuari té les llicències necessàries per utilitzar l'aplicació i compleix el nombre màxim de dispositius per usuari, cada cop que fem una petició al servidor, enviem les credencials d'usuari junt amb el codi únic de dispositiu (vegeu cas d'ús de la Fig. 3). En el cas d'Android, es genera a partir de l'aplicació i el hardware, pel que, encara que l'usuari decideixi reinstal·lar l'aplicació o restaurar el dispositiu, seguirà sent sempre el mateix.

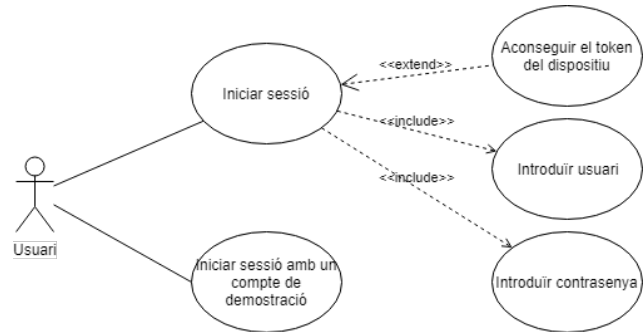


Fig. 3: Cas d'ús de l'inici de sessió

3.3.2 Base de dades

Un cop ja sabem com es descarregarà la gran quantitat de dades que té el servei al núvol i que l'aplicació haurà de processar i desar, es necessita tenir dissenyada una base de dades robusta i fàcil per fer les operacions necessàries.

Basant-se en la base de dades de l'aplicació d'iOS, s'ha dissenyat una nova amb els objectes necessaris per a poder desenvolupar el projecte dins el seu abast.

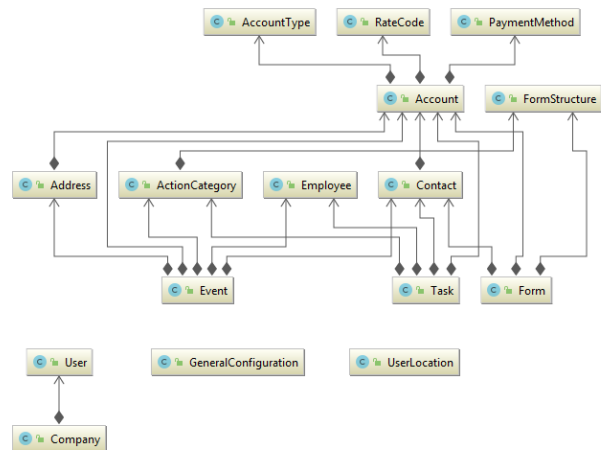


Fig. 4: Diagrama UML simplificat de la base de dades local

A més, la llibreria Realm [3] permet al desenvolupador despreocupar-se del seu backend i encriptació, fer consultes complexes i ràpides amb poques línies de codi Java, treballar en diversos threads, fer consultes inverses amb facilitat i notificar a les vistes quan hi hagi canvis en els objectes.

4 METODOLOGIA

Durant el desenvolupament d'aquest projecte, s'ha fet servir la metodologia Waterfall.

La característica d'aquesta metodologia és que fins que no s'acaba una fase i, per tant, s'entrega un milestone, no es pot començar l'altre. La diferència és que amb les diferents milestones de desenvolupament que s'han introduït al projecte, es podrà tenir un feedback per part del client i actuar en conseqüència abans que sigui massa tard. A més, gràcies a aquestes entregues parcials, els resultats es podran observar abans que el projecte ja estigui als seus últims dies de desenvolupament. També s'han introduït els tests durant la fase de desenvolupament.

S'ha optat per aquesta metodologia, amb variacions, perquè és una de les metodologies més ràpides si es tenen els requisits clars, que són molt semblants a l'aplicació ja desenvolupada en iOS.

5 PLANIFICACIÓ

Un cop ja s'ha vist amb exactitud quins són els objectius a complir, cal tenir un calendari de què i quan serà entregat.

5.1 Fases

S'ha decidit dividir les diferents tasques del projecte en les set grans fases:

- 1 **Inici:** definició de l'abast i objectius del projecte i planificació de les tasques a fer.
- 2 **Anàlisi:** reunions amb el CEO de l'empresa i el departament comercial, i anàlisi dels requisits i les dades recollides a les reunions amb el client.
- 3 **Planificació:** definició definitiva de les tasques a realitzar, càlcul dels recursos necessaris per portar a terme el projecte i prioritització de les tasques.
- 4 **Desenvolupament:** elaboració del codi amb feedback per part dels stakeholders.
- 5 **Test:** comprovació que el codi generat compleix els requisits i la qualitat demanada.
- 6 **Entrega:** entrega de la documentació final del projecte, compilació de l'aplicació i addició a la botiga d'aplicacions de Google Play.

5.2 Dates d'entrega

Per poder complir amb les dates d'entrega del treball, s'ha pensat el calendari de la taula 1.

Com es pot observar, el desenvolupament ocupa el gruix més gros de temps del projecte. Això és degut a la claredat dels requisits i objectius a complir. A més, com ja s'ha comentat, s'introdueixen les proves de codi i d'interfície durant el desenvolupament del projecte.

5.3 Releases

Com ja s'ha vist al present document, tot i que s'ha utilitzat la metodologia Waterfall al projecte, s'han definit una sèrie d'entregues parcials (vegeu taula 2) per poder aconseguir feedback a temps per part dels stakeholders.

S'han dividit les entregues del procés de desenvolupament en quatre de diferents, una per cada funcionalitat general de l'aplicació: connexió amb el servidor, comptes i

Tasca	Des de	Fins a
Inici	22/09/2018	23/09/2018
Definició de l'abast	22/09/2018	22/09/2018
Definició dels objectius	22/09/2018	22/09/2018
Planificació general	23/09/2018	23/09/2018
Anàlisi	24/09/2018	26/09/2018
Reunions	24/09/2018	25/09/2018
Captura de requisits	24/09/2018	25/09/2018
Anàlisi de requisits	25/09/2018	26/09/2018
Planificació	27/09/2018	30/09/2018
Definició de les tasques	27/09/2018	28/09/2018
Càlcul de recursos	29/09/2018	30/09/2018
Priorització de les tasques	29/09/2018	30/09/2018
Desenvolupament	01/10/2018	11/01/2019
Disseny	01/10/2018	03/10/2018
Connexió amb el servidor	04/10/2018	10/10/2018
Elaboració del codi	11/10/2018	23/12/2018
Feedback	15/11/2018	31/12/2018
Entrega de milestones	15/11/2018	11/01/2019
Test	01/10/2018	11/01/2019
Tests automàtics	01/10/2018	11/01/2019
Tests en diferents dispositius	01/10/2018	11/01/2019
Correcció d'errors	01/10/2018	11/01/2019
Entrega	12/01/2019	25/01/2019
Documentació del treball	12/01/2019	14/01/2019
Release final	15/01/2019	15/01/2019
Acceptació	16/01/2019	18/01/2019
Publicació de l'aplicació	21/01/2019	25/01/2019

TAULA 1: DATES D'ENTREGA DEL PROJECTE

contactes, reports i calendari. A més s'ha afegit una de més per poder solucionar tots els errors que es detectin a l'última entrega de desenvolupament.

Milestone	Contingut	Data
Inici	Documentació inicial	23/09/2018
Anàlisi	Requisits	26/09/2018
Planificació	Tasques a fer	30/09/2018
Desenvolupament 1	uSell CRM v0.0.1 (connexió amb servidor)	15/11/2018
Desenvolupament 2	uSell CRM v0.0.2 (comptes i contactes)	30/11/2018
Desenvolupament 3	uSell CRM v0.0.3 (reports)	11/12/2018
Desenvolupament 4	uSell CRM v0.0.4 (calendari)	03/01/2019
Test	uSell CRM v1.0.0 (sense errors)	11/01/2019
Entrega	Documentació i aplicació publicada	25/01/2018

TAULA 2: ENTREGUES PARCIALES DEL PROJECTE

6 TECNOLOGIES UTILITZADES

Abans de posar el focus en com s'ha desenvolupat l'aplicació, val la pena conèixer quines eines i llenguatges s'han usat.

L'aplicació s'ha programat en llenguatge Java, utilitzant Android Studio, gratuït i propietat de Google, com a IDE. Tot el codi que s'ha desenvolupat s'ha penjat a una eina de control de versions SVN allotjat en un servidor propi de l'empresa.

L'aplicació utilitza certes llibreries que han ajudat a agilitzar el desenvolupament, com per exemple Realm [3], Dexter [4], ButterKnife [5], OkHTTP [6] o l'SDK de Google Maps [7].

A part, s'han comprovat les crides APIs que genera l'aplicació i com respon el servidor amb Postman, i s'ha utilit-

zat Sonarqube per millorar la qualitat del codi desenvolupat.

Finalment, ja a la fase més tardana del desenvolupament, s'ha utilitzat Firebase, de Google, concretament les eines de test que proporciona i per poder fer un seguiment dels errors que pugui tenir l'aplicació en un futur.

7 DESENVOLUPAMENT

Un cop vist tot l'abast del projecte, ens podem fixar en com s'ha portat a terme la part més important d'aquest: el desenvolupament.

7.1 Llistes

Totes les llistes de l'aplicació han de ser capaces d'actualitzar-se quan hi ha objectes nous, canvis o eliminacions, que poden aparèixer durant la sincronització o en les accions dels usuaris, i han de poder donar l'opció de cercar, filtrar i ordenar.

Aquestes funcionalitats s'han pogut desenvolupar amb l'ajuda de la llibreria Realm [3], que, com ja s'ha comentat, és l'encarregada de la comunicació amb la base de dades i el seu manteniment. Destacar que gràcies als adapters que proporciona, ha sigut bastant senzill mostrar les dades a les llistes, a més de proporcionar-nos la funcionalitat de canviar les vistes quan es canvien les dades modificant només un flag.

Per poder aprofitar el codi comú de totes les llistes, s'ha dissenyat una estructura d'objectes (columnes, filtres i cerques) amb builders i interfícies que permet crear una nova llista el màxim de ràpid i fàcil possible, i reutilitzar les mateixes llistes generals dins els detalls dels comptes.

Data	Codi	Compte	Demo realizada de apl...	¿Se le ha creado usua...	Impresión general sob...
11/12/18	REP-000720	Reynau	uSell	Y	Buena
5/12/18	REP-000706	First Stop	uSell	Y	Buena
4/12/18	REP-000705	PETUKY	uSell	N	Regular
28/11/18	REP-000682	Mariana Pérez Panizo	uSell	Y	Regular
28/11/18	REP-000681	Pienso Vigil	uSell	Y	Regular
26/11/18	REP-000673	Linkasoft	uSell	Y	Buena
13/11/18	REP-000620	Paréntesis Films	urCollection	Y	Muy Buena
12/11/18	REP-000619	Paréntesis Films	urCollection	N	Muy Buena
7/11/18	REP-000597	DRAPER Hielaje	uSell	Y	Regular

Fig. 5: Llista de reports

7.2 Comptes

Gairebé totes les funcionalitats que s'han desenvolupat a l'abast del treball necessiten l'existència d'un compte, que correspondria amb un client o potencial, el que provoca que en el detall d'un objecte del seu tipus s'hagi de mostrar tota la informació que penja d'ell, de la forma més còmoda per l'usuari.

Finalment, es va optar per una estructura de pestanyes que utilitzés les mateixes llistes generals però filtrant pel compte en qüestió, així ens assegurem de tenir el mínim nombre d'errors en aquestes. Els fragments que proporciona l'SDK d'Android facilita molt la feina en aquest sentit:

tant es poden posar dins d'un carrusel de pestanyes com a una pantalla sola.

Data	Codi	Tipus	Comentarios
14/5/18	REP-000373	Email	Fet email per veure com ho tenen.
20/2/18	REP-000117	Email	"11/07/17: Estamos interesados en vuestros servicios. Me gustaria conocer..."
8/2/18	REP-000102	Email	Em diu en un mail que de moment no han solucionat el tema però que continuen L...
8/2/18	REP-000099	Email	Li he enviat un mail per veure com estan d'interessats i comentar-li que ja podre...

Fig. 6: Detall d'un compte amb la pestanya de reports activa

7.3 Rutes

Dins la mateixa llista de comptes, podem trobar un mapa amb totes les adreces que tenen. En aquest mapa, els comercials tenen l'opció de crear rutes, partint de la seva ubicació actual, amb els clients o potencials que volen visitar de la forma més còmoda possible: buscant l'adreça i seleccionant-la.

Un cop es tenen totes les adreces seleccionades, es procedeix a seleccionar el punt final de la ruta, que pot ser l'adreça més llunyana del punt inicial, el mateix punt inicial o destins personalitzats.

Aquests destins personalitzats permeten a l'usuari definir llocs comuns com la seva casa o l'oficina, per tal de desmarcos i poder-los utilitzar com a destinacions de les seves rutes.

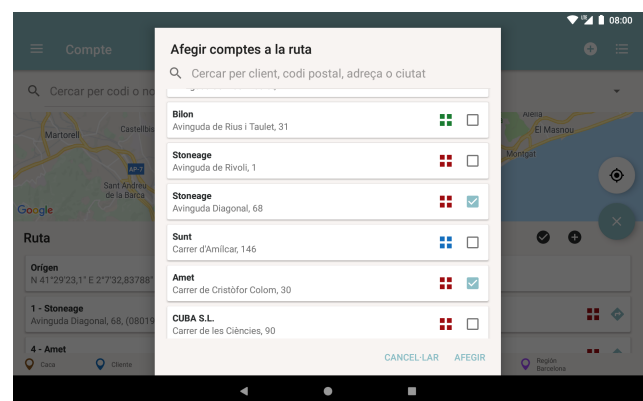


Fig. 7: Creació de rutes

L'API de Google Maps [7] proporciona potents funcionalitats, com la de calcular la millor ruta a partir de diferents ubicacions, que poden ser utilitzades per a desenvolupadors. En aquest cas, l'aplicació s'encarrega d'enviar la llista dels punts seleccionats i l'API retorna la llista ordenada segons la ruta més òptima, les indicacions de la ruta i com pintar-la al mapa. Un cop tenim generada la ruta, l'aplicació permet obrir el navegador per a seguir la ruta [8].

7.4 Contactes

En cada compte existeixen diferents persones de contacte, que poden ser, per exemple, els diferents càrrecs que tingui l'empresa. La seva llista ens permet veure d'un cop d'ull les seves dades i poder enviar correus amb una sola pulsació.

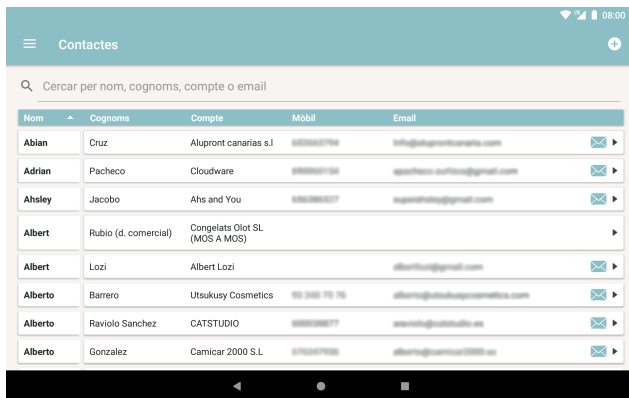


Fig. 8: Llista de contactes

7.5 Reports

Una de les característiques més demandades pels comercials, juntament amb les rutes.

Un cop tenim les estructures dels formularis definides al servidor, la seva llista permet filtrar per estructura i poder veure les columnes, que s'hagin configurat com a visibles, dins de la llista.

Com que cada formulari segueix una estructura, a l'hora de crear-los es demana a l'usuari que seleccioni quina estructura ha de seguir el formulari que està creant. Un cop seleccionada, l'aplicació crea un formulari programàticament amb els camps configurats dins l'estructura, que poden ser de text, de data, de multimèdia, selectors, entre altres.

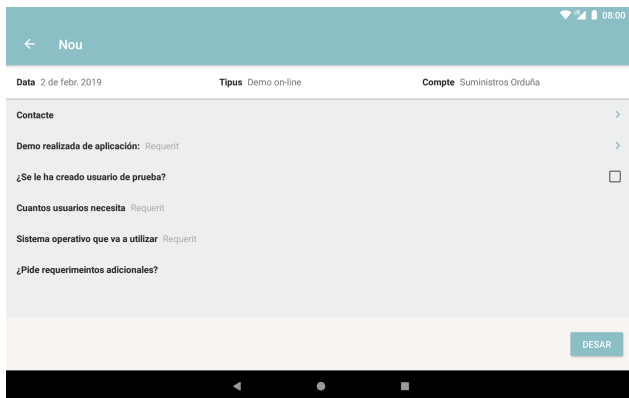


Fig. 9: Creació d'un nou report

L'SDK d'Android proporciona als desenvolupadors una gran varietat de widgets per a poder generar formularis. Tot i això, l'aplicació necessitava crear camps que no s'assemblen a cap d'aquests, el que obligava a desenvolupar-los. Un exemple seria el camp de multimèdia, que permet visualitzar, afegir i eliminar vídeos i imatges. Quan l'usuari vol afegir un arxiu multimèdia, es crida a l'aplicació externa que l'usuari desitgi per a seleccionar els arxius. Un cop l'usuari ha acabat la seva selecció, el camp rep un callback d'aquesta aplicació per a poder tractar el fitxer.

7.6 Calendari

Per tenir un seguiment exhaustiu de totes les interaccions que es tenen amb els clients o potencials, es necessita una funcionalitat que sigui capaç de mantenir un històric de totes aquestes.

El calendari permet crear tasques i esdeveniments amb una categoria prèviament configurada al servidor, el que permet una gran flexibilitat als clients per registrar reunions, trucades, entre altres.

La seva llista, a part de poder filtrar i cercar els objectes, també permet una vista de calendari mensual o setmanal, amb indicadors a cada dia que tenen ítems, per poder seleccionar un dia i veure els seus ítems programats.

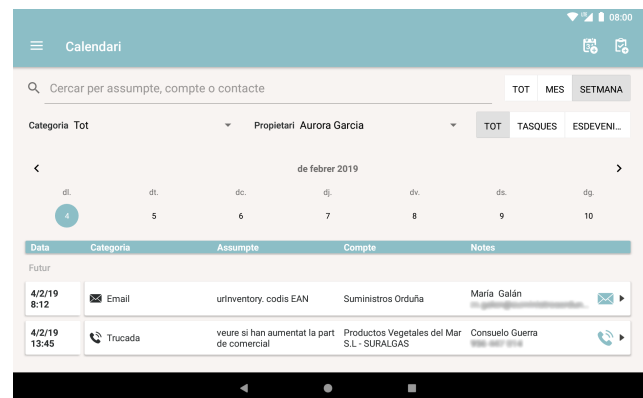


Fig. 10: Calendari en mode setmanal

A més, les tasques i esdeveniments permeten ser reprogramades i completades.

A l'hora de reprogramar un ítem, es pregunta a l'usuari a quin dia i hora es vol fer i se li proporciona un camp per poder indicar-hi un motiu. Si indica un motiu, un nou report es crea amb aquest motiu, ja que es considera una interacció més amb el client o potencial, i permet tenir un històric de tots els motius pels quals han hagut de modificar l'agenda.

Per completar un ítem, es comprova si aquest té un contacte associat i si la categoria de la tasca o esdeveniment té una estructura de formulari associada. Si en té, es demana a l'usuari que l'ompli o no segons si s'ha configurat com a obligatori o no al servidor, i si el completa, es crea un nou report amb el client associat. Això és útil a les empreses per tenir un feedback de com han anat les visites, per exemple.

8 PROVES

La gran complexitat del projecte fa que s'hagi de dedicar un bon temps a assegurar la qualitat de l'aplicació. Això s'ha fet, durant el desenvolupament i, en major mesura, al procés final d'aquest, amb els següents tipus de proves.

8.1 Proves unitàries

Per certs components del codi, com els controladors, es necessiten executar proves exhaustives per tal de comprovar que el seu funcionament és correcte. Aquestes proves permeten tenir una millor facilitat per detectar errors durant el desenvolupament de l'aplicació, reduir el temps d'integració amb els altres components del codi i controlar l'aparició

d'errors que es puguin generar després de l'execució d'aquest treball.

En aquest cas, hem creat les proves amb l'ajuda de la llibreria JUnit, que ve importada per defecte quan es crea un projecte buit a Android Studio.

8.2 Proves funcionals

Un cop es tenen els errors del codi comprovats, es procedeix a comprovar que l'aplicació fa realment el que s'ha pensat que faci. Això inclou, entre altres coses, comprovar el rendiment, la càrrega que pot suportar, la usabilitat, ...

8.3 Proves multidispositiu

Firebase proporciona Test Lab, una eina que permet provar les aplicacions en dispositius, físics i virtuals, amb configuracions i versions del sistema operatiu diferents.

Per comprovar el correcte funcionament de l'aplicació en diferents dispositius, s'ha generat una matriu de prova (Fig. 11) amb diferents models de dispositius, amb diferents versions d'Android i amb diferents orientacions de pantalla.

Execució de prova	Durada	Orientació
✓ Galaxy Tab 3, nivell d'API 19	10 min 34 s	Vertical
✓ Nexus 9, Virtual, nivell d'API 25	10 min 17 s	Vertical
✓ Nexus 7 (2013), nivell d'API 21	10 min 14 s	Vertical
✓ Nexus 7 (2013), nivell d'API 21	10 min 14 s	Apaisat
✓ Nexus7 clone, DVD 16:9 aspect ratio, Virtual, nivell d'API 26	10 min 8 s	Apaisat
✓ Nexus 9, Virtual, nivell d'API 23	10 min 39 s	Vertical
✓ Galaxy Tab 3, nivell d'API 19	9 min 41 s	Apaisat
✓ Nexus 9, Virtual, nivell d'API 25	10 min 26 s	Apaisat
✓ Nexus7 clone, DVD 16:9 aspect ratio, Virtual, nivell d'API 26	10 min 20 s	Vertical
✓ Nexus 9, Virtual, nivell d'API 23	8 min 39 s	Apaisat

Fig. 11: Matriu i resultats de la prova realitzada a Firebase Test Lab

8.4 User testing

Per acabar amb el procés de comprovació de l'aplicació, s'ha demanat a l'equip comercial de l'empresa que provi l'aplicació en el seu dia a dia de treball i donin el seu feedback.

Un cop analitzada la informació que han proporcionat, es va decidir canviar certs aspectes gràfics, com el funcionament de la creació de rutes.

9 RESULTATS

Com a resultat del treball, s'ha aconseguit una aplicació molt potent, com a complement de la versió web i l'aplicació d'iOS existent, que permet als comercials fer el seguiment dels seus clients o potencials en qualsevol lloc i moment. A més, com pot ser utilitzada sense connexió a

la xarxa, no es té cap limitació en zones de poca cobertura, com a interiors d'edificis.

Les seves funcions de cerca, filtratge i ordenació de les llistes són un dels seus principals atractius, ja que permet una alta personalització a l'usuari de com vol que se li mostrin les dades, i rapidesa a l'hora de trobar les dades que es desitgen en un moment donat. A part, els mapes i l'estructura de pestanyes dels detalls, permet que es puguin veure totes les dades de la forma més còmoda i senzilla possible.

Una altra de les funcions més demanades pels comercials és la de la generació d'informes, que hem pogut veure dins l'abast del projecte. Un cop l'administrador configura les plantilles de formularis des de la plataforma web, al comercial li és molt fàcil deixar constància de les visites o esdeveniments que té amb els clients, permetent així tenir un històric per a ell i per a tots els seus companys.

10 DESVIACIÓ SOBRE LA PLANIFICACIÓ

Es pot afirmar que el desenvolupament del projecte ha complert les dates d'entrega importants establertes al principi.

Gràcies a la modularització de les llistes i els detalls dels ítems, els temps de les tasques plantejats al principi s'han reduït notablement, el que ha permès incloure funcions que s'havien deixat fora de l'abast del treball, com la llista del calendari amb totes les seves funcionalitats: els modes mensuals i setmanals, la reprogramació i la compleció de les tasques i esdeveniments.

Tot i això, destacar que el desenvolupament de la comunicació amb el servidor i la sincronització va necessitar molt més temps del plantejat en un principi, sobretot per l'alta quantitat de peticions API diferents que aquest proporciona. A més, el requisit de poder utilitzar l'aplicació fora de línia va portar problemes a l'hora de gestionar la modificació dels objectes de la base de dades, tant la del servidor com la del dispositiu.

Lamentablement, no s'ha pogut complir la tasca de publicació de l'aplicació a Google Play per motius aliens al treball. Tot i això, se segueix mantenint la intenció de publicar-la en un futur no molt llunyà.

11 LÍNIES OBERTES

L'aplicació no la podem donar per tancada encara: queden pendents funcions molt importants com la gestió de pressupostos i comandes i la visualització de catàlegs, que sí que contenen l'aplicació existent d'iOS i la plataforma web.

També, l'aplicació desenvolupada és una bona base per a poder millorar certes funcions existents, com la de rutes, per poder desmar i recuperar les que ja hagin sigut creades en un passat.

A més, l'empresa app2U serà l'encarregada del manteniment i millores de l'aplicació, així com les necessitats que puguin sorgir amb l'aparició de nous clients.

12 CONCLUSIONS

La intenció principal d'aquest treball era poder realitzar un projecte des de zero, en aquest cas una aplicació per a tauletes Android, i viure de primera mà les diferents fases per les quals passa un projecte d'aquestes característiques.

La bona definició dels requisits i els pocs canvis d'aquests durant el decurs del projecte han ajudat notablement al desenvolupament. Aquest procés és crucial, tant pel bon transcurs del projecte i la seva qualitat com per la satisfacció del client, ja que una mala presa de requisits pot resultar en un endarreriment del projecte, provocant un augment en els seus costos.

Un altre dels objectius del treball ha sigut l'elecció i ús de les llibreries disponibles per a Android. Aquest fet ens dóna una idea general de com es desenvolupen actualment les aplicacions, a la vegada que ens permet esprémer al màxim les funcionalitats que ens donen per agilitzar el nostre desenvolupament.

Indirectament, també hem vist com la mobilitat dels serveis està creixent. Un exemple ràpid és obrir la botiga d'aplicacions del nostre dispositiu (unes 2550000 en el cas de Google Play [9]) i veure quantes aplicacions diferents existeixen, fixant-nos, sobretot, en que, la majoria, s'han hagut d'adaptar a les noves tecnologies mòbils.

Per últim, el projecte ens ha permès conèixer les funcionalitats d'un CRM i com s'utilitza a les empreses. La seva alta personalització, permet a les empreses tenir un registre exacte i exhaustiu de tots els seus clients o potencials i el treball conjunt entre els seus comercials, a més de tenir coneixement de totes les interaccions que es tenen amb els clients.

AGRAÏMENTS

En primer lloc, agrair a la meva tutora, Yolanda Benítez, per oferir-se per tutoritzar aquest treball i prestar-me tota l'ajuda que he necessitat.

També haig de donar-li les gràcies a l'empresa app2U, en especial el seu CEO, Guillem Puey, per proposar-me aquest projecte, el qual tenia molt interès a fer-ho, i prestar-me la seva ajuda i els recursos de l'empresa per dur a terme el desenvolupament. També destacar la participació del departament comercial de l'empresa en el procés de validació de l'aplicació.

En últim lloc, però no menys important, agrair a la meva família i amics el seu suport i els seus ànims per seguir endavant amb el projecte.

BIBLIOGRAFIA

- [1] "Tablet Operating System Market Share Spain." [Online]. Available: <http://gs.statcounter.com/os-market-share/tablet/spain>
- [2] "Paneles de control." [Online]. Available: <https://developer.android.com/about/dashboards/?hl=es-419>
- [3] "Realm Database." [Online]. Available: <https://realm.io/products/realm-database/>
- [4] "Android library that simplifies the process of requesting permissions at runtime.: Karumi/Dexter," Jan. 2019, original-date: 2015-11-17T13:14:43Z. [Online]. Available: <https://github.com/Karumi/Dexter>
- [5] "Butter Knife." [Online]. Available: <http://jakewharton.github.io/butterknife/>
- [6] "OkHttp." [Online]. Available: <http://square.github.io/okhttp/>
- [7] "Overview | Maps SDK for Android." [Online]. Available: <https://developers.google.com/maps/documentation/android-sdk/intro>
- [8] "Google Maps Intents for Android | Maps URLs." [Online]. Available: <https://developers.google.com/maps/documentation/urls/android-intents>
- [9] "Number of Android applications on the Google Play store." [Online]. Available: <https://www.appbrain.com/stats/number-of-android-apps>
- [10] "Material design." [Online]. Available: <https://material.io/design/>
- [11] "Android Jetpack." [Online]. Available: <https://developer.android.com/jetpack/?hl=es-419>
- [12] "Qué es un CRM y para qué sirve | CRM definición y aplicaciones." [Online]. Available: <https://www.elegircrm.com/crm/que-es-un-crm>
- [13] "Mobile CRM & Personal Field Sales Assistant." [Online]. Available: <https://www.forcemanager.com/>
- [14] HubSpot, "HubSpot | Inbound Marketing, Sales, and Service Software." [Online]. Available: <https://www.hubspot.com>
- [15] "¿Cuáles son las etapas de un proyecto? Te lo contamos en esta infografía | OBS Business School." [Online]. Available: <https://www.obs-edu.com/es/noticias/innovacion/cuales-son-las-etapas-de-un-proyecto-te-lo-contamos-en-esta-infografia>
- [16] "Salesforce.com: The Customer Success Platform To Grow Your Business." [Online]. Available: <https://www.salesforce.com>
- [17] "#1 Rated Customer Relationship Management Software | SugarCRM." [Online]. Available: <https://www.sugarcrm.com/>
- [18] "Software CRM Online | Soluciones CRM para PyMes | uSellCRM.net." [Online]. Available: <https://www.usellcrm.net/>
- [19] "Online Sales CRM Software | Best CRM System for Sales | Zoho CRM." [Online]. Available: <https://www.zoho.com/crm/index.html>
- [20] E. G. Maida and J. Pacienza, "Metodologías de desarrollo de software," 2015, publisher: Facultad de Química e Ingeniería "Fray Rogelio Bacon". Universidad Católica Argentina. [Online]. Available: <http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/tesis/metodologias-desarrollo-software.pdf>
- [21] Xavi, "Las cinco etapas de ingeniería del software," Feb. 2013. [Online]. Available: <http://proyectosguerrilla.com/blog/2013/02/las-cinco-etapas-en-la-ingenieria-del-software/>

APÈNDIX

A.1 Comparativa CRMs

	Force Manager	Salesforce	Hubspot	Sugar CRM	Zoho CRM	uSell CRM
Agenda	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Reports	**	**	No	Sí	No	Sí
Calendari	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Rutes	Sí	**	No	No	No	Sí
Ordres i pressupostos	*	*	*	Sí	*	*
Catàleg de productes	*	*	*	Sí	*	*
Documents	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No
Campanyes automàtiques	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No
Integració amb mail	Sí	Sí	*	Sí	*	No
Camps personalitzables	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No
Plataforma web	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
App iOS	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
App Android	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No
Idiomes	5	18	6	38	20	3
Prova gratuïta	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Preu	Elevat	Elevat	Elevat	Alt	Intermig	Intermig

* Depèn del pla

** Previ pagament

TAULA 3: COMPARATIVA AMB ELS CRMS MÉS UTILITZATS DEL MERCAT

A.2 WBS (Work breakdown structure)

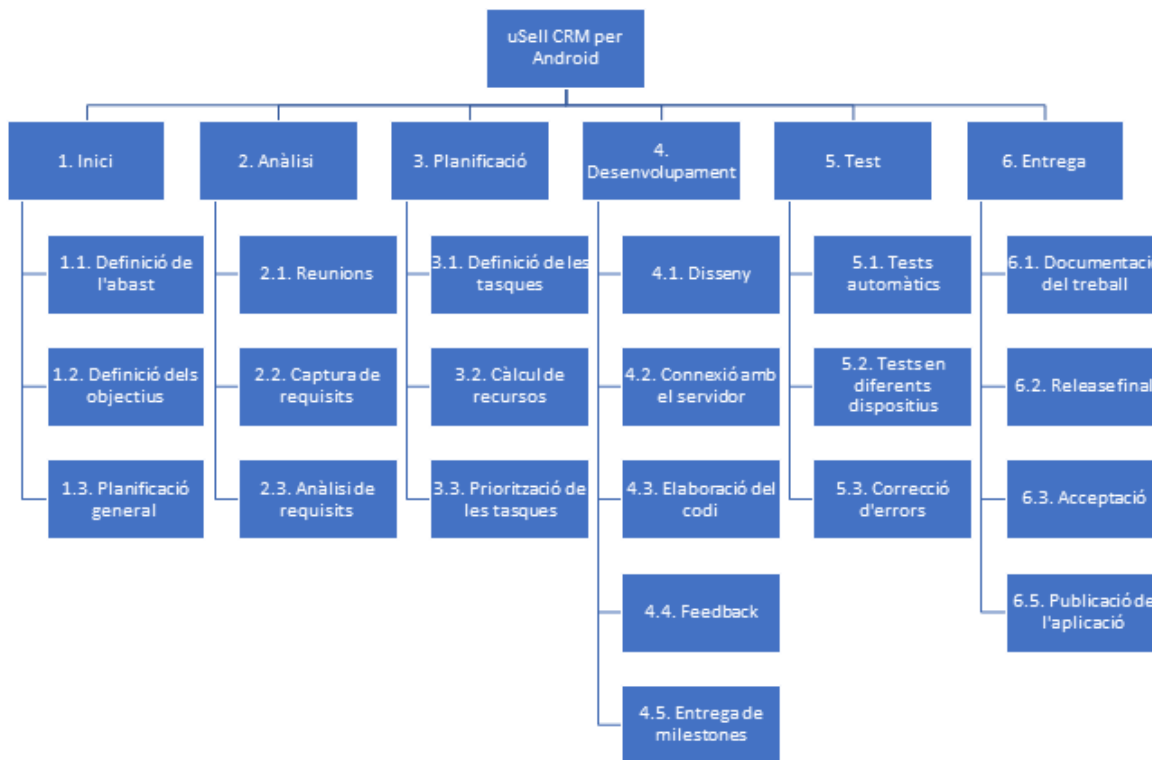


Fig. 12: Work breakdown structure