



Tribe Planner

*Desenvolupament d'una aplicació Android
per a la gestió d'esdeveniments i
despeses compartides*

Roger Garcia Crespi

Grau d'Enginyeria Informàtica

Àrea de Desenvolupament d'aplicacions per a dispositius mòbils amb Android

Consultors: Helena Boltà Torrell i Jordi Almirall López

Professor/a responsable de l'assignatura: Carles Garrigues Olivella

11 de juny de 2024



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

Al David, per la seva paciència, per la seva confiança en mi i, sobretot, per ser sempre el punt de suport on recolzar-me quan ho he necessitat.

A la Carolina, el Toni, la Laia, l'Arnau i el Sergi, la meva família, per haver-me fet costat tots aquests anys de carrera, per la seva ajuda i per animar-me a seguir endavant.

GRÀCIES

“Compartir és bo, i amb la tecnologia digital, compartir és fàcil” – Richard STALLMAN

“Tot plaer s'esvaeix quan no es gaudeix en companyia.” – David HUME

FITXA DEL TREBALL FINAL

Títol del treball:	<i>Tribe Planner: Desenvolupament d'una aplicació Android per a la gestió d'esdeveniments i despeses compartides</i>
Nom de l'autor:	<i>Roger Garcia Crespi</i>
Nom dels consultors:	<i>Helena Boltà Torrell i Jordi Almirall López</i>
Nom del PRA:	<i>Carles Garrigues Olivella</i>
Data de lliurament (mm/aaaa):	<i>06/2024</i>
Titulació o programa:	<i>Grau d'Enginyeria Informàtica</i>
Àrea del Treball Final:	<i>Desenvolupament d'aplicacions per a dispositius mòbils amb Android</i>
Idioma del treball:	<i>Català</i>
Paraules clau	<i>Esdeveniment, despesa, compartir</i>
Resum del Treball:	
<p><i>La motivació d'aquest treball és el desenvolupament d'una aplicació per a dispositius mòbils amb Android que permeti la gestió d'esdeveniments i despeses compartides, i que també permeti generar les despeses compartides que sorgeixin a partir d'aquests esdeveniments.</i></p> <p><i>El projecte neix amb l'objectiu principal de satisfer les necessitats, detectades tant a nivell de mercat com a nivell personal, de poder gestionar de manera adequada i fàcil els esdeveniments i despeses compartides, simplificant-ne el registre, els càlculs, el seguiment i la comunicació entre les persones implicades, aconseguint així estalviar temps i esforços a totes les parts.</i></p> <p><i>L'etapa de disseny de la nostra aplicació l'hem centrat en l'usuari, indagant sobre les necessitats reals, hàbits, objectius i opinions d'aquests, a més d'obtenir la seva retroalimentació i validació dels nostres prototips.</i></p> <p><i>A nivell tècnic, hem volgut apropar-nos i adoptar en el nostre projecte les tendències actuals i les bones pràctiques del sector del desenvolupament d'aplicacions Android. Per aquest motiu, adoptant una metodologia àgil, hem implementat una aplicació Android nativa amb Kotlin fent ús de Jetpack Compose per a la UI, seguint les pràctiques de Material Design, i hem usat diferents serveis de Firebase com a backend. Per a l'arquitectura, hem aplicat Clean Architecture, integrant MVVM a la capa de presentació, buscant obtenir una aplicació fàcil de mantenir i provar, flexible i escalable.</i></p> <p><i>Tot això ens ha permès obtenir un producte de gran qualitat i de gran valor per a l'usuari final, que satisfà les necessitats detectades i assoleix els objectius inicials del projecte.</i></p>	

Abstract:

The motivation for this project is the development of an application for Android mobile devices that allows the management of shared events and expenses, and that also allows the generation of shared expenses arising from these events.

The project is born with the main objective of satisfying the needs, detected both at the market and personal level, of being able to manage shared events and expenses in an adequate and easy manner, simplifying the recording, calculations, tracking, and communication among the involved parties, thus achieving savings in time and efforts for all parties.

We centered the design phase of our application on the user, investigating their real needs, habits, goals, and opinions, in addition to obtaining their feedback and validation of our prototypes.

On a technical level, we aimed to approach and adopt current trends and best practices in the Android application development sector. For this reason, by adopting an agile methodology, we've implemented a native Android application with Kotlin using Jetpack Compose for the UI, following Material Design practices, and used various Firebase services as the backend. For the architecture, we applied Clean Architecture, integrating MVVM at the presentation layer, striving to obtain an application maintainable, testable, flexible and scalable.

All of this has allowed us to achieve a high-quality product of great value to the end user, meeting the identified needs and achieving the initial goals of the project.

Índex

1. Introducció	1
1.1 <i>Context i justificació del Treball</i>	1
1.1.1 Context.....	1
1.1.2 Justificació.....	2
1.1.3 Investigació de la competència (Benchmarking)	3
1.2 <i>Objectius del Treball</i>	9
1.2.1 Objectius generals.....	9
1.2.2 Requisits funcionals i no funcionals	10
1.3 <i>Enfocament i mètode seguit</i>	12
1.4 <i>Planificació del Treball</i>	16
1.4.1 Recursos necessaris	16
1.4.2 Fites i tasques a realitzar.....	17
1.4.3 Planificació temporal.....	18
1.5 <i>Breu sumari de productes obtinguts</i>	21
1.6 <i>Breu descripció dels altres capítols de la memòria</i>	21
2. Anàlisi i disseny	23
2.1 <i>Disseny centrat en l'usuari</i>	23
2.1.1 Anàlisi	24
2.1.2 Disseny conceptual	39
2.1.3 Prototipatge.....	42
2.1.4 Avaluació	51
2.2 <i>Disseny tècnic</i>	58
2.2.1 Definició dels casos d'ús	58
2.2.2 Disseny de l'arquitectura	60
3. Implementació	66
3.1 <i>Eines utilitzades</i>	66
3.2 <i>Biblioteques i APIs</i>	66
3.3 <i>Dissenyadors i editors</i>	67
3.4 <i>Justificació de les decisions preses</i>	67
3.5 <i>Canvis respecte al prototip i respecte al disseny tècnic</i>	70
3.6 <i>Anàlisi de l'estat del projecte en relació a la planificació proposada</i>	71
4. Proves	73
3.1 <i>Pla de proves de l'aplicació</i>	73
3.2 <i>Eines i dispositius utilitzats</i>	74
3.3 <i>Biblioteques i APIs</i>	76
5. Conclusions	77
5.1 <i>Anàlisi dels objectius plantejats</i>	77
5.2 <i>Anàlisi del seguiment de la planificació i metodologia al llarg del projecte</i>	77
5.3 <i>Línies de treball futur</i>	78
5.4 <i>Lliçons apreses i conclusions</i>	79
6. Glossari	82
7. Bibliografia	85
8. Annexos	1
A.1 <i>Preparació de l'entorn de desenvolupament</i>	6

<i>A.2</i>	<i>Qüestionari en línia</i>	12
<i>A.3</i>	<i>Fluxos del prototip horitzontal d'alta fidelitat</i>	20
<i>A.4</i>	<i>Test amb usuaris</i>	27
<i>A.5</i>	<i>Definició dels casos d'ús</i>	30
<i>A.6</i>	<i>Instruccions de compilació del projecte</i>	41

Lista de figures

<i>Il·lustració 1: Captures de pantalla app gestió de despeses compartides Splitwise</i>	4
<i>Il·lustració 2: Captures de pantalla app gestió de despeses compartides Tricount</i>	6
<i>Il·lustració 3: Captures de pantalla de la app de gestió d'esdeveniments Uplan</i>	7
<i>Il·lustració 4: Percentatge mundial de dispositius mòbils segons SO l'any 2024</i>	13
<i>Il·lustració 5: Dispositius compatibles segons versió d'SDK d'Android</i>	14
<i>Il·lustració 6: Diagrama de Gantt del projecte</i>	20
<i>Il·lustració 7: Cicle de vida del disseny centrat en l'usuari</i>	23
<i>Il·lustració 8: Resultats del qüestionari d'anàlisi del disseny. Perfil demogràfic</i>	25
<i>Il·lustració 9: Resultats del qüestionari d'anàlisi del disseny. Hàbits i comportaments d'ús de telèfons mòbils</i>	26
<i>Il·lustració 10: Resultats del qüestionari d'anàlisi del disseny. Hàbits i experiència en esdeveniments i despeses compartides (1)</i>	27
<i>Il·lustració 11: Resultats del qüestionari d'anàlisi del disseny. Hàbits i experiència en esdeveniments i despeses compartides (2)</i>	28
<i>Il·lustració 12: Resultats del qüestionari d'anàlisi del disseny. Hàbits i experiència en esdeveniments i despeses compartides (3)</i>	29
<i>Il·lustració 13: Resultats del qüestionari d'anàlisi del disseny. Preferències de notifikacions i recordatoris</i>	30
<i>Il·lustració 14: Resultats del qüestionari d'anàlisi del disseny. Context i moments d'ús</i>	31
<i>Il·lustració 15: Resultats del qüestionari d'anàlisi del disseny. Experiència amb aplicacions similars (1)</i>	32
<i>Il·lustració 16: Resultats del qüestionari d'anàlisi del disseny. Experiència amb aplicacions similars (2)</i>	33
<i>Il·lustració 17: Flux d'interacció de l'aplicació</i>	41
<i>Il·lustració 18: Sketch: Pantalla d'autentificació</i>	43
<i>Il·lustració 19: Sketch: Registre</i>	43
<i>Il·lustració 20: Sketch: Log in</i>	43
<i>Il·lustració 21: Sketch: Pantalla Home (Grups)</i>	43
<i>Il·lustració 22: Sketch: Esdeveniments</i>	43
<i>Il·lustració 23: Sketch: Despeses</i>	43
<i>Il·lustració 24: Sketch: Compte</i>	43
<i>Il·lustració 25: Sketch: Crear grup - Dades</i>	44
<i>Il·lustració 26: Sketch: Crear grup - Participants</i>	44
<i>Il·lustració 27: Sketch: Crear despesa</i>	44
<i>Il·lustració 28: Sketch: Detall despesa</i>	44
<i>Il·lustració 29: Sketch: Crear esdeveniment</i>	44
<i>Il·lustració 30: Sketch: Esdeveniment - Propostes</i>	44
<i>Il·lustració 31: Sketch: Esdeveniment - Votació</i>	44
<i>Il·lustració 32: Sketch: Esdeveniment - Resultats</i>	44
<i>Il·lustració 33: Sketch: Pantalla de xat</i>	45
<i>Il·lustració 34: Wireframe: Flux d'autentificació</i>	45
<i>Il·lustració 35: Wireframe: Flux de navegació del menú principal</i>	46
<i>Il·lustració 36: Wireframes: Flux de navegació dels grups</i>	46
<i>Il·lustració 37: Wireframes: Flux de navegació dels esdeveniments</i>	47

<i>Il·lustració 38: Wireframes: Flux de les despeses</i>	48
<i>Il·lustració 39: Figma: Interfície de presentació del prototip</i>	49
<i>Il·lustració 40: Figma: Flows de la presentació del prototip</i>	49
<i>Il·lustració 41: Prototip d'alta fidelitat: Flux 1: Registre</i>	50
<i>Il·lustració 42: Prototip d'alta fidelitat: Flux 1: Log in</i>	50
<i>Il·lustració 43: Prototip d'alta fidelitat: Flux 1: Menú principal</i>	50
<i>Il·lustració 44: Codi JSON Firebase. Secció profiles</i>	60
<i>Il·lustració 45: Estructura JSON Firebase. Secció profiles</i>	60
<i>Il·lustració 46: Codi JSON Firebase. Secció groups</i>	60
<i>Il·lustració 47: Estructura JSON Firebase. Secció groups</i>	60
<i>Il·lustració 48: Estructura JSON Firebase. Secció events</i>	61
<i>Il·lustració 49: Codi JSON Firebase. Secció events</i>	61
<i>Il·lustració 50: Codi JSON Firebase. Secció expenses</i>	61
<i>Il·lustració 51: Estructura JSON Firebase. Secció expenses</i>	61
<i>Il·lustració 52: Diagrama UML corresponent al disseny de les entitats i classes</i>	63
<i>Il·lustració 53: Diagrama explicatiu del patró de disseny MVVM</i>	64
<i>Il·lustració 54: Diagrama explicatiu de l'arquitectura del sistema.</i> <i>Clean Architecture i MVVM</i>	65
<i>Il·lustració 55: Resultats de les proves unitàries automàtiques dels ViewModels</i>	74
<i>Il·lustració 56: : Resultats de les proves unitàries automàtiques dels Use Case</i>	74
<i>Il·lustració 57: AVD Pixel 7a Android 12 'S' executant la nostra aplicació</i>	75
<i>Il·lustració 58: PF-004 Crear un grup. Captura de pantalla de l'emulador</i>	75
<i>Il·lustració 59: PF-004 Crear un grup. Resultat de la prova a Firebase</i>	75

Llista de taules

<i>Taula 1: Insights detectats a la app Splitwise</i>	8
<i>Taula 2: Insights detectats a la app Tricount</i>	8
<i>Taula 3: Insights detectats a la app Uplan</i>	9
<i>Taula 4: Requisits funcionals</i>	11
<i>Taula 5: Requisits no funcionals</i>	12
<i>Taula 6: Classificació de projectes de Wysocki</i>	12
<i>Taula 7: Programació i dedicació de les tasques del treball</i>	19
<i>Taula 8: Feedback obtingut del test a usuaris per a avaluar el prototip</i>	56
<i>Taula 9: Cas d'ús CU-001: Registre</i>	59
<i>Taula 10: Cas d'ús CU-002: Log in</i>	59

1. Introducció

1.1 Context i justificació del Treball

1.1.1 Context

La necessitat de compartir es quelcom inherent a l'ésser humà. Les persones sempre hem sentit la necessitat de compartir vivències, coneixements, recursos i despeses.

En la societat actual, la necessitat de compartir recursos i despeses, ja sigui entre familiars, amics o coneguts, ha esdevingut una pràctica molt comuna en la nostra vida. Aquesta tendència s'ha vist impulsada per la facilitat i comoditat que ens ofereixen els avenços tecnològics dels últims anys, en particular l'ús de dispositius mòbils, l'accés a Internet, el comerç online i les plataformes de continguts, permetent-nos realitzar pagaments instantanis, comprar a comerços sense moure'ns de casa i formalitzar fàcilment contractes o subscripcions amb tan sols uns pocs clics. Aquests avenços també han motivat un creixement continu de l'ús de l'e-commerce, el qual a més a més s'ha vist accelerat els darrers anys a causa de la pandèmia, tant pel que fa a pagaments individuals com pel que fa a pagaments o despeses compartides.

Tanmateix les aplicacions de banca electrònica o l'ús de sistemes com Bizum faciliten que una persona assumeixi inicialment el pagament d'una despesa compartida (com pot ser el cas del cost de fer un regal compartit o bé el cost mensual d'una plataforma d'streaming a la qual es vol subscriure conjuntament), tot considerant que posteriorment les altres parts implicades en la despesa compartida podran abonar la seva part de manera ràpida i senzilla mitjançant l'ús d'aquestes eines.

Aquest augment de situacions de despeses compartides suposa una feina extra de gestió i fiscalització tant per a la persona que avança el pagament com per a la persona que ha de pagar el que deu, que implica evidentment temps i esforç. D'altra banda, la falta d'un control apropiat pot comportar errors o oblidar-se dels deutes i per tant que aquests no s'acabin liquidant, i fins i tot en ocasions pot acabar comportant malentesos o situacions desagradables les parts implicades.

Cal afegir també que normalment una despesa compartida té el seu origen en un projecte o esdeveniment compartit, on prèviament potser ha sigut necessari haver hagut de consensuar en que es realitzarà la despesa (per exemple quin regal comprar), quin import gastar i qui s'encarregarà d'avançar el pagament. Això també implica temps i disponibilitat de totes les persones implicades per trobar-se i fer propostes i consensuar-les.

Per aquest motiu, considerem que pot ser molt útil i que aportaria valor una eina que faciliti als usuaris aquesta tasca tant de gestió i control dels projectes o esdeveniments compartits, com de les seves conseqüents futures despeses compartides entre persones del nostre entorn i que pugui resoldre i evitar els inconvenients exposats.

1.1.2 Justificació

Aquest projecte neix a partir de la necessitat de poder gestionar de manera adequada i fàcil les despeses compartides, simplificant-ne el seu registre, seguiment, càlcul i pagament, així com les comunicacions entre les persones implicades.

Per a satisfer aquests requisits considerem d'especial importància dotar la nostra futura aplicació d'una part social que permeti crear grups d'usuaris d'entre els nostres contactes i poder vincular o crear una despesa dins d'aquest grup. Donar a l'eina aquest context social permetrà als diferents usuaris implicats compartir la informació entre ells, enviar-se notificacions, crear notificacions programades (per exemple notificar a l'usuari que fa més d'un mes que no ha pagat la seva part de despesa), i facilitar els pagaments dels deutes.

Tenint en compte que aquesta necessitat es pot donar pràcticament en qualsevol grup de població, considerem que el possible públic interessat i per al qual serà útil aquesta eina pot ser molt gran. No obstant, creiem que el nostre target o públic objectiu ideal serà la gent jove o d'edat mitjana, pel fet que tenen un ampli domini dels dispositius mòbils i estan habituats al comerç online i als mètodes de pagament digitals, així com al component social de certes aplicacions.

Cobrir aquesta necessitat detectada en el mercat es per tant, la primera motivació que justifica aquest treball.

La segona raó que tenim en consideració es la nostra experiència personal. Nosaltres mateixos hem tingut aquesta necessitat, ja que en més d'una ocasió hem perdut el control tant del que altres persones ens devien com del que nosaltres devíem als demés. Recuperar aquest control i quadrar els comptes quan ha passat temps des que es va fer el pagament, o quan totes les despeses no les ha assumit sempre la mateixa persona, o quan el nombre de despeses es elevat, sempre implica una inversió gran de temps i d'esforç i no sempre es possible d'aconseguir, amb la consegüent pèrdua de diners.

Així doncs en diferents moments nosaltres mateixos hem sentit aquesta necessitat i estem convençuts que seria útil l'existència d'alguna aplicació que ens ajudés o facilités tota aquesta gestió.

Finalment, la tercera i última motivació que justifica aquest treball es la educativa i l'aprenentatge, atès que hem decidit desenvolupar aquesta eina per a Android i això es quelcom que ni durant el transcurs del grau ni tampoc a nivell personal hem tingut mai oportunitat de fer, tot i resultar sempre un tema del nostre interès i despertar la nostra curiositat. Per aquest motiu, tenint en compte la nostra falta de coneixements previs en el desenvolupament per a aquesta plataforma, som conscients que l'esforç que caldrà que fem durant la implementació haurà de ser major i que per a assolir l'èxit del projecte serà necessari complementar la falta de coneixements en l'àmbit amb un augment del temps dedicat a la recerca, la investigació i l'autoaprenentatge.

1.1.3 Investigació de la competència (Benchmarking)

En aquest apartat aplicarem el mètode Benchmarking i analitzarem les interfícies de la competència del nostre projecte.


El benchmarking consisteix precisament a avaluar els productes que són competidors del que estem dissenyant amb l'objectiu de conèixer els seus punts forts i punts dèbils i incorporar-los o evitar-los respectivament al nostre disseny. Tanmateix també ens permet observar les característiques que ha de tenir el producte i les tendències de disseny que hi ha en aquest context.

Aquest mètode s'aplica en les fases inicials del projecte tot i que també es pot aplicar en altres moments per analitzar qüestions específiques com, per exemple, l'aspecte visual. Aplicar-lo ens permetrà conèixer els competidors del nostre producte i entendre com aquest es situarà en l'entorn, així com descobrir factors diferencials en aquest i recollir idees per a resoldre problemes específics que puguin aparèixer en la fase de disseny.

El primer pas consisteix en triar els productes que utilitzarem en el nostre anàlisi. En el nostre cas, hem triat les següents aplicacions pel fet de les més populars i una referència en el sector.

Abans però, la primera cosa rellevant que cal destacar es que no hem estat capaços de trobar cap aplicació que permeti crear un esdeveniment compartit on els participants puguin afegir propostes (de regals, de restaurant, de destí d'un viatge...), votar-les i després que algun membre se les assigni conforme les ha pagat i que es transformin en una despesa compartida a dividir entre la resta de components del grup. Per aquest motiu hem hagut d'avaluar per separat la funcionalitat corresponent a les despeses i la funcionalitat corresponent als esdeveniments.

Per a la investigació de la competència respecte la funcionalitat de gestió de despeses compartides hem triat:

- **Splitwise**
<https://www.splitwise.com/> 
- **Tricount**
<https://tricount.com/en/> 

En quan a la investigació de la competència respecte la funcionalitat de gestió d'esdeveniments compartits tampoc hem trobat exactament una aplicació que competeixi directament amb el nostre concepte de gestió d'esdeveniments compartits, les aplicacions que hem trobat o bé estan enfocades a entorns professionals per a gestió de projectes o esdeveniments d'empresa o bé són llistes de regals, on cada persona fa la seva pròpia llista i en tot cas els demés poden triar fer-te de manera anònima algun dels regals que tu proposes.

Per tant, no hem pogut trobar cap aplicació on es pugui fer un grup i que la llista de propostes sigui compartida, i que després els membres puguin votar per a poder triar la proposta o propostes guanyadores.

L'aplicació que més s'aproxima al nostre concepte és:

- Uplan

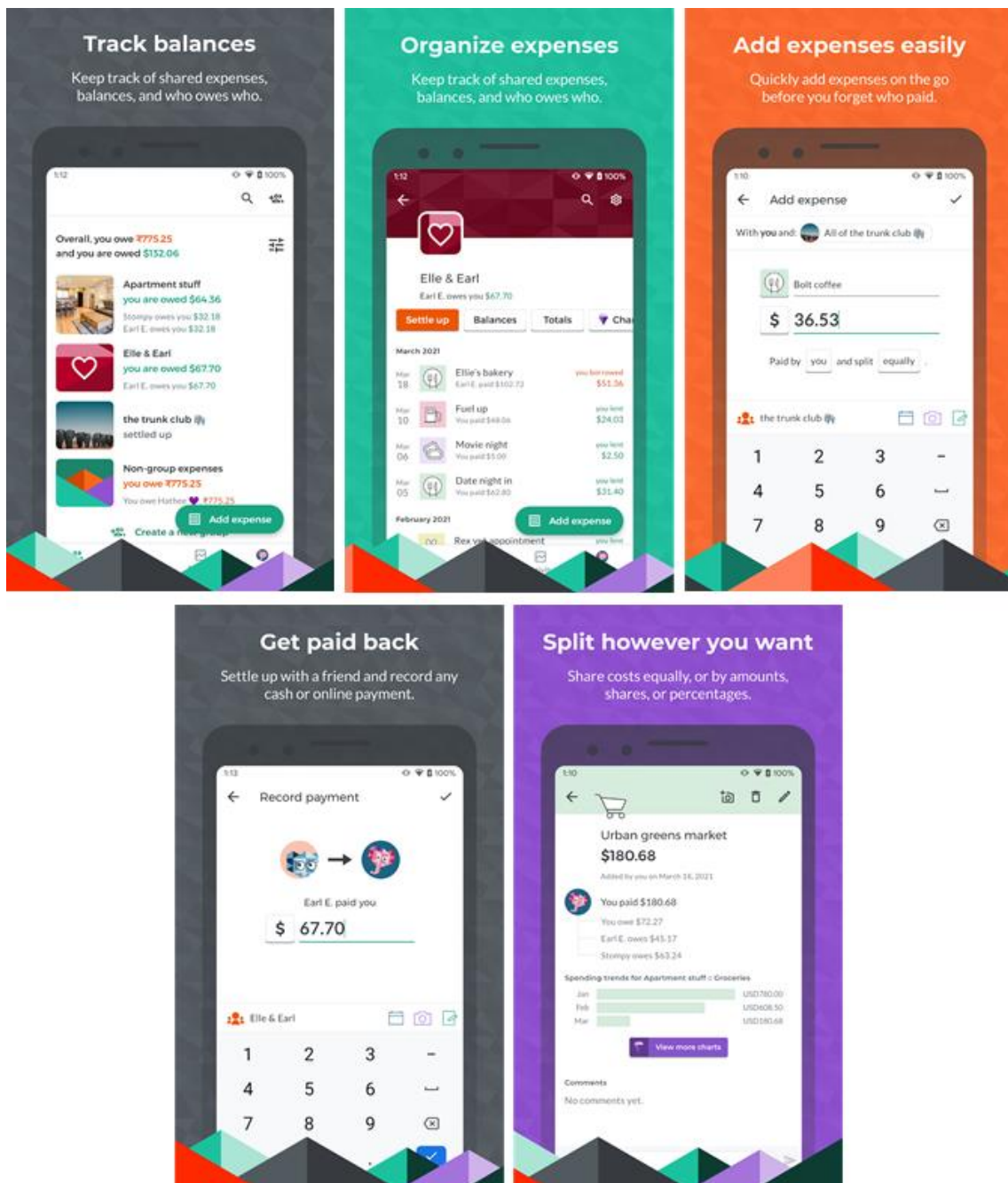
<https://uplan-ffb94.firebaseio.com/>



Malauradament aquesta aplicació no es compatible amb els nostres dispositius, de manera que no l'hem pogut provar adequadament. Així doncs farem l'anàlisi a partir de les captures de pantalla de que hem trobat de l'aplicació.

Anàlisi d'aplicacions per gestionar despeses compartides:

Splitwise:



Il·lustració 1: Captures de pantalla de la app de gestió de despeses compartides Splitwise

Per a fer l'anàlisi d'aquesta aplicació ens l'hem descarregat i instal·lat al nostre mòbil. Splitwise es una de les aplicacions més populars i amb més descàrregues de la Play Store. Hem trobat diferents ressenyes que la recomanen com a millor opció per a gestionar les despeses.

Per al seu ús es imprescindible registrar-se prèviament i estar autenticat. A primera vista la seva interfície pot semblar moderna i cuidada, però tens la sensació que alguna cosa falla. Quan t'hi fixes més detingudament te n'adones que hi ha elements que no acaben d'encaixar a nivell de disseny, com pot ser l'ús de colors arbitraris en alguns botons o icones, o que no totes les icones utilitzades són de la mateixa família. Tanmateix hem detectat errors en les transicions i animacions entre els diferents fluxos de pantalles.

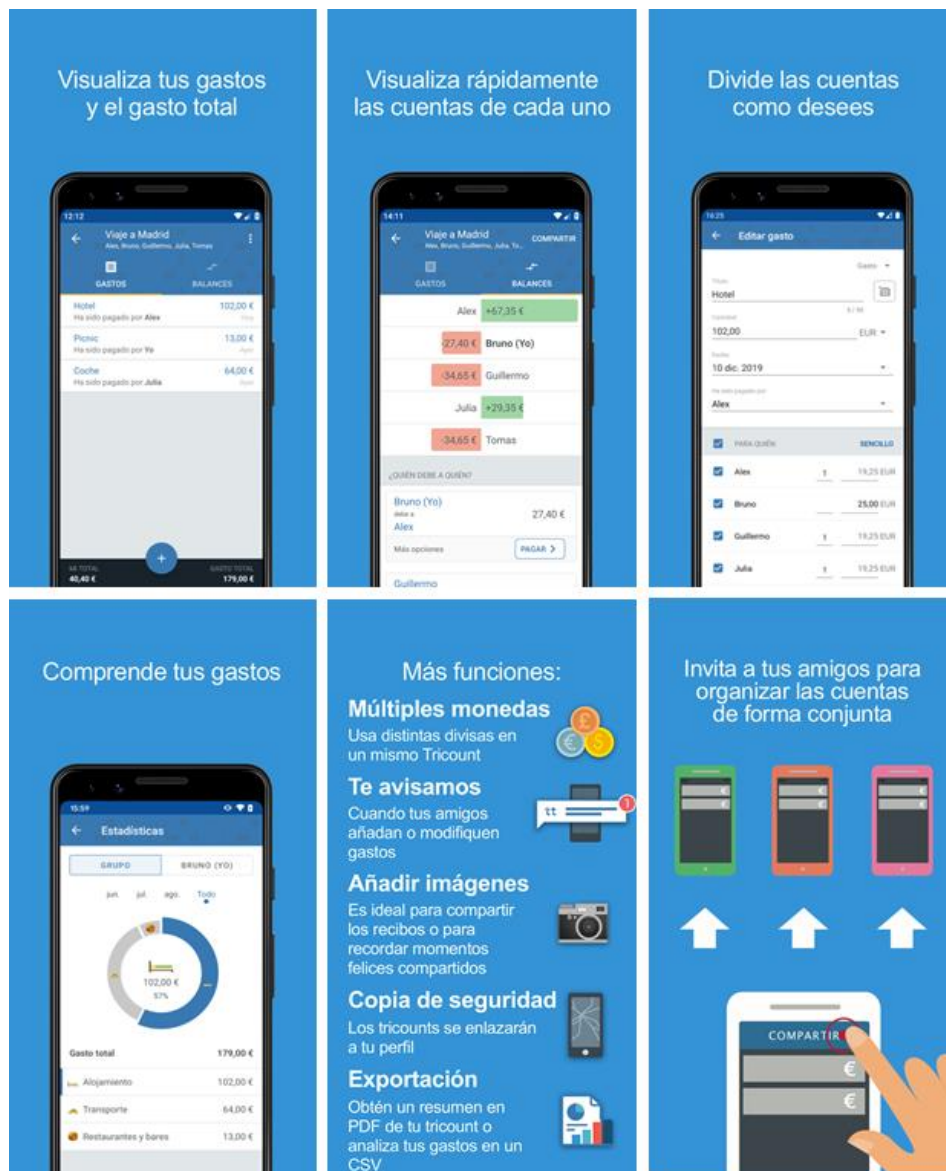
A nivell de funcionalitats es extremadament completa. Com a gestor de despeses compartides té pràcticament totes les funcionalitats que es poden esperar, inclosa la possibilitat de gestionar despeses compartides recurrents com pot ser el cas d'una quota mensual o subscripció. Això seria bo si no fos per un parell d'inconvenients; d'una banda la manera com resol certes funcionalitats no es adequada o moderna, com per exemple l'ús de SMS com a sistema de notificacions, i per altra banda que hi ha tantes funcionalitats possibles i tantes maneres de fer les coses o d'arribar a la mateixa informació que acaba causant molta confusió i que l'usuari es trobi perdut. Ens ha passat en diferents ocasions en executar certes tasques que hem trigat a entendre com començar-les o a on fer-ho i es fa difícil entendre quin ordre de passos s'ha de seguir.

Tanmateix sovint es mostra massa informació en una pantalla o la manera com es mostra no es clara. Disposar d'un excés d'informació no sempre ha de resultar positiu i beneficiós.

En el nostre anàlisi ens ha sorprès comprovar que la funcionalitat de pagament d'una despesa no està implementada. En el seu lloc, Splitwise gestiona aquest requisit permetent a l'usuari indicar a l'aplicació que ha pagat o li han pagat, però sense moviment real de diners, només a nivell informatiu.

Així doncs resulta una aplicació molt poc intuïtiva i si bé es cert que disposa de moltes funcionalitats, la qual cosa és el seu punt més fort, té molt marge de millora com per considerar que satisfà la necessitat de mercat detectada en quan a la gestió de despeses compartides.

Tricount:



Il·lustració 2: Captures de pantalla de la app de gestió de despeses compartides Tricount

Per a fer l'anàlisi d'aquesta aplicació també ens hem descarregat i instal·lat al nostre mòbil. Tricount no està lluny del nombre de descàrregues que té Splitwise, però per contra té molt més bona puntuació i també està molt ben recomanada.

A diferència d'Splitwise, no es imprescindible registrar-se i autenticar-se per a poder usar l'aplicació, però evidentment es altament recomanable pel fet de poder disposar d'una còpia de seguretat al núvol de totes les dades que hi introduïm.

En aquest cas ens trobem amb una interfície senzilla i neta, potser massa, tot i que això fa que l'aplicació sigui més fàcil i intuïtiva d'utilitzar. Tot i això també detectem certs problemes de fluïdesa entre transicions i animacions.

Té publicitat dins de l'aplicació, i pel nostre gust aquesta es massa gran i invasiva, de manera que perjudica l'experiència d'usuari. Cal afegir però que aquesta es pot eliminar si es paga la versió premium.

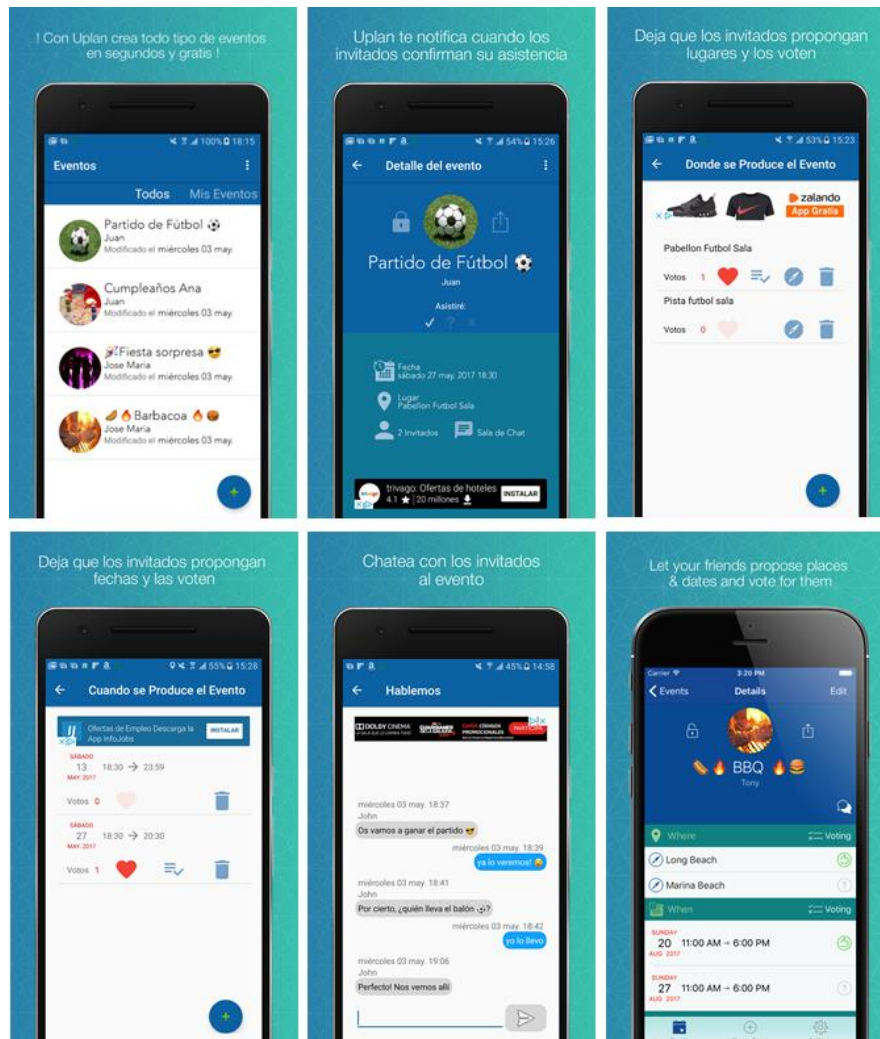
La manera que té d'afegir contactes a una despesa es una mica confosa. Primer demana introduir manualment nom per nom cada membre del grup, i un cop creat el grup de despesa, aleshores demana a l'usuari enviar invitacions a cada un dels membres per convidar-los a aquest grup. De nou aquestes invitacions no són notificacions dins de l'aplicació sinó que utilitza canals de comunicació alternatius, si bé es cert que ofereix moltes més opcions que l'aplicació anterior, ja que podem enviar la invitació per Whatsapp, correu electrònic, entre d'altres, a més del SMS que oferia Splitwise.

Tricount no disposa d'opció per crear despeses recurrents, però curiosament si que inclou la possibilitat de pagar les despeses dins de l'aplicació.

En conclusió, es evident que es una eina més senzilla i menys completa que Splitwise, però les funcionalitats que inclou estan més ben resoltes, per tot això l'aplicació en general resulta més clara i fàcil d'utilitzar. Tot i així en aquest cas tampoc considerem que sigui una competència forta i veiem que el nostre producte pot aportar molt valor en el sector.

Anàlisi d'aplicacions per gestionar esdeveniments compartits:

Uplan:



Il·lustració 3: Captures de pantalla de la app de gestió d'esdeveniments Uplan


Com hem explicat abans, no s'ha pogut provar de manera real aquesta aplicació pel fet que no és compatible amb els nostres dispositius.

De les captures de pantalla i explicacions del desenvolupador, podem veure com amb Uplan els usuaris poden fer propostes de lloc i d'hora i també votar sobre aquests dos conceptes. No permet en canvi, poder elaborar de manera compartida una llista de propostes de regals i votar-la, de manera que aquesta aplicació tot i tenir un sistema similar de fer propostes en grup i votacions en grup no acaba de ser el concepte que nosaltres volem, tot i que s'hi acostava.


No sembla disposar d'un sistema de programació de dates per al tancament del període de propostes i/o de votacions, així com tampoc de cap botó manual per a fer-ho.

Si que sembla incorporar el xat de l'esdeveniment, cosa que nosaltres també volem incloure però en canvi el seu sistema de notificació sembla força limitat respecte al que nosaltres volem incloure, ja que Uplan només notifica l'assistència dels contactes als esdeveniments.

Insights positius i negatius detectats en la nostra investigació:

 Splitwise	
Insights positius	Insights negatius
<ul style="list-style-type: none"> • Molt completa a nivell de funcionalitats • Diferents fluxos per arribar al mateix punt i diferents maneres i llocs on es mostra una mateixa informació • Pantalles similars a altres aplicacions populars que poden d'una banda reduir la corba d'aprenentatge i per altra produir una impressió positiva de familiaritat • Incorpora una funcionalitat per afegir imatge del tiquet o factura de la despesa 	<ul style="list-style-type: none"> • Poc intuïtiva, és complexa i confosa • Manca de sistema de notificacions real • Manca de sistema de pagaments dins de l'aplicació • Pantalles amb massa informació o amb informació poc clara o de poc valor que perjudiquen l'experiència de l'usuari. • Interfície poc coherent i uniforme en conjunt i experiència d'usuari poc provada

Taula 1: Insights detectats a la app Splitwise

 Tricount	
Insights positius	Insights negatius
<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de pagament de les despeses dins de l'aplicació • Aplicació intuïtiva i molt senzilla d'utilitzar • Amplia oferta de canals per a enviar un missatge als altres contactes 	<ul style="list-style-type: none"> • Manca de gestió de despeses recurrents i altres funcionalitats bàsiques • Publicitat gran i invasiva • Manca de sistema de pagaments dins de l'aplicació • Sistema per afegir contactes al grup de despesa poc pràctic i confós • Disseny poc sofisticat

Taula 2: Insights detectats a la app Tricount

tt Uplan	
Insights positius	Insights negatius
<ul style="list-style-type: none"> • Disseny molt atractiu • Funcionament intuïtiu 	<ul style="list-style-type: none"> • Algunes icones poc clares • Sistema de notificació insuficient
<ul style="list-style-type: none"> • Pantalles similars a altres aplicacions populars que poden d'una banda reduir la corba d'aprenentatge i per altra produir una impressió positiva de familiaritat 	<ul style="list-style-type: none"> • Manca de dates programades per tancar els període de proposta i de votació

Taula 3: Insights detectats a la app Uplan

Com ja hem vist, no hem trobat al mercat cap aplicació que englobi totes les funcionalitats que nosaltres volem incloure en el nostre producte. Tanmateix, després d'analitzar les aplicacions de la competència hem obtingut una llista clara d'elements que volem incloure a la nostra aplicació i d'elements que volem evitar. A partir d'aquesta llista podem aconseguir tenir una idea més clara de quins han de ser els objectius del nostre projecte i els requisits que haurà de tenir.

1.2 Objectius del Treball

Com hem pogut veure en la nostra investigació de les aplicacions de la competència, no n'hem trobat cap que disposi de totes les funcionalitats bàsiques que nosaltres pretenem incorporar al nostre projecte. També s'ha pogut comprovar que les aplicacions estudiades són complicades, poc intuïtives i amb un disseny pobre i poc atractiu.

Un cop analitzats els resultats del benchmarking hem detectat un seguit d'insights positius i negatius que a la nostra futura aplicació voldrem incloure o evitar, respectivament. Això ens permet definir una sèrie d'objectius generals i de requisits que considerem necessaris per a aconseguir l'èxit del projecte i els quals enumerarem a continuació.

1.2.1 Objectius generals

El principals objectius generals d'aquest treball són acadèmics:

- **OG1:** Desenvolupar una aplicació per a dispositius mòbils amb Android.
- **OG2:** Posar en pràctica el major nombre possible de coneixements assolits en el grau, així com usar durant el seu desenvolupament totes les competències transversals obtingudes.

En quan al projecte concret a desenvolupar en aquest treball el principal objectiu general és:

- **OG3:** proporcionar una eina que permeti gestionar els esdeveniments i les despeses compartides, facilitant-ne la seva gestió als seus usuaris, disminuint el temps de dedicació i esforç i afavorint la comunicació entre totes les parts implicades, i que satisfaci les necessitats detectades.

De l'anàlisi d'aquests objectius generals obtindrem els requisits que haurà de tenir la nostra aplicació per a poder considerar-ne el seu compliment i garantir l'èxit del projecte.

1.2.2 Requisits funcionals i no funcionals

Separarem els requisits a definir en dos grans tipus, funcionals i no funcionals.

Són requisits funcionals aquells que descriuen **funcionalitats** específiques que un sistema, producte o servei ha de proporcionar als seus usuaris, definint per tant seu el funcionament o comportament i com ha de ser la seva interacció amb els usuaris.

A continuació mostrem la llista de requisits funcionals d'alt nivell de la nostra futura aplicació, classificats per mòduls d'implementació i indicant la seva importància relativa per l'assoliment de l'èxit del projecte.

Mòdul d'autenticació		
RF1	Registre	IMPRESINDIBLE
RF2	Login	IMPRESINDIBLE
Mòdul de despeses		
RF3	Gestió de despeses (Crear, editar, eliminar)	IMPRESINDIBLE
RF4	Afegir contactes a una despesa	IMPRESINDIBLE
RF5	Poder definir si una despesa es recurrent	IMPRESINDIBLE
RF6	Poder informar de com s'ha de dividir una despesa	IMPRESINDIBLE
RF7	Poder afegir una imatge del tiquet o factura de la despesa	DESITJABLE
RF8	Poder indicar (el deutor) que ha pagat la seva part corresponent de la despesa	IMPRESINDIBLE
RF9	Poder validar (el creditor) que el deutor ha pagat correctament	IMPRESINDIBLE
RF10	Poder efectuar els pagaments dins de l'aplicació	DESITJABLE
RF11	Poder visualitzar els saldos o bé per persona o bé per esdeveniment o despesa	IMPRESINDIBLE
RF12	Poder tenir un xat de grup dins de la despesa	IMPRESINDIBLE

Mòdul d'esdeveniments		
RF13	Gestió de d'esdeveniments (Crear, editar, eliminar)	IMPRESINDIBLE
RF14	Afegir contactes a un esdeveniment	IMPRESINDIBLE
RF15	Poder fer propostes dins de l'esdeveniment	IMPRESINDIBLE
RF16	Poder votar les propostes de l'esdeveniment	IMPRESINDIBLE
RF17	Poder assignar la/les propostes guanyadores a membres del grup i convertir-les en despeses compartides	IMPRESINDIBLE
RF18	Poder tenir un xat de grup dins de l'esdeveniment	IMPRESINDIBLE
Mòdul de notificacions		
RF19	Definir notificacions automàtiques (per exemple notificar al deutor que no ha pagat quan ha passat un mes)	IMPRESINDIBLE
RF20	Poder enviar notificacions personalitzades entre contactes	IMPRESINDIBLE
Mòdul de recompenses i ludificació (<<gamification>>)		
RF21	Disposar d'un sistema de reconeixements i recompenses que pugui beneficiar als usuaris segons els seus hàbits de participació i de pagament que ajudi a incentivar bones pràctiques	OPCIONAL
RF22	Disposar d'un sistema de ludificació que permeti a partir de jocs a més a més de divertir als usuaris i augmentar la seva satisfacció amb l'aplicació, millorar els hàbits de participació i de pagament	OPCIONAL

Taula 4: Requisits funcionals

Per altra banda són requisits no funcionals aquells que descriuen **característiques** que ha de tenir aquest sistema, i per tant que fan referència a qualitats i restriccions del producte enlloc de a funcionalitats.

A continuació mostrem la llista de requisits no funcionals d'alt nivell de la nostra futura aplicació, classificats segons el tipus de característica a la que fan referència.

Presentació	
RNF1	El disseny i presentació del sistema ha de ser cuidat i agradable per als usuaris
Usabilitat i humanitat	
RNF2	El sistema ha de ser intuïtiu i fàcil d'entendre per a tots els usuaris amb independència del seu nivell d'experiència

Compliment	
RNF3	Els temps de resposta de l'aplicació han de ser curts i respondre de la manera més immediata possible a les interaccions amb l'usuari
RNF4	El sistema ha de ser eficient en el consum de bateria, memòria i dades i no esgotar els recursos del dispositiu
Operacionals i d'entorn	
RNF5	L'aplicació ha de ser desenvolupada en Android
RNF6	L'aplicació ha de ser usable en dispositius mòbils
RNF7	El sistema ha de ser compatible amb una majoria significativa de dispositius mòbils
Culturals i polítics	
RNF8	El sistema ha de poder suportar múltiples idiomes i adaptar-se per defecte a les preferències d'idioma de l'usuari

Taula 5: Requisits no funcionals

1.3 Enfocament i mètode seguit

Com s'ha pogut determinar en l'anàlisi del mercat, les aplicacions existents estan lluny de satisfer les necessitats detectades, de manera que no considerem que sigui una bona idea adaptar un producte existent. Tanmateix les aplicacions que s'ha estudiat no són de codi obert de manera que encara que ho consideréssim oportú, no seria una opció la seva reutilització i adaptació. Tot i això, com ja hem comentat prèviament, inclourem en la nostra aplicació tots aquells punts forts detectats en els productes de la competència així com també evitarem tots aquells punts febles que haguem trobat.

Evidentment la decisió de crear un producte nou, comporta un augment del risc del projecte però tenint en compte que es un projecte de molt curta durada (entre dos i tres mesos) i que no hi ha inversió econòmica, considerem que l'augment de risc és perfectament assumible.

Per a valorar quin mètode de desenvolupament triem aplicar, primerament analitzarem el tipus de projecte que hem de realitzar. Per fer-ho estudiarem la seva situació en la classificació simplificada de quatre grups de (Wysocki, 2009) [1] basada en dues dimensions: si la solució és o no coneguda i si el problema és o no conegut:

	Solució coneguda	Solució desconeguda
Problema conegut	1	2
Problema desconegut	3	4

Taula 6: Classificació de projectes de Wysocki

Els projectes del grup 1, són aquells pels quals esta clar que volem fer i com ho hem de fer. Per a aquest tipus de projectes podem triar metodologies més rígides, poc flexibles i amb poca tolerància al canvi, però per contra més fàcils d'aplicar, com per exemple el desenvolupament en cascada.

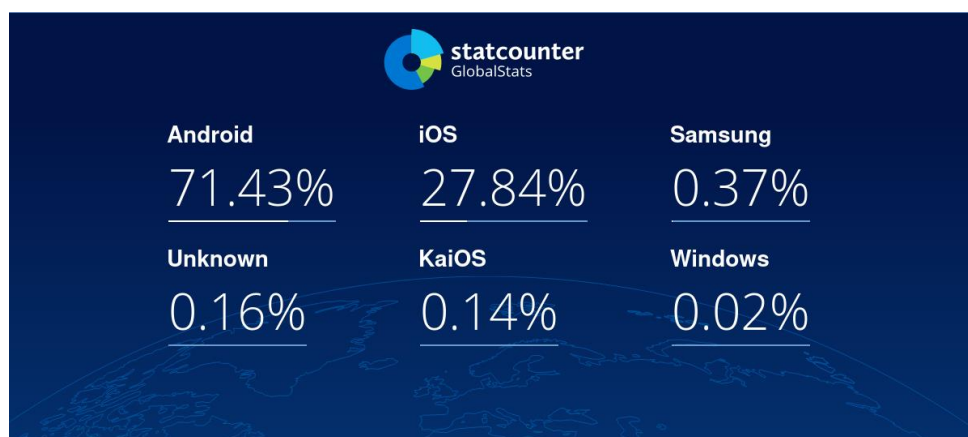
En el grup 2, situaríem aquells projectes per als quals necessitem un mètode que ens permeti modificar les idees que teníem inicialment a mida que el projecte va avançant i que ens permeti descobrir la millor solució a partir d'iteracions successives. En l'actualitat la gran majoria de projectes s'encabeixen en aquest grup. Per a aquest tipus de projectes els mètodes de desenvolupament més apropiats serien els iteratius o els àgils.

Finalment en el grup 3 tindríem projectes per als que tenim una solució però per als que encara els hi hem de trobar el problema i en el grup 4 tindríem principalment projectes d'investigació i desenvolupament, per als quals cal ser flexibles tant en el problema plantejat com respecte a la solució final a obtenir.

El nostre projecte estaria situat entre el grup 1 i el 2 pel fet que tenim molt clar i hem detectat un problema evident, però en quan a la solució tot i tenir una idea aproximada, encara l'hem d'acabar de concretar. A més a més recordem que la tecnologia amb la que implementarem aquesta solució es desconeguda per a nosaltres de manera que es possible que en ocasions ens trobem que hem de fer passos enrere pel fet d'haver descobert una nova solució més òptima i adequada i que impliqui haver de refer o canviar quelcom que ja haguem desenvolupat.

Per tot això, decidim que adoptarem una metodologia de desenvolupament àgil, ja que aquest enfocament ens permetrà respondre de manera més efectiva davant dels canvis i poder-nos adaptar millor a les necessitats del projecte mitjançant diferents iteracions i entregues freqüents. D'aquesta manera podrem obtenir ràpidament un producte que tingui valor i amb el que podrem obtenir més fàcilment retroalimentació real i així poder aplicar millora continua a la nostra aplicació.

En quan a la plataforma de desenvolupament, s'ha triat Android per diferents motius; en primer lloc perquè és amb diferència el sistema operatiu amb més quota de mercat, fet que implicarà que la nostra aplicació tingui més possibles usuaris. Segons dades de febrer de 2024 podem veure que a nivell mundial els dispositius amb Android representen el 71%, mentre que els dispositius amb iOS només són aproximadament el 28%:

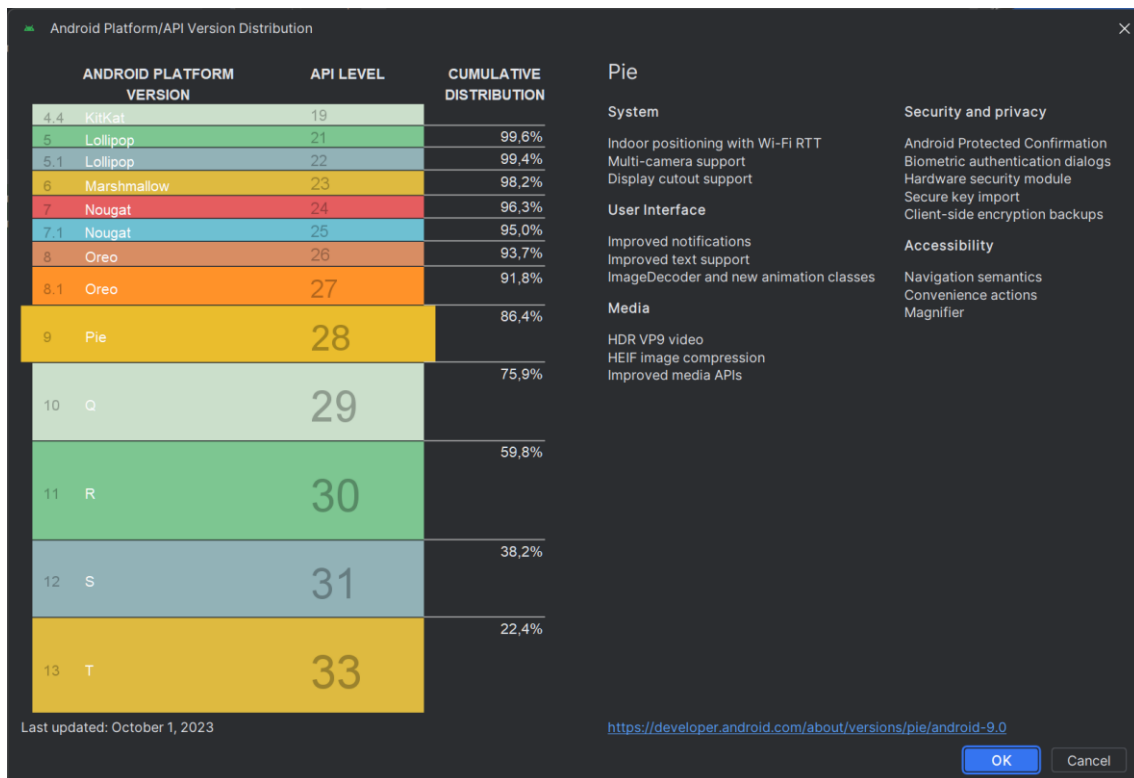


Il·lustració 4: [Percentatge mundial de dispositius mòbils segons SO l'any 2024](#)

En segon lloc, cap dels nostres dispositius són Apple, així com tampoc ho són els dels nostres familiars o amics, de manera que per evitar problemes de compatibilitat i per facilitar proves posteriors en entorns reals considerem que la millor opció es desenvolupar l'aplicació per a Android.

Com hem decidit desenvolupar una aplicació nativa per a mòbils Android, per a la seva implementació farem ús de l'IDE oficial d'Android, és a dir Android Studio, actualment en la seva versió Jellyfish, i com a llenguatge de programació farem servir Kotlin, que es la opció a dia d'avui més popular i adient per al desenvolupament d'aplicacions natives per a Android, degut a la seva sintaxi més moderna, i les millores que ofereix en termes de seguretat i productivitat, entre d'altres.

Android Studio incorpora els seus propis SDK, així doncs, per garantir el compliment del [RNF7](#), que descriu que "l'aplicació ha de ser compatible amb una majoria significativa de dispositius", el mateix IDE ens ofereix una guia indicant-nos els percentatges de dispositius compatibles segons la versió mínima d'SDK que triem:



Il·lustració 5: Dispositius compatibles segons versió d'SDK d'Android

Com podem veure, Android 9 Pie, té compatibilitat amb el 86,4% dels dispositius, així doncs considerem que aquesta es una majoria prou significativa i que ens compensa la pèrdua del 14% de dispositius no compatibles a canvi dels guanys en funcionalitats i interfícies que ens aportarà aquesta versió d'SDK (API 28).

La compilació està basada en Gradle, que facilita considerablement la gestió i descàrrega de les dependències que es necessitin durant el desenvolupament. A més a més també ens proporciona una integració amb emuladors d'Android que ens permeten l'execució de l'aplicació en un entorn controlat per a poder realitzar proves en local.

A continuació explicarem la resta de decisions preses en relació a l'estratègia general de desenvolupament:

- **Arquitectura: Clean Architecture**

Seguirem els principis de Clean Architecture, que es caracteritzen per una clara separació de les capes i per la independència de les tecnologies externes. Aquest enfocament ens permet una millor organització i claredat en el codi i ens proporciona una major adaptabilitat a possibles canvis futurs.

- **Backend: Firebase**

Hem decidit fer ús de Firebase com a backend per a la nostra aplicació pels beneficis que aporta en termes d'escalabilitat, facilitat d'ús i per les diverses eines i serveis que integra. També es propietat de Google i té una alta integració amb Android.

- **Base de dades: Firebase Realtime Database**

Emprarem aquesta base de dades que ens ofereix Firebase per a emmagatzemar i gestionar les dades de l'aplicació pel fet que la seva gestió de les dades en temps real permet una interacció fluida i sincronitzada entre els diferents usuaris de l'aplicació, millorant altament la interactivitat i l'experiència d'usuari.

- **Autenticació d'usuaris: Firebase Authentication**

Authentication ens ofereix una solució molt fiable per a la gestió dels usuaris de l'aplicació. Amb aquest servei els usuaris poden iniciar sessió de forma segura amb diverses opcions d'autenticació com poden ser mitjançant el correu electrònic, contrasenya o xarxes socials, entre d'altres.

- **Patró de disseny: MVVM, Model-View-ViewModel**

Decidim fer ús del patró de disseny Model-View-ViewModel o MVVM pel fet que aquest disseny separa clarament la lògica de negoci de la interfície d'usuari. El Model gestiona les dades i la lògica de negoci, la Vista representa la interfície d'usuari i finalment el ViewModel o Model de Presentació actua com a intermediari entre els dos, preparant les dades per que siguin mostrades a la vista, gestionant la comunicació i definint com ha de ser la lògica de la presentació. Aquesta separació en el disseny permet una millor organització i optimització del codi, pel fet que facilita el seu manteniment i reutilització, ja que cada component té una responsabilitat molt clara.

- **Vistes: Jetpack Compose i Material Design**

Per a la part de la interfície d'usuari, creiem que la millor opció es utilitzar Jetpack Compose, el nou Toolkit de composició d'interfícies d'usuari de Google per a Android. A més a més seguirem les pràctiques de Material Design, garantint d'aquesta manera una experiència d'usuari consistent i atractiva en tota l'aplicació.

En conclusió, amb aquest enfocament, estratègia i metodologia que utilitzarem es té la intenció de desenvolupar una aplicació d'Android que sigui robusta, escalable i fàcil de mantenir però que alhora ofereixi una experiència d'usuari excepcional i que compleixi amb les expectatives que els usuaris puguin tenir així com satisfer els requisits no funcionals definits en l'apartat anterior.

1.4 Planificació del Treball

Per al correcte desenvolupament d'aquest projecte i minimitzar-ne els riscos per assegurar-ne l'èxit cal que fem un anàlisi previ dels recursos necessaris per a la seva execució, les tasques que cal realitzar i la seva planificació cronològica.

1.4.1 Recursos necessaris

Per a l'execució d'aquest projecte es detecten i preveuen els següents tipus de recursos:

- **Recursos humans interns:**
 - Desenvolupador / Gestor de projecte: serà l'estudiant autor d'aquest treball, i serà el responsable en totes les fases del projecte, des de la investigació i anàlisi inicial fins a les conclusions finals. Haurà de dur a terme la implementació de l'aplicació, i escriure la documentació de tot el projecte en forma de memòria.
- **Recursos humans externs:**
 - Consultors i professor del TFG: d'una banda oferiran assessorament i orientació externs i per altra auditoritzaran que el projecte s'ajusti tant a la planificació definida com a la qualitat i resultats esperats, desenvolupant en certa manera el rol de client.
- **Infraestructura:**
 - Maquinari per al desenvolupament: per poder elaborar la documentació del projecte i per poder dur a terme la implementació i compilació de l'aplicació es necessitarà una màquina amb recursos suficients com per poder executar de manera fluida l'IDE Android Studio. En concret utilitzarem un portàtil LG Gram amb processador Intel Core i7 i 32GB de RAM, que ens proporcionarà potència de computació suficient.
 - Maquinari per a proves reals: per poder provar la nostra aplicació en un entorn real disposarem dos dispositius mòbils diferents, models Samsung Galaxy S22 Ultra i Xiaomi 11 Lite, dispositius amb característiques de maquinari, especificacions i versions d'Android instal·lades diferents, fet que ens permetrà realitzar proves més exhaustives i completes del nostre producte.
 - Programari: principalment el programari necessari serà l'IDE oficial d'Android, Android Studio, que com hem dit anteriorment instal·larem en la seva versió lguana. Tanmateix es té en consideració els paquets d'Office per a l'elaboració de la documentació i la memòria del projecte, així com l'ús puntual d'altres eines per a tasques concretes com Draw.io per a prototips de baixa fidelitat o disseny de fluxos, Project per a l'elaboració del diagrama de Gantt amb la planificació o Justimind per al prototipatge d'alta fidelitat.

1.4.2 Fites i tasques a realitzar

El marc en el que es durà a terme aquest projecte és en l'elaboració d'un TFG. Aquest fet implica complir amb un seguit de tasques i fites temporals associades a les que caldrà adequar tota la planificació temporal i recursos del projecte.

En concret les tasques que hem de complir són les següents:

- **PAC1: Pla de treball**
 - Proposta, validació de treball de fi de grau i tutoria
 - Lectura de materials
 - Elaboració del pla de treball
 - Preparació de l'entorn de desenvolupament i implementació Hola Món PAC1

- **PAC2: Disseny centrat en l'usuari**
 - Lectura de materials i tutoria
 - Investigació amb usuaris i context d'ús
 - Disseny conceptual
 - Prototipatge
 - Avaluació
 - Definició dels casos d'ús
 - Disseny de l'arquitectura

- **PAC3: Implementació i proves**
 - Lectura de materials i tutoria
 - Desenvolupament
 - Mòdul d'autenticació
 - Mòdul de despeses
 - Proves
 - Documentació

- **PAC4: Lliurament**
 - Desenvolupament
 - Mòdul d'esdeveniments
 - Mòdul de notificacions
 - Proves
 - Conclusions i propostes de millora
 - Finalització de la memòria i documentació que escaigui
 - Elaborar el vídeo de presentació

Indicar que s'ha decidit no incloure en aquesta llista la tasca de defensa d'aquest treball pel fet que aquesta es produeix quan el projecte ja ha finalitzat.

1.4.3 Planificació temporal

Tal com acabem d'indicar, aquest projecte ja té unes fites temporals establertes pel fet d'executar-se en el marc d'un TFG. En aquest apartat veurem la planificació d'aquestes tasques en el calendari així com la dedicació que suposen en nombre d'hores.

Caldrà que tinguem en compte les següents consideracions; atenent la nostra situació personal i professional considerem que podrem invertir al projecte, de manera normal, les següents hores de dedicació:

- Hores de dedicació de dilluns a divendres: 3 h/dia
- Hores de dedicació dissabte i diumenge: 5 h/dia

Això resulta en un mitjana de 3,57 h/dia així com en un total de 25 hores de dedicació setmanals.

Tot i això ens reservem la possibilitat de poder augmentar aquestes hores de dedicació en cas de necessitat o de detectar qualsevol inconvenient per tal d'evitar alterar la planificació establerta.

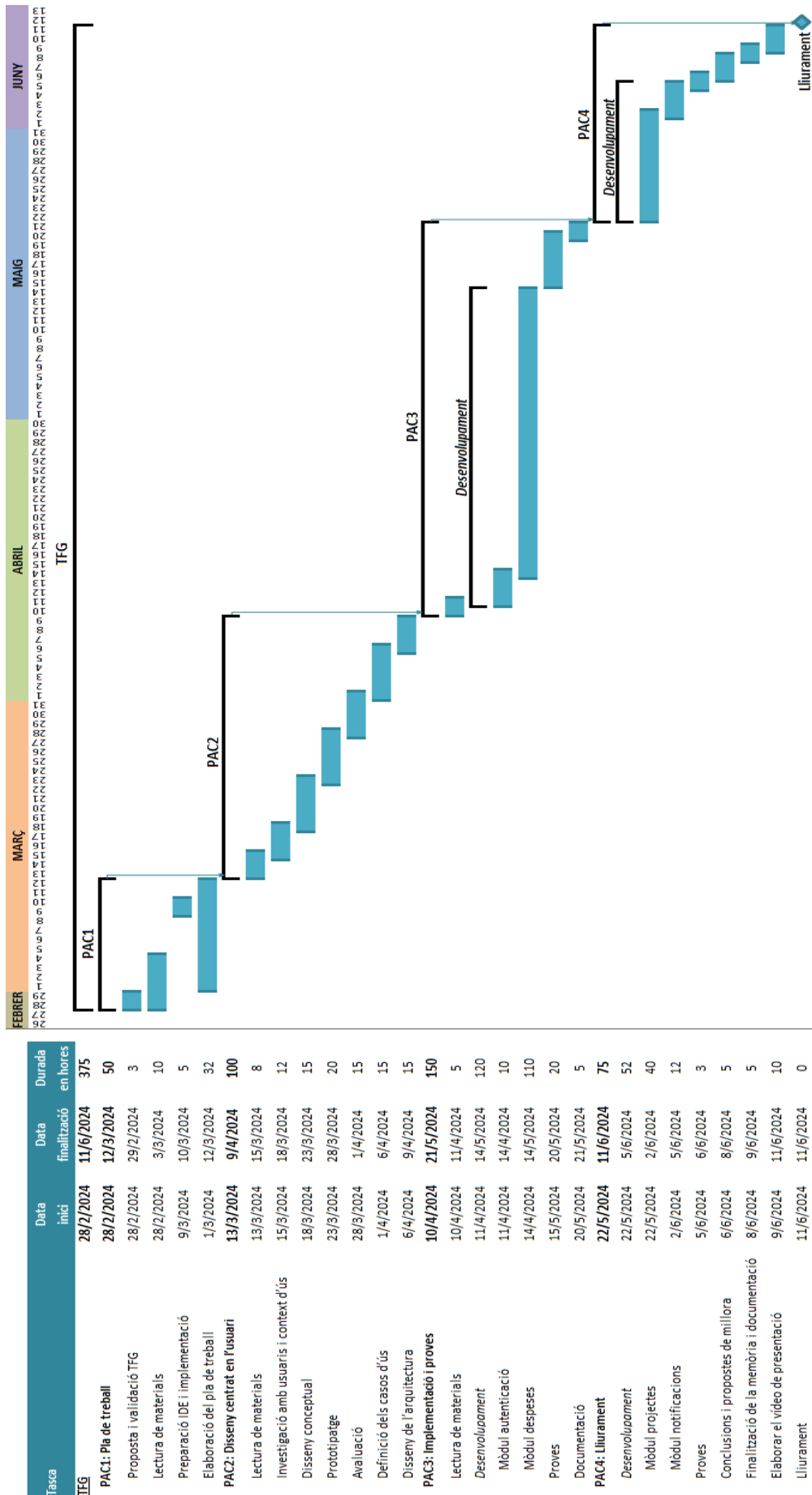
A continuació mostrarem les tasques anteriors amb la seva corresponent programació en el calendari i les hores de dedicació necessàries per a la seva execució:

Nom de la tasca	Data inici	Data finalització	Durada en hores
<u>TFG</u>	28/02/2024	11/06/2024	375
PAC1: Pla de treball	28/02/2024	12/03/2024	50
Proposta, validació TFG i tutoria	28/02/2024	29/02/2024	3
Lectura de materials	28/02/2024	03/03/2024	10
Preparació IDE i implementació HolaMónPAC1	09/03/2024	10/03/2024	5
Elaboració del pla de treball	01/03/2024	12/03/2024	32
PAC2: Disseny centrat en l'usuari	13/03/2024	09/04/2024	100
Lectura de materials i tutoria	13/03/2024	15/03/2024	8
Investigació amb usuaris i context d'ús	15/03/2024	18/03/2024	12
Disseny conceptual	18/03/2024	23/03/2024	15
Prototipatge	23/03/2024	28/03/2024	20
Avaluació	28/03/2024	01/04/2024	15
Definició dels casos d'ús	01/04/2024	06/04/2024	15
Disseny de l'arquitectura	06/04/2024	09/04/2024	15

PAC3: Implementació i proves	10/04/2024	21/05/2024	150
Lectura de materials i tutoria	10/04/2024	11/04/2024	5
<i>Desenvolupament</i>	11/04/2024	14/05/2024	120
Mòdul autenticació	11/04/2024	14/04/2024	10
Mòdul despeses	14/04/2024	14/05/2024	110
Proves	15/05/2024	20/05/2024	20
Documentació	20/05/2024	21/05/2024	5
PAC4: Lliurament	22/05/2024	11/06/2024	75
<i>Desenvolupament</i>	22/05/2024	05/06/2024	52
Mòdul esdeveniments	22/05/2024	02/06/2024	40
Mòdul notificacions	02/06/2024	05/06/2024	12
Proves	05/06/2024	06/06/2024	3
Conclusions i propostes de millora	06/06/2024	08/06/2024	5
Finalització de la memòria i documentació	08/06/2024	09/06/2024	5
Elaborar el vídeo de presentació	09/06/2024	11/06/2024	10

Taula 7: Programació i dedicació de les tasques del treball

Finalment a partir d'aquesta taula podem obtenir el diagrama de Gantt que ens proporciona una representació visual del cronograma del projecte, i que ens permet visualitzar les tasques i la seva seqüència en el temps, facilitar la identificació de possibles retards o avançaments en el projecte i ajudar en la presa de decisions per a ajustar la planificació segons sigui necessari, entre d'altres beneficis.



Il·lustració 6: Diagrama de Gantt del projecte

1.5 Breu sumari de productes obtinguts

En el moment de la finalització d'aquest projecte obtindrem els següents tres artefactes:

- **Memòria del projecte:** Es el present document, elaborat durant el transcurs de tot el projecte, i que detalla la planificació i processos seguits, les investigacions realitzades, els inconvenients que ens hem trobat, com els hem solucionat, i totes les decisions preses degudament raonades.
- **Vídeo de presentació:** S'elaborarà una presentació que sintetitzi i mostri la aplicació desenvolupada i les seves funcionalitats principals, tot exposant també els aspectes i reptes principals del seu desenvolupament i del projecte.
- **Aplicació per a Android:** Es el producte natural i imprescindible d'aquest projecte, una aplicació per a dispositius mòbils Android que disposi de totes les funcionalitats bàsiques operatives i que satisfaci les necessitats detectades.

Juntament amb aquests tres artefactes també s'entregarà una còpia del codi de l'aplicació, o bé mitjançant un enllaç al repositori on s'hagi anant a duent terme la implementació o bé amb una còpia de la carpeta del projecte.

Finalment indicar que no contemplem la idea d'obtenir un manual d'usuari com a producte a obtenir al final del projecte atès que centrarem el disseny de l'aplicació en l'usuari i per tant, un dels nostres objectius serà que l'aplicació sigui fàcil d'usar i molt intuïtiva, pel que no serà necessari que hi hagi documentació alternativa que complementi la pròpia ajuda o indicacions que faci la aplicació directament durant el seu ús.

1.6 Breu descripció dels altres capítols de la memòria

En els següents capítols de la memòria anirem documentant totes les fases i etapes per les que anirà passant el projecte:

- **Anàlisi i disseny:** aplicarem un mètode de disseny centrat en l'usuari, que ens permetrà entendre millor les seves necessitats, preferències i habilitats. Això ens permetrà dissenyar una experiència d'usuari (UX) més intuïtiva, eficient i satisfactòria, fet que ens ajuda a satisfer part dels requisits no funcionals [RNF1](#) i [RNF2](#) definits a l'apartat anterior i a assolir per tant l'èxit del projecte. Per fer-ho realitzarem investigacions amb usuaris, dissenyarem els prototips i els fluxos de l'aplicació, avaluarem els prototips obtinguts i formularem els diferents casos d'ús del producte i dissenyarem l'arquitectura del sistema.
- **Implementació i proves:** en aquesta fase es realitzarà el desenvolupament de l'aplicació de manera iterativa, establint una prioritització de les funcionalitats a implementar basant-nos en la seva importància, en el seu valor i en el seu cost. Tanmateix de manera paral·lela al desenvolupament s'anirà dissenyant les proves que ens permetin valorar el correcte funcionament de l'aplicació i es generarà la documentació que correspongui.

- **Conclusions i propostes de millora:** a partir del producte obtingut s'analitzarà el nivell d'assoliment d'èxit del projecte i si s'ha satisfet les necessitats detectades al principi del treball. A nivell de gestió del projecte valorarem si s'ha pogut seguir la planificació i la metodologia plantejades inicialment i si aquestes han resultat ser les més adequades o si ha sigut necessari realitzar canvis i replantejaments durant l'execució del projecte per garantir-ne l'èxit. Finalment inclourem totes aquelles funcionalitats, propostes de millora i línies de treball futur que l'abast d'aquest projecte no ha permès incloure.
- **Glossari:** s'elaborarà un glossari amb la definició dels termes tècnics, acrònims i conceptes clau utilitzats en la memòria.
- **Bibliografia:** inclourà una llista numerada de les referències bibliogràfiques i fonts d'informació consultades i utilitzades per a l'elaboració de la memòria del projecte.
- **Annexos:** en aquest capítol s'inclourà aquells documents o apartats que per la seva extensió i caràcter autocontingut no s'han inclòs dins de la resta de capítols de la memòria.

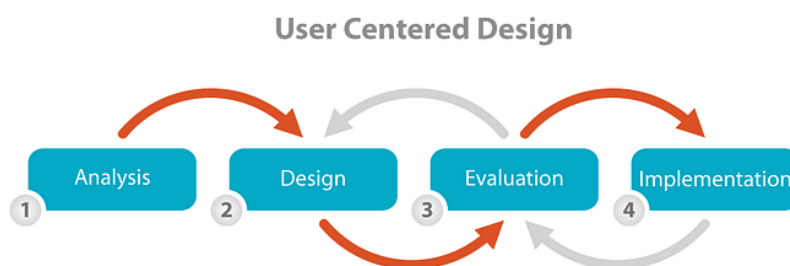
2. Anàlisi i disseny

2.1 Disseny centrat en l'usuari

A l'hora de dissenyar la nostra futura aplicació Android emprarem el paradigma de disseny centrat en l'usuari o DCU. Aquesta metodologia té la particularitat de situar a l'usuari com a punt central en el procés de disseny de programari. La seva finalitat es comprendre les necessitats, preferències i comportaments dels usuaris.

El disseny centrat en l'usuari es compon típicament de tres etapes:

- **Anàlisi:** En aquesta primera etapa recopilarem informació detallada sobre els usuaris potencials de l'aplicació, i identificarem les seves necessitats, objectius i preferències, a partir de mètodes com el benchmarking, i la indagació a partir d'entrevistes o enquestes. Aquesta comprensió profunda dels diferents usuaris finals, ens permetrà la creació dels perfils d'usuari, els quals descriuen característiques demogràfiques i de comportament, així com necessitats, objectius i preferències per a cada tipus d'usuari identificat. Els perfils d'usuari ens facilitaran molt les decisions a prendre en la següent etapa de disseny.
- **Disseny:** Un cop haguem aprofundit en el coneixement dels usuaris objectiu i de les necessitats que el nostre producte ha de satisfer i un cop definits els diversos perfils d'usuari podem passar a l'etapa de disseny. En aquesta fase convertirem totes les dades obtingudes durant l'anàlisi en solucions de disseny tangibles. Això inclourà la generació dels diagrames de flux i la creació d'sketches i prototips d'alt nivell de la interfície d'usuari de la nostra futura aplicació els quals hauran de reflectir les necessitats i preferències dels usuaris. L'objectiu serà per tant poder crear una experiència d'usuari intuïtiva i atractiva, tenint en compte els principis de disseny, la navegació i l'accessibilitat.
- **Avaluació:** L'última fase ens permetrà posar a prova amb els usuaris reals les solucions de disseny que haguem creat i d'aquesta manera, avaluar-ne l'eficàcia i la usabilitat. En concret utilitzarem tests amb usuaris per obtenir retroalimentació en relació a com els usuaris interactuen amb la nostra aplicació i a quines àrees podem millorar. Aquest feedback el farem servir per a iterar en el disseny i poder introduir millores abans d'iniciar la implementació del producte.



Il·lustració 7: Cicle de vida del disseny centrat en l'usuari

Així doncs, aplicar el DCU en el desenvolupament d'una aplicació per a dispositius mòbils ens permetrà millorar l'experiència de l'usuari, aconseguint que aquesta sigui més intuïtiva, atractiva i satisfactòria, augmentar l'engament i la retenció, i aconseguir un producte més adaptat a les necessitats reals dels usuaris, reduint el cost de desenvolupament gràcies al fet de disposar de retroalimentació dels usuaris finals a etapes molt inicials del projecte.

Aquest enfocament de disseny és especialment útil per a aconseguir un producte satisfactori i exitós en el competitiu i volàtil mercat de les aplicacions per a dispositius mòbils, i per tot això considerem que és la millor metodologia a aplicar.

2.1.1 Anàlisi

En aquesta primera fase del DCU tal com hem explicat, obtindrem la informació que ens permetrà obtenir coneixements en profunditat i definir els perfils d'usuari a partir de la l'anàlisi competitiva i a partir de mètodes d'indagació.

L'anàlisi competitiva ja l'hem elaborat a l'inici del projecte estudiant les aplicacions Splitwise, Tricount i Uplan i d'aquesta manera poder decidir si el projecte tenia fonament i valorar les necessitats generals d'aquest. Podem consultar els resultats a l'apartat [Investigació de la competència \(Benchmarking\)](#).

En quan als mètodes d'indagació, hem triat elaborar un qüestionari en línia que farem arribar a un nombre significatiu d'usuaris de manera que ens permetin obtenir dades significatives i que reflecteixin la realitat.

2.2.1.1 Mètodes d'indagació. Qüestionari en línia

Hem decidit fer ús d'aquest mètode d'indagació pel fet que ens permet obtenir molta informació de manera ràpida i pràctica, ja que són molt fàcils de distribuir i això fa que puguem arribar a un nombre elevat de persones molt fàcilment. El fet que siguin anònims afavoreix que els usuaris tinguin més tendència a respondre de manera veraç segons la seva experiència subjectiva i a més a més el seu format en línia permet més llibertat i els hi resta pressió, ja que poden respondre en el temps que necessitin així com en el lloc i moment que vulguin.

En conclusió, en el context d'un treball de fi de grau, que ens limita especialment el marge temporal disponible per a aquesta tasca d'anàlisi degut a les fites temporals que hi ha preestablertes, considerem que aquesta es la millor eina d'indagació que tenim pel fet que ens aportarà la major quantitat d'informació sobre un nombre molt significatiu d'usuaris i en el menor temps possible.

Així doncs, hem elaborat un qüestionari fent ús de l'eina Google Forms i s'ha fet arribar [l'enllaç per accedir-hi](#) a diferents grups de contactes que inclouen diversos perfils diferenciats d'usuaris.

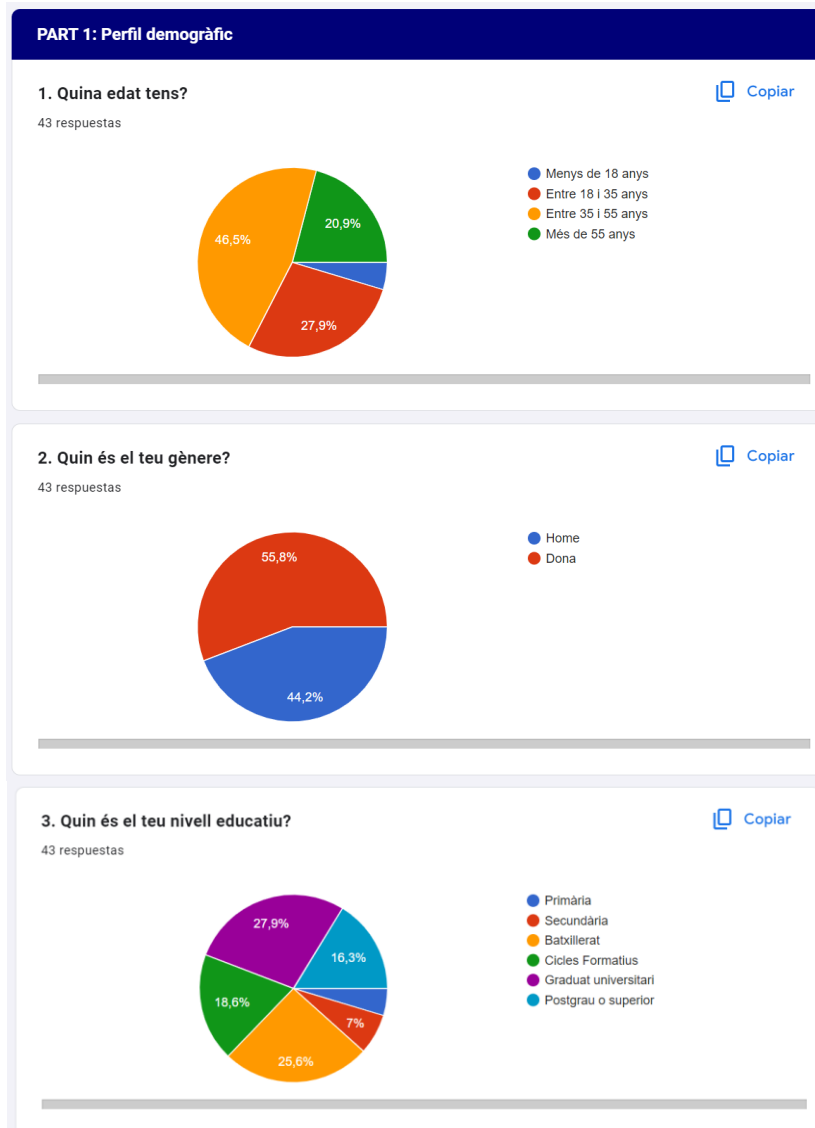
El qüestionari, com veurem a continuació, inclou diferents grups de preguntes, pensades per obtenir informació rellevant a nivell demogràfic, sobre els hàbits i comportaments d'ús dels telèfons mòbils, sobre els hàbits i experiències en relació als esdeveniments i despeses compartides, en relació a les preferències de notificacions i recordatoris, sobre el context i moments d'ús d'aquest tipus d'aplicació i en relació a l'experiència amb aplicacions similars.

Moltes d'aquestes preguntes s'han elaborat tenint en compte les particularitats dels usuaris d'aplicacions de telèfons mòbils. Aquests dispositius, pel fet de ser portables, afavoreixen que els seus usuaris puguin utilitzar aplicacions en paral·lel a l'execució d'altres activitats, com veure la televisió, escoltar música, o parlar amb altres persones. Així doncs factors com el lloc, el moment i l'entorn poden condicionar el seu ús de la nostra aplicació i per tant, haurem d'indagar en el comportament dels usuaris en el possible ús de la nostra aplicació, costums i hàbits i usos d'aplicacions similars, de cara a poder optimitzar la interfície i experiència d'usuari i garantir l'assoliment de l'èxit de l'aplicació independentment d'aquests factors.

El qüestionari realitzat es pot consultar a [l'apartat corresponent de la secció d'annexos](#).

Un cop difós l'enllaç als diferents grups de contactes, es va esperar 48 hores i un cop transcorregudes, es va procedir a la recollida de dades.

Google Forms disposa d'una eina de resum dels resultats molt útil per a efectuar l'anàlisi d'aquests, ja que autogenera gràfics de dades a partir del recompte de cada opció de resposta. A continuació adjuntem aquest resum de resultats que analitzarem detingudament:



Il·lustració 8: Resultats del qüestionari d'anàlisi del disseny. Perfil demogràfic

Com es pot comprovar s'ha obtingut una representació força estratificada dels diferents possibles perfils d'usuari, fent un èmfasi especial en l'estudi del nostre target, que són les persones d'entre 18 i 55 anys. També podem veure que s'ha tingut en compte la perspectiva de gènere, obtenint de fet una representació major de dones en algunes franges d'edat. A destacar que majoritàriament el nivell d'estudis dels usuaris enquestats es superior al de secundària.

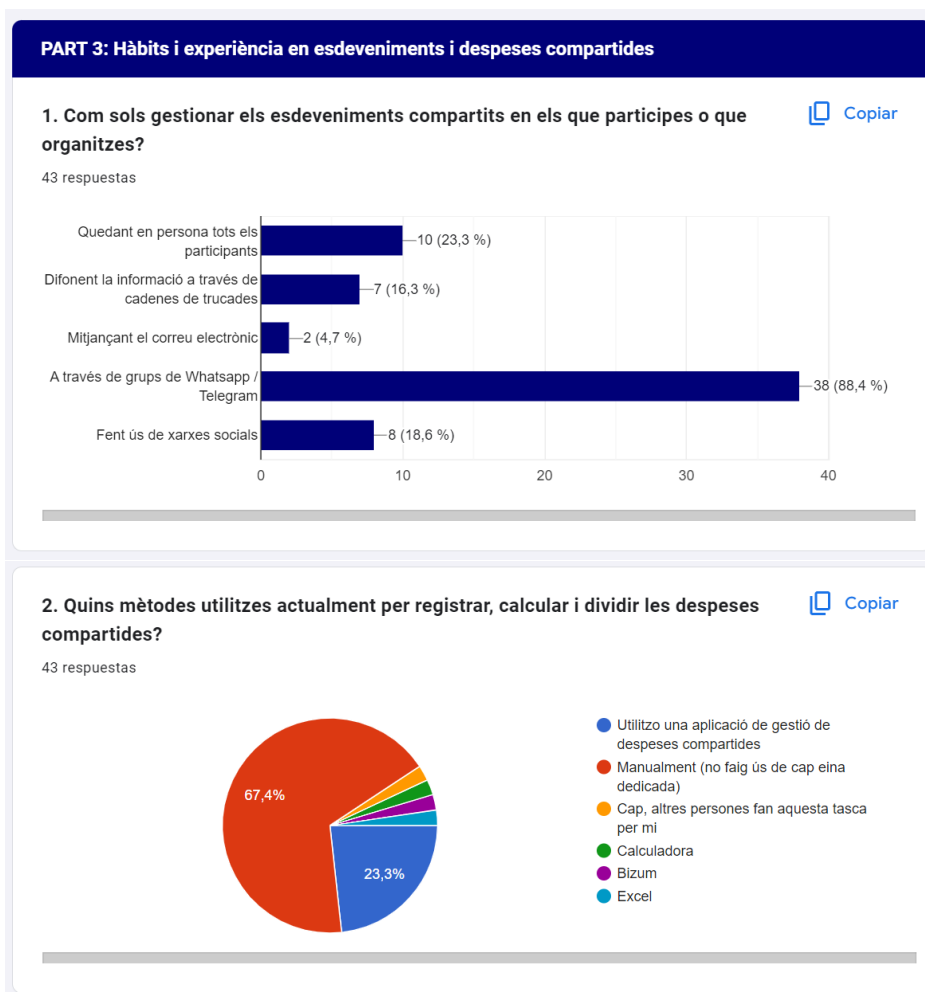


**Il·lustració 9: Resultats del qüestionari d'anàlisi del disseny.
Hàbits i comportaments d'ús de telèfons mòbils**

En aquest apartat podem comprovar que el perfil mitjà d'usuari fa servir el seu telèfon mòbil cada hora com a mínim, té un nivell mitjà-alt d'experiència en aplicacions mòbils i en descarrega de noves aproximadament cada mes. Això denota per tant un cert patró de comportament del que podem deduir d'una banda que l'usuari mitjà no investiga ni experimenta sovint amb aplicacions que li puguin ser del seu interès, i per l'altra banda que es possible que es conformi amb l'ús d'aplicacions ja instal·lades, satisfacin íntegrament les seves necessitats o no, o bé que en cas que no assoleixin el seu objectiu, renuncia a l'ús d'aplicacions per a aquest assoliment i busca altres eines per a aconseguir-lo.

En quan als moments d'ús veiem que majoritàriament els usuaris utilitzen les aplicacions mentre viatgen en transport públic, en el poc temps disponible abans d'anar a treballar o estudiar, en tercer lloc abans d'anar a dormir i en quart lloc, mentre es veu la televisió o alguna pel·lícula o sèrie. Això demostra clarament el que ja sabíem, i es el fet que aquest tipus de dispositiu afavoreix que els seus usuaris poden estar realitzant activitats paral·leles al seu ús, que la seva concentració en l'ús es sovint baixa i volàtil i que el temps consecutiu d'interacció amb el dispositiu es majoritàriament curt.

De tot això podem treure en clar la importància de dissenyar una interfície simple i intuïtiva, que permeti a l'usuari completar la tasca de manera fàcil i ràpida, sense requerir que tingui un alt nivell de concentració ni d'atenció en el procés.

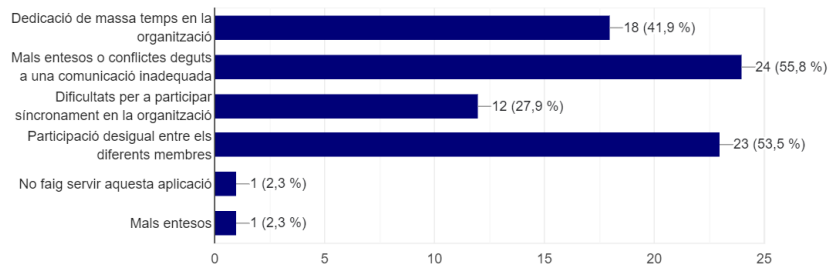


Il·lustració 10: Resultats del qüestionari d'anàlisi del disseny. Hàbits i experiència en esdeveniments i despeses compartides (1)

3. Quins problemes has experimentat en relació a la gestió dels esdeveniments compartits en els que has participat o que has organitzat?

[Copiar](#)

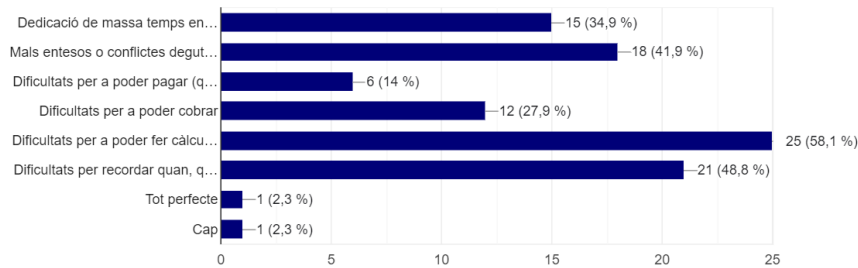
43 respuestas



4. Quins problemes has experimentat en relació a la gestió de les despeses compartides?

[Copiar](#)

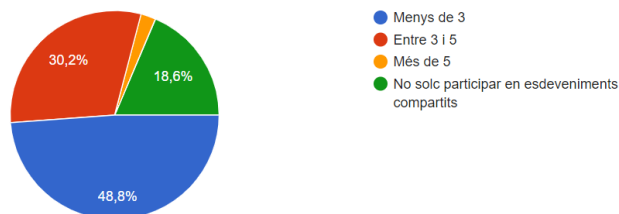
43 respuestas



5. En quants esdeveniments compartits sols participar i/o organitzar en un mes?

[Copiar](#)

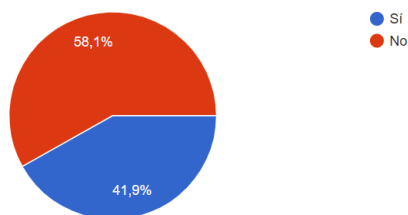
43 respuestas



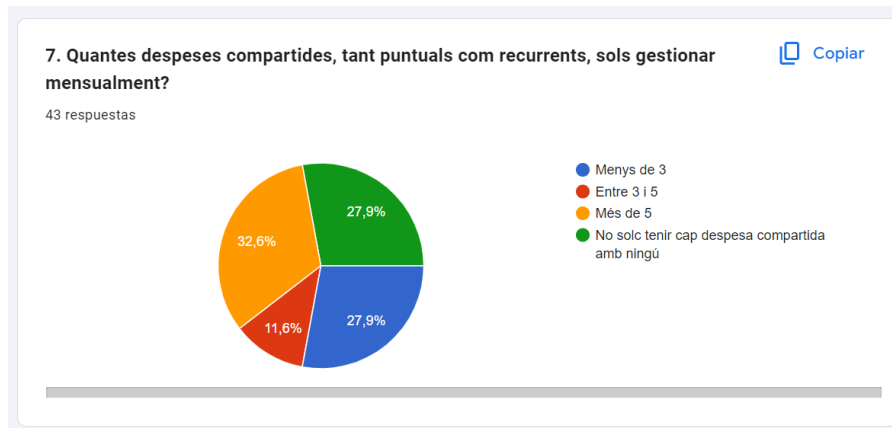
6. Habitualment, tens despeses compartides recurrents? (una factura mensual d'un servei compartit, el cost mensual d'una plataforma d'streaming, ...)

[Copiar](#)

43 respuestas



Il·lustració 11: Resultats del qüestionari d'anàlisi del disseny. Hàbits i experiència en esdeveniments i despeses compartides (2)



Il·lustració 12: Resultats del qüestionari d'anàlisi del disseny. Hàbits i experiència en esdeveniments i despeses compartides (3)

La bateria de preguntes d'aquesta part ens ha permès validar que la nostra hipòtesis en relació a la gestió d'esdeveniments i despeses compartides i que estava basada en la nostra pròpia experiència personal, es certa i vàlida.

En quan a la part sobre la manera de gestionar els esdeveniments compartits queda clar que per a la comunicació i gestió una gran majoria d'usuaris (88%) utilitzen els grups de Whatsapp o Telegram. Això confirma per tant que la inclusió d'un xat en la nostra aplicació és absolutament necessari. Crida l'atenció que els dos següents mètodes més utilitzats pels usuaris passin a ser els mètodes més tradicionals com quedar en persona o fer trucades. Podem deduir per tant, que els usuaris no disposen d'un nombre elevat d'opcions per realitzar aquesta tasca i aleshores és vàlid pensar que la nostra aplicació té sentit i que hi ha una necessitat de mercat no explotada.

En quan a les despeses compartides tot i què comencen a aparèixer usuaris que utilitzen aplicacions dedicades per a tal fi, la amplia majoria d'usuaris enquestats (67%) ha de fer ús d'eines i sistemes manuals per a la gestió de despeses compartides. Així doncs en el cas d'aquesta funcionalitat també es segueix observant una necessitat de mercat clara per satisfer.

Sobre la seva valoració qualitativa sobre la gestió indicar que la major part dels usuaris confirmen que els la gestió d'esdeveniments i despeses compartides comporten un temps excessiu de gestió i fiscalització i que sovint es generen conflictes i mals entesos entre els diferents participants. En el cas dels esdeveniments compartits destacar que els usuaris denuncien una participació desigual entre membres. Aquesta participació es pot incentivar i fer que sigui equitativa entre els diferents participants si es dota a l'aplicació d'eines de comunicació adequades i que permetin treballar asíncronament però de manera ordenada.

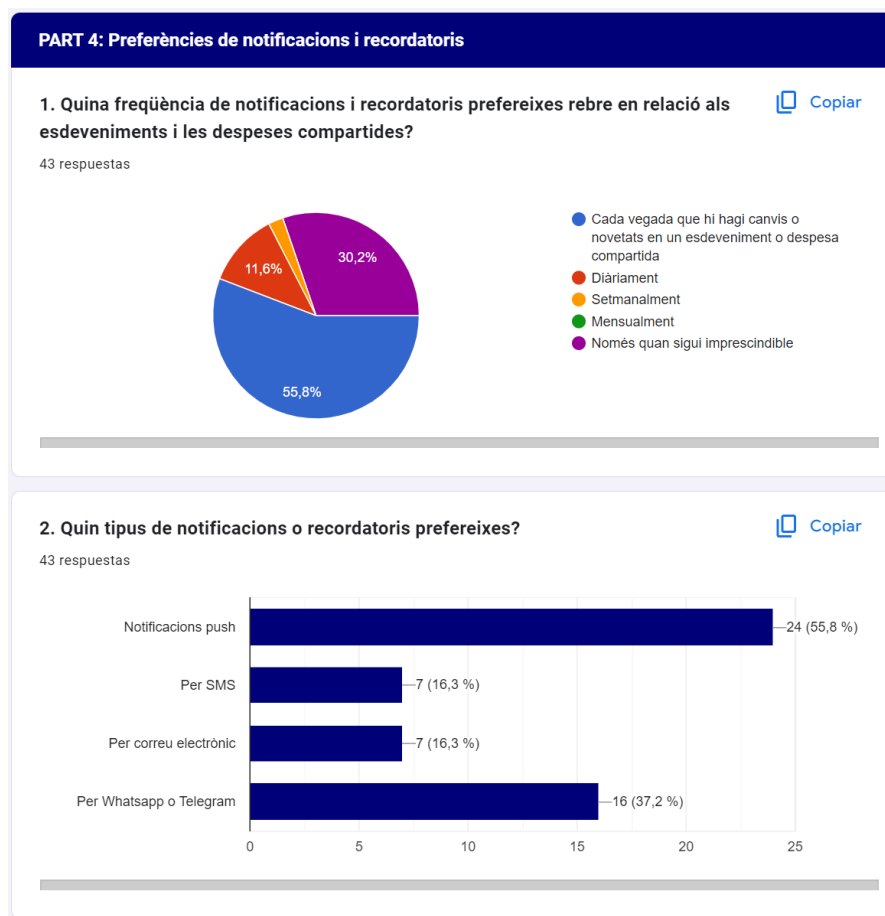
Finalment, se'ls ha preguntat en relació al nombre d'esdeveniments i despeses compartides en què els usuaris participen al mes. Això ens permetrà preveure el nombre d'interaccions de l'usuari amb l'aplicació i la seva intensitat d'ús.

Veiem que aproximadament la meitat dels usuaris participen o organitzen entre 1 i 3 esdeveniments, i el 30% ho fan entre 3 i 5. Aquest nombre, tot i que pot semblar petit, implica un nombre considerable d'interaccions, ja que cal entendre que cada esdeveniment comporta tasques de fer propostes, votació de propostes, assignació de les

propostes guanyadores a participants, etc. Així doncs es pot preveure que en relació a aquesta funcionalitat l'aplicació serà mínim d'ús setmanal, i sovint possiblement d'ús diari.

En quan a les despeses compartides, veiem que aquest nombre augmenta lleugerament situant-se la majoria d'usuaris (33%) en el rang d'entre 3 i 5 despeses compartides mensuals, i corroborant que un 70% dels usuaris en té com a mínim entre 1 i 3. De nou podem preveure un ús freqüent de la nostra aplicació en relació a aquesta funcionalitat, possiblement també com a mínim setmanal.

En relació a les despeses recurrents compartides, veiem sorprenentment que un percentatge molt significatiu d'usuaris (42%) en té. Això era quelcom que havíem detectat en la nostra fase d'hipòtesi i plantejament inicial, i es a conseqüència d'una banda de les evolucions recents en tecnologia que faciliten àmpliament la formalització i el pagament de subscripcions a serveis susceptibles de ser compartits i dels augments dels costos de vida per altra banda.

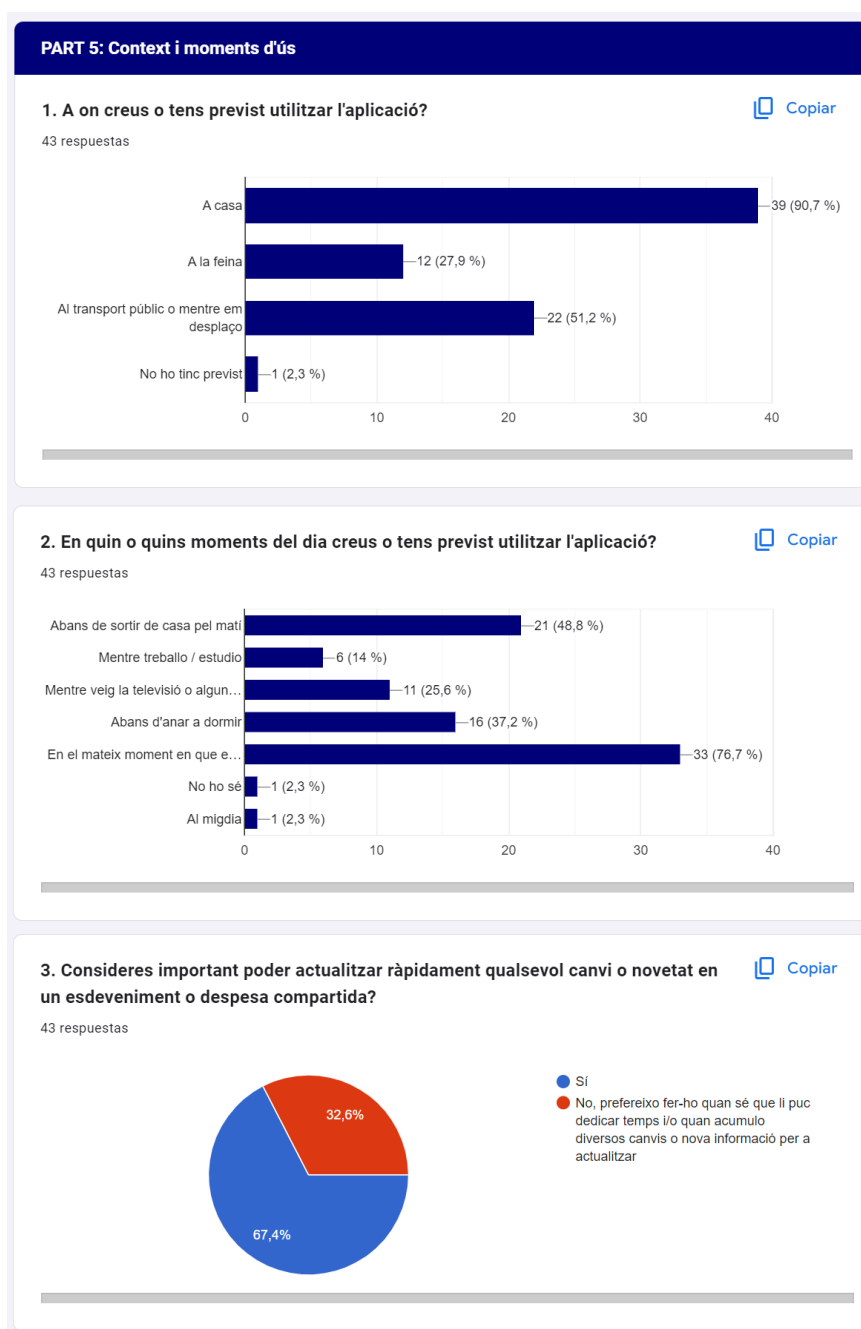


Il·lustració 13: Resultats del qüestionari d'anàlisi del disseny. Preferències de notifikacions i recordatoris

Aquest apartat pretenia determinar el grau d'invasivitat que els usuaris preferien o necessitaven que tingués l'aplicació. Una aplicació que notifica o emet recordatoris en excés pot espatllar considerablement l'experiència d'usuari, però alhora una aplicació que no emet suficients notifikacions o recordatoris pot dificultar l'assoliment de l'objectiu per al que va ser creada.

Els usuaris han estat clars (56%) en considerar que per a aquest tipus d'aplicació, necessiten rebre notificacions o recordatoris per a cada canvi d'estat o nova informació afegida en un esdeveniment o despesa. Això contrasta però amb la segona tendència, tot i ser menor (30%), ja que es precisament la oposada, i es un grup d'usuaris que només volen rebre les notificacions i recordatoris estrictament necessaris. Així doncs caldrà ser curosos en aquest aspecte i adequar la freqüència de notificacions i recordatoris de manera que l'experiència d'ús de la nostra aplicació pugui ser agradable i satisfactòria per a tothom, per exemple establint freqüències de notificació diferents segons la tipologia i importància de la notificació.

En quan al mètode de notificació els usuaris prefereixen de manera evident (56%) les notificacions push i en segon lloc les notificacions a través de Whatsapp o Telegram (37%).



Il·lustració 14: Resultats del qüestionari d'anàlisi del disseny. Context i moments d'ús

Amb les preguntes en relació al context i moments d'ús volíem intentar preveure en quins moments i llocs els usuaris utilitzarien la nostra aplicació.

Una gran majoria preveu utilitzar-la a casa, i després la segona opció més triada és mentre es viatja en transport públic. Això contrasta amb les següents dues preguntes, ja que la tendència general dels usuaris es utilitzar l'aplicació en el moment en que es produeix una despesa compartida o quan sorgeix la necessitat de crear un esdeveniment compartit, i a més a més, molts usuaris (67%) destaquen la importància que té per ells poder actualitzar ràpidament qualsevol canvi o novetat en un esdeveniment o despesa compartida. Aquestes dues últimes respostes indiquen que la majoria d'usuaris no esperaran a estar a casa, un entorn tranquil, amb menys distraccions, sinó que preferiran interactuar amb l'aplicació en el moment en que sigui necessari, sense importar el lloc on es trobin.

De nou per tant, cal tenir en compte la importància de dissenyar una interfície senzilla i intuïtiva, així com de guardar l'estat del tràmit que estiguin fent els usuaris per a que el puguin completar en un altre moment si el deixen a mitges.



Il·lustració 15: Resultats del qüestionari d'anàlisi del disseny. Experiència amb aplicacions similars (1)



Il·lustració 16: Resultats del qüestionari d'anàlisi del disseny. Experiència amb aplicacions similars (2)

Finalment amb aquest últim bloc de preguntes, es volia poder obtenir informació sobre punts forts i febles de les aplicacions del sector, en base a l'experiència dels usuaris enquestats.

Ens sorprèn comprovar que un 42% dels enquestats ha fet ús en algun moment d'aplicacions de gestió d'esdeveniments o despeses compartides. Això implica de nou que la necessitat d'aplicacions d'aquest tipus existeix. A continuació valorarem si aquesta necessitat es satisfà o no amb les aplicacions existents al mercat.

Quan es pregunta sobre com valorarien la seva experiència en l'ús d'aquestes aplicacions, un 45% dels usuaris té una opinió insatisfactòria, per contra, un 40% té una opinió satisfactòria. Així doncs, tot i que no hi ha una diferència significativa, un major nombre d'usuaris té una experiència negativa sobre les aplicacions existents.

Al indagar sobre els problemes o inconvenients detectats, veiem que aquests són similars o iguals als detectats pel nostre estudi de la competència, una gran majoria d'usuaris considera que la interfície d'aquestes aplicacions és poc agradable i accessible i troba dificultats i complexitat en el seu ús.

En quan a les funcionalitats més ben valorades, veiem que la gestió de les despeses compartides és la més triada, en segon lloc, el sistema de recordatoris i notificacions i finalment, en darrer lloc amb poca diferència entre elles, queden la gestió d'esdeveniments compartits i el sistema de xat intern.

Veiem que d'entre les necessitats detectades en el mercat, la principal i més important per als usuaris és la correcta gestió de les despeses compartides i que aquesta estigui acompanyada d'un bon sistema de notificacions i recordatoris. Per aquest motiu es farà èmfasi especial en el disseny i desenvolupament aquestes dues funcionalitats i es prioritzaran per sobre de les altres.

Per acabar hem preguntat als usuaris si estarien disposats a provar una nova aplicació de gestió d'esdeveniments i despeses compartides. Un sorprenent 65% respon afirmativament i 26% extra hi estaria disposat si li interessien les funcionalitats que l'aplicació pugui incloure. Aquests percentatges per tant, validen la nostra hipòtesi i el sentit del nostre projecte.

2.2.1.2 Conclusions obtingudes a partir de l'anàlisi

A partir del benchmarking que hem realitzat a l'apartat [Investigació de la competència \(Benchmarking\)](#) i dels resultats de l'enquesta realitzada com a mètode d'indagació amb usuaris podem extreure les següents conclusions:

- **Necessitat de mercat existent:** hem pogut investigar el mercat i hem descobert que existeixen aplicacions competidores. Això demostra que hi ha demanda per a aquest tipus de servei. Tot i haver-hi competència, s'ha pogut determinar que aquestes aplicacions no satisfan les necessitats dels usuaris i són clarament millorables. Per tant podem concloure que el mercat està obert a nous competidors que puguin aportar solucions millors.
- **Importància dels moments i context d'ús:** s'ha pogut veure clarament que els moments en que els usuaris fan servir aquestes aplicacions poden ser molt rellevants i influir en la seva experiència. Les seves tendències d'ús posen en manifest la importància de la simplicitat en el disseny de la interfície i de que aquesta ha de ser altament intuïtiva, per pal·liar els efectes de les distraccions a les que els usuaris poden estar sotmesos.
- **Solucionar els desafiaments recurrents:** han quedat en evidència un seguit de problemes o desafiaments freqüents en relació a la gestió d'esdeveniments i despeses compartides, com poden ser mals entesos en la comunicació entre els participants o com pot ser la dedicació excessiva de temps en la tasca. Abordar aquests desafiaments ens permetrà obtenir l'èxit a l'hora de satisfer les necessitats reals dels usuaris.

- **Millora de les eines actuals:** una ampla majoria d'usuaris ha demostrat un interès clar en la necessitat de millora de les aplicacions actuals o en la necessitat de disposar d'una eina adequada. En la nostra investigació de mercat també hem detectat un ample de marge de millora de les aplicacions estudiades. Això és una oportunitat per a nosaltres i ens permetrà evitar els errors detectats i incloure les funcionalitats més valorades així com els punts forts detectats en el nostre anàlisi.

Aquestes conclusions obtingudes a partir de la indagació amb els nostres usuaris potencials i de l'estudi de la competència, guiaran la nostra etapa de disseny, que com hem dit anteriorment, centrarem en tot moment en l'usuari, així com tota l'etapa de desenvolupament.

2.2.1.3 Perfils d'usuari

De les dades que hem obtingut de l'anàlisi del benchmarking i del qüestionari als usuaris definirem a continuació els perfils d'usuari de la nostra aplicació.


Per satisfer el principi de disseny "Dissenyar per a tothom es dissenyar per a ningú" és important centrar-se en un grup reduït de persones, definint un target group, o públic objectiu, agrupant i separant les persones segons certes característiques que tinguin en comú o no. Aquestes característiques poden ser socio-demogràfiques com per exemple el gènere o l'edat, però també poden incloure necessitats, objectius o definir un comportament.

L'ús de perfils d'usuari en el procés de disseny permet que tot l'equip de treball comparteixi un mateix model mental així com aprofundir en les característiques i necessitats del públic objectiu, però per aconseguir-ho és imprescindible que la tria i definició dels perfils d'usuari sigui adequada o d'altra manera es poden produir decisions de disseny errònies.

En la nostra fase de definició dels perfils d'usuari hem considerat que era convenient tenir representades diferents franges d'edat, les quals considerem que tenen un impacte moderat en les necessitats i el comportament d'aquests usuaris. Tanmateix s'ha considerat convenient representar característiques de comportament com la capacitat d'autoorganització, la rigorositat o la capacitat per ser bon pagador, les quals també creiem que poden condicionar les necessitats d'aquests usuaris respecte a l'aplicació i els seus requisits.

Hem identificat dos possibles perfils d'usuari per a la nostra aplicació, els quals hem definit amb el seu nom, comportament, demografia, necessitats i objectius, en relació a l'ús d'aplicacions de gestió d'esdeveniments i despeses compartides.

Indicar que les imatges utilitzades en els perfils no son de persones reals sinó que han estat creades de manera artificial mitjançant intel·ligència artificial utilitzant l'eina: <https://generated.photos/faces/>

 <p>Pol Estrada Vázquez</p>	COMPORTAMENTS		NECESSITATS I OBJECTIUS		
	Ús d'IT i Internet <input type="checkbox"/>		<ul style="list-style-type: none"> • Ha llogat un pis amb amics i necessiten gestionar les despeses comunes. • És molt sociable, li agrada participar en totes les festes que sorgeixen. • Necessita que li recordin sovint les coses que té per fer. • No li agrada discutir-se o tenir mals entesos amb la gent. 		
	Ús d'aplicacions mòbils <input type="checkbox"/>				
	Temps lliure <input type="checkbox"/>				
	Relacions socials <input type="checkbox"/>				
Economia <input type="checkbox"/>					
DEMOGRAFÍA		PERSONALITAT			
<p>Edat: 22 (de 18 a 35 anys)</p> <p>Estudis: Cursant Grau en Psicologia</p> <p>Ocupació: Operador de helpdesk</p> <p>Estat civil: Solter</p> <p>Ubicació: Barcelona</p> <p>Tipus residència: Viu de lloguer amb amics en un pis compartit</p> <p>Mascotes: No</p> <p>Aficions: Música, videojocs, viatjar, cinema i sèries</p>		<p>Caòtic i desordenat <input type="checkbox"/> Organitzat i ordenat <input type="checkbox"/></p> <p>Morós <input type="checkbox"/> Bon pagador <input type="checkbox"/></p> <p>Passiu <input type="checkbox"/> Participatiu <input type="checkbox"/></p> <p>Improvisador <input type="checkbox"/> Planificador <input type="checkbox"/></p>			
		RUTINES			
		<ul style="list-style-type: none"> • Entre setmana pels matins estudia i algunes tardes i part del cap de setmana assisteix a la feina. • La resta del temps lliure li agrada o bé gaudir-lo fent activitats amb amics o bé jugant a videojocs, o veient pel·lícules o sèries. • Quan té estalvis suficients, li agrada fer algun viatge amb amics, ja que viatjar li encanta. 			

Hem seleccionat el perfil del Pol perquè considerem que el seu moment vital i actual projecte de vida el pot convertir en un bon candidat per representar una part dels nostres potencials usuaris ja que les seves necessitats poden ser cobertes per certes funcions de la nostra plataforma.

Es tracta d'un jove de 22 anys que està cursant un grau universitari mentre treballa per sostenir les despeses que pugui tenir. Acaba de llogar un pis compartit amb amics, i ara està veient que necessita poder controlar i gestionar millor les seves despeses.

Per poder reduir una mica en costos, ell i els seus companys de pis han decidit compartir una sèrie de despeses, algunes d'elles recurrents, com subscripcions a plataformes d'streaming o de música, ja que tots ells tenen afinitats similars.

En Pol es conscient de la seva personalitat caòtica i desordenada, i sap que sovint s'oblida de les tasques que ha de fer o quan i quant li toca pagar a la resta de companys. Com no li agraden els mals entesos ni tenir problemes amb la gent, veu clara la necessitat d'ajuda d'alguna eina com la nostra aplicació que li recordi i notifiqui les coses en el moment corresponent i que li ajudi a posar una mica d'ordre.

En el seu temps lliure, el Pol gaudeix de participar en esdeveniments socials i festes amb els seus amics, tot i que li agradaria estalviar temps en la organització d'aquests esdeveniments, ja que considera que hi ha de dedicar un temps excessiu. Tanmateix durant la organització sovint apareixen conflictes o mals entesos degut a una comunicació


deficient i una participació desigual i això també es quelcom que li agradaria evitar o millorar.

També li agrada viatjar i experimentar noves aventures amb aquests amics, així que també es important per a ell mantenir un control sobre les despeses d'aquests viatges per assegurar-se que tots els membres del grup puguin participar sense problemes econòmics.

Per tant, una aplicació que li permeti gestionar fàcilment els esdeveniments i despeses compartides amb els seus companys de pis i els seus amics en els viatges, que millori la comunicació del grup en aquestes tasques, i que l'ajudi a mantenir-se al dia amb els pagaments, recordant-li les seves responsabilitats financeres, serà molt valuosa per al Pol. Això li permetrà mantenir la pau i l'harmonia en la seva vida compartida i gaudir plenament de les seves activitats socials, viatges i convivència sense preocupacions addicionals.

Val a dir que si la nostra eina satisfà positivament les seves expectatives en el seu primer contacte amb el món de les aplicacions de gestió d'esdeveniments i despeses compartides es possible que sigui fàcil fidelitzar-lo a ell i als seus companys de pis i amics per a que els seus futurs esdeveniments i despeses compartides, que possiblement vagin en augment a mida que la seva economia augmenti al millorar en la seva carrera professional, les segueixin fent amb la nostra aplicació.

El perfil del Pol es la representació en persona del rol d'usuari caòtic i/o participant en esdeveniments i en despeses compartides.

 <p>Mireia Bosch Álvarez</p>	COMPORTAMENTS		NECESSITATS I OBJECTIUS		
	Ús d'IT i Internet <input type="text"/>		<ul style="list-style-type: none"> • Necessita compartir activitats amb família i amics propers. • Sol tenir el rol d'organitzadora, així que li cal alguna eina per gestionar millor les activitats que organitza i les despeses que es generen. • Li agradaria participar més activament en les activitats que organitza, però no té temps. • Vol no haver d'anar darrere de la gent per a que participi o pagui la seva part de despesa. 		
	Ús d'aplicacions mòbils <input type="text"/>				
	Temps <input type="text"/>				
	Relacions socials <input type="text"/>				
Economia <input type="text"/>					
DEMOGRAFÍA		PERSONALITAT			
<p>Edat: 42 (de 35 a 55 anys)</p> <p>Estudis: Postgrau en veterinària</p> <p>Ocupació: Veterinària a la seva pròpia clínica</p> <p>Estat civil: Casada des de fa 9 anys i amb dos fills de 8 i 4 anys</p> <p>Ubicació: Barcelona</p> <p>Tipus residència: Pis en propietat</p> <p>Mascotes: Sí, un gos</p> <p>Aficions: Cinema, teatre, viatjar, muntanya</p>		<p>Caòtica i desordenada <input type="text"/> Organitzada i ordenada <input type="text"/></p> <p>Morosa <input type="text"/> Bona pagadora <input type="text"/></p> <p>Passiva <input type="text"/> Participativa <input type="text"/></p> <p>Improvisadora <input type="text"/> Planificadora <input type="text"/></p>			
		RUTINES			
		<ul style="list-style-type: none"> • Entre setmana pels matins i part de la tarda assisteix a la feina. • Per la tarda recull als seus fills de l'escola, els porta a les activitats o està una estona amb ells i els seus amics al parc. Quan arriben a casa revisa els grups de Whatsapp de pares, d'amics, de la família, per estar al corrent de les novetats de tothom. • Els caps de setmana es posen al dia amb la seva parella amb les tasques de la llar i intenten sempre fer també alguna activitat o excursió amb els seus fills. També revisa els calendaris de festes, aniversaris, etc i planifica les properes trobades amb família i amics, ja que normalment aquesta tasca recau en ella. 			

La Mireia ha estat seleccionada per representar un target molt diferent del d'en Pol. Està en un moment molt diferent de la vida i les seves necessitats respecte la nostra aplicació són diferents.

És una dona de 42 anys que viu a Barcelona amb la seva família. És veterinària i dirigeix la seva pròpia clínica, fet que implica una gran responsabilitat i dedicació. Malgrat tenir una vida força ocupada, valora molt passar temps amb la seva família i amics íntims.

La seva personalitat està fortament marcada per la seva organització i ordre, que també es reflecteixen en els seus hàbits de pagament, de manera que és molt conscient de la importància de mantenir un control financer adequat. Tot i això, la seva agenda ocupada i el seu rol natural d'organitzadora en les diferents activitats i esdeveniments familiars i socials, amb la despesa de temps en gestió que això implica, comporta que acabi tenint molt poc temps lliure per participar activament en les activitats o esdeveniments que organitza.

Sol planificar amb antelació les festes i trobades amb la seva família i amics, ja que sempre sol ser qui pren la iniciativa en aquest sentit, però amb dos fills petits i una clínica per gestionar, trobar moltes dificultats per a dedicar temps a altres tasques que no siguin les imprescindibles.

En relació a les despeses compartides, la Mireia no entén les situacions on ha de perseguir els altres per a que paguin la seva part, ja que ella sempre és puntual en el pagament. Li són molt desagradables per tant les converses on ha de reclamar a amics o familiars que paguin el que deuen i li agradaria poder evitar-les. En aquest sentit una aplicació com la nostra, que permetrà enviar recordatoris automatitzats a les persones pendents de pagament la podria ajudar molt.

Com podem veure, la seva vida està molt orientada a la seva família i a la seva carrera professional, de manera que una eina que li faciliti la gran quantitat d'esforç i temps dedicat a la gestió dels esdeveniments compartits que organitza, i de les despeses que se'n deriven, seria molt útil per a ella. Això li permetria organitzar-se encara millor, estalviar temps i d'aquesta manera poder estar més al corrent dels seus compromisos i poder participar de manera més activa en les activitats que organitza, mantenint un control eficaç de totes les despeses de manera senzilla i ràpida.

El perfil de la Mireia és la representació en persona del rol d'usuari metòdic i/o d'organitzador d'esdeveniments i de despeses compartides.

2.1.2 Disseny conceptual

En aquest punt ens endinsarem en el procés de disseny conceptual de la nostra futura aplicació. Aquesta es una fase crítica del desenvolupament, ja que establim els fonaments que aniran guiant les següents etapes, i que asseguraran que el producte que creem satisfarà les necessitats i expectatives dels usuaris de manera satisfactòria.

En aquesta etapa, definirem la visió i l'essència de la nostra aplicació, així com obtindrem una comprensió clara dels problemes que volem resoldre i de les necessitats que volem satisfer amb ella. Aquesta fase ens permet conceptualitzar les funcionalitats principals, l'experiència de l'usuari i l'arquitectura de la informació de manera que ens enfoquem cap una solució coherent amb aquests fonaments i que resulti atractiva per als usuaris.

Durant aquest procés identificarem els elements clau que hauran de formar part del nostre producte, tot considerant els diferents escenaris d'ús i les diverses expectatives.

2.2.2.1 Point of view statements

Per poder desenvolupar la nostra aplicació per a la gestió d'esdeveniments i despeses compartides, és important comprendre en profunditat les necessitats, desitjos, objectius i expectatives dels nostres usuaris. Els *problem statements*, o declaracions dels problemes, són declaracions explícites i ben definides dels problemes que es pretenen resoldre en un projecte de disseny centrat en l'usuari. Els *point of view statements*, o *user statements*, o declaracions des del punt de vista de l'usuari, són un model de *problem statement*, i són una eina molt valuosa, ja que ens permeten expressar les necessitats i preocupacions dels usuaris des del seu propi punt de vista. Aquestes declaracions són frases concises que capturen les experiències, emocions i objectius dels usuaris, i ens ajuden a centrar el nostre disseny i desenvolupament en les seves necessitats reals.

En aquest apartat, identificarem i formularem declaracions del punt de vista dels dos perfils d'usuari clau que hem identificat: El Pol i la Mireia o dit d'altra manera, de l'usuari participant i de l'usuari organitzador. Aquestes declaracions ens serviran després com guia durant el procés de desenvolupament, assegurant-nos d'aquesta manera que el producte final satisfarà les necessitats i les expectatives de tots els nostres usuaris.

Aquests són els *point of view statements* elaborats per al perfil d'usuari de la Mireia, és a dir, per al rol organitzador:

- Les persones **organitzadores i/o usuaris metòdics, com la Mireia**, necessiten una forma de **gestionar eficientment els esdeveniments que organitzen, així com les despeses associades**, perquè **aquesta tasca comporta un desgast i una inversió de temps i esforç considerable**.
- Les persones **organitzadores i/o usuaris metòdics i amb poc temps lliure, com la Mireia**, necessiten una forma de **agrupar en una sola eina la gestió d'esdeveniments compartits, la gestió de despeses, els recordatoris i la comunicació entre els participants** perquè **actualment no té temps suficient per participar en els esdeveniments que organitza, ja que ha d'invertir un esforç i temps extra en coordinar-ho tot des de diferents eines i canals**.

- Les persones **organitzadores i/o usuaris metòdics, com la Mireia**, necessiten una forma de **fiscalitzar el pagament de les despeses compartides sense haver de perseguir als altres per a que paguin la seva part**, perquè **haver-ho de fer es molt desagradable per ella, li suposa un desgast emocional molt gran i vol evitar que es puguin donar situacions tenses amb persones que s'estima**.

Aquests són els *point of view statements* elaborats per al perfil d'usuari del Pol, és a dir, per al rol participant:

- Les persones **participants i/o usuaris caòtics, com el Pol**, necessiten una forma de **gestionar les seves despeses compartides** perquè **la seva personalitat caòtica i desordenada pot ocasionar que tinguin problemes de solvència econòmica, al no portar cap control de la seva quantitat de despesa acumulada ni del seu pressupost**.
- Les persones **participants i/o usuaris caòtics, com el Pol**, necessiten una forma de **recordar quan i quant han d'efectuar el pagament d'una despesa compartida** perquè **són conscients que la seva falta d'ordre i de memòria pot comportar que la gent s'enfadi per culpa de la seva morositat i volen poder evitar els mals entesos i conflictes amb els seus companys de pis i amics**.
- Les persones **participants i/o usuaris caòtics, com el Pol**, necessiten una forma de **simplificar la gestió de la gran quantitat d'esdeveniments compartits en què participen i millorar les eines de comunicació** perquè **d'aquesta manera tothom pugui participar de manera més equitativa i planificar millor els viatges i els altres esdeveniments per poder evitar preocupacions addicionals, com sorpreses en les despeses compartides que se'n derivin**.

2.2.2.2 Fluxos d'interacció de l'aplicació

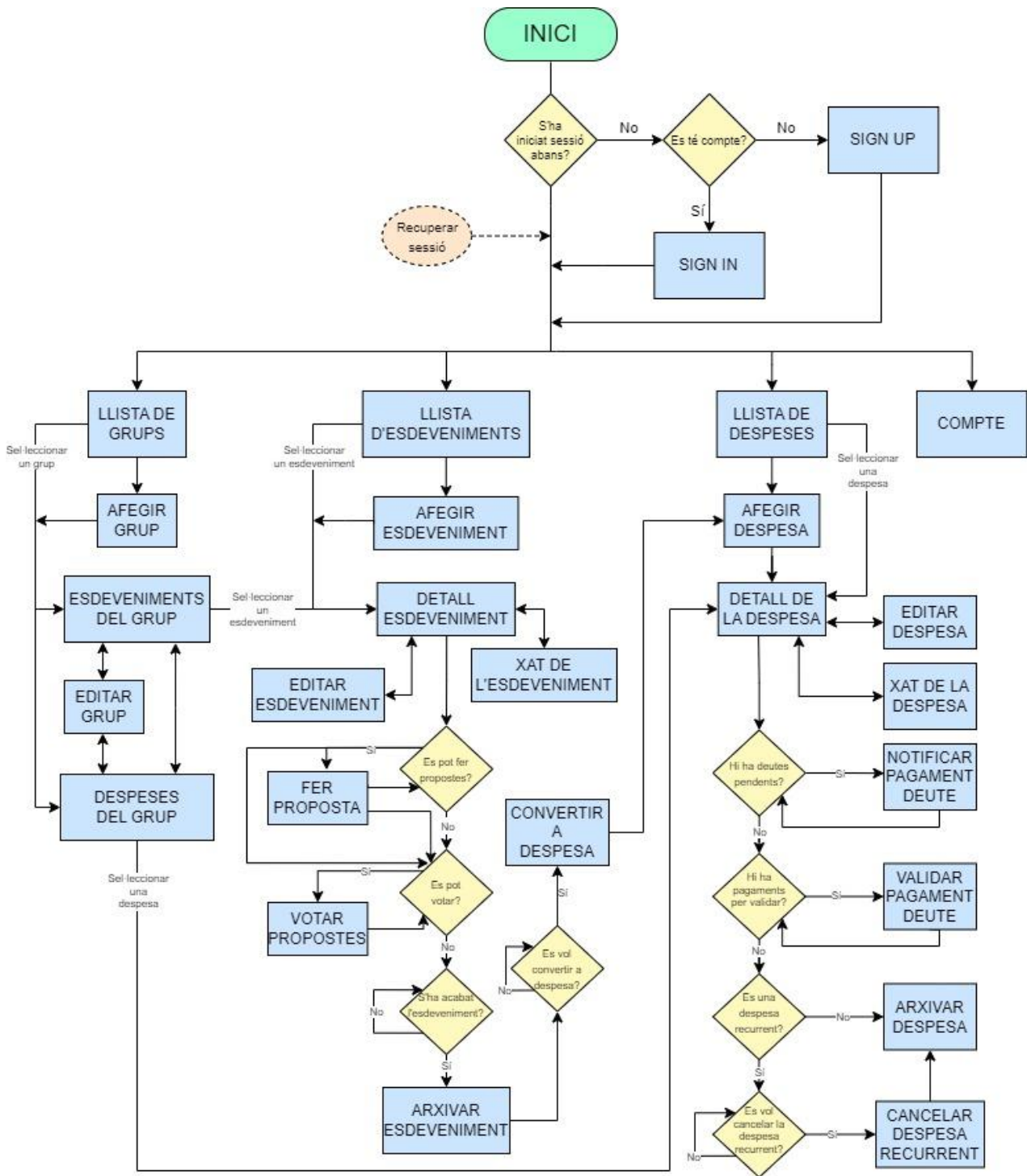
Els fluxos d'interacció representen una part bàsica del procés de disseny centrar en l'usuari, ja que descriuen com els usuaris interactuaran amb la nostra aplicació per a realitzar tasques específiques.

Són una eina que ens permet estructurar la seqüència lògica d'accions a realitzar necessàries per a completar una tasca en concret. Ens ajuden a comprendre el procés a seguir durant aquesta tasca així com també ens permeten detectar errors de flux abans del desenvolupament, tot i que val a dir que pot resultar difícil de comprendre si s'elaboren entrant en molt de detall en les accions de la tasca a realitzar.

Per aquest motiu elaborarem el flux d'interacció de la nostra aplicació indicant les passes i transicions a nivell general que els usuaris seguiran per a completar una tasca determinada, des de la seva iniciació fins a la seva finalització.

Entendre correctament i saber optimitzar els fluxos d'interacció és important per a aconseguir generar una experiència d'usuari intuïtiva i fluida i el fet de garantir que els camins de navegació siguin clars i eficients, facilitaran també l'ús de l'aplicació pels nostres usuaris.

A continuació adjuntem el flux interacció general de l'aplicació:



Il·lustració 17: Flux d'interacció de l'aplicació

2.1.3 Prototipatge

L'etapa de prototipatge es una fase molt important del procés de desenvolupament, ja que ens permet materialitzar les idees conceptuals i de disseny que hem anat elaborant fins ara i validar-les i millorar-les abans d'iniciar la implementació del producte.

El prototipatge es compon de diferents etapes, que abasten des de la creació dels primers esborranys de pantalles a mà alçada fins a la confecció de prototips que simulen pràcticament una còpia idèntica de la futura aplicació. Cada fase del procés de prototipatge ens aporta una perspectiva diferent del nostre producte, segons el nivell de detall o abstracció que haguem utilitzat i segons les qualitats o característiques del producte que ens interessi avaluar i ens permet iterar i anar refinant el resultat per a garantir una experiència d'usuari satisfactòria i eficient.

En el nostre projecte farem ús dels diferents tipus o etapes de prototipatge:

- **Sketches:** ens permeten capturar les primeres impressions i exploracions de disseny de manera àgil i sense haver-se de preocupar pels detalls tècnics.
- **Wireframes:** ens proporcionen una representació estructurada de l'aplicació, concretant la disposició dels elements i posant el focus en la navegació i en la jerarquia de la informació.
- **Prototip horitzontal d'alta fidelitat:** ens permeten visualitzar les detalls del disseny, com colors, tipografies i estils gràfics, a més a més de les interaccions i transicions amb gran precisió i ens ofereix la oportunitat de poder provar i validar l'experiència d'usuari abans de passar a la fase de desenvolupament.

Tot i no ser d'aplicació en l'àmbit d'aquest TFG pel fet que està realitzat per un equip d'una sola persona, val a dir que el prototipatge no només ens permet reduir els errors i reajustar les solucions de disseny de manera iterativa, sinó que també serveix coma eina per a la comunicació i col·laboració entre els diferents membres de l'equip, ja que són extremadament útils per a unificar els criteris i per a que tothom tingui coneixement de cap a on ens hem de dirigir i com ho hem de fer.

En els nostres prototips hem tingut present en tot moment la perspectiva del disseny centrat en l'usuari, en concret, en l'usuari de dispositius mòbils. Com hem comentat en apartats anteriors, la portabilitat i mida dels dispositius, així com el lloc, moment i context d'ús i altres factors, cal tenir-los en compte per facilitar i aconseguir que l'experiència d'usuari sigui satisfactòria. Així doncs hem tingut en compte tot això alhora de definir la disposició dels elements principals, en les mides dels elements i de la tipografia, en el contrast de colors entre elements o entre estats d'un mateix elements, en la quantitat d'informació visible per a l'usuari en una pantalla, entre d'altres solucions de disseny adoptades.

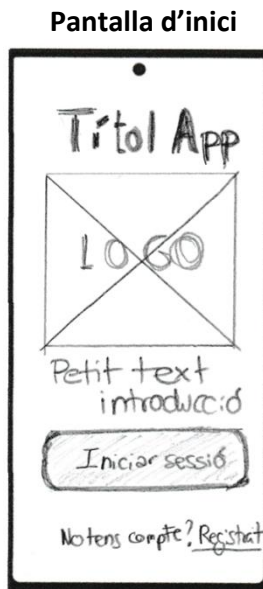
En els següents apartats explicarem els diferents prototips amb més detall i en veurem el resultat.

2.2.3.1 Sketches

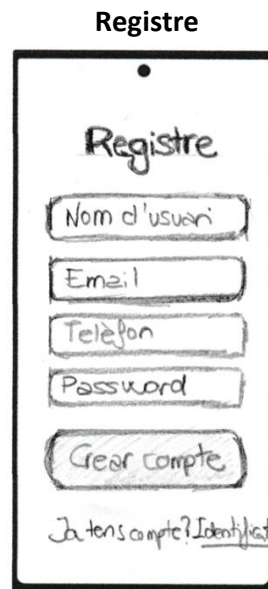
Els sketches representen els primers passos del procés de disseny i del procés de prototipatge, i ens permeten representar i capturar les idees de manera ràpida i informal, generalment fent ús d'esborranys a mà alçada. Això ens permet explorar les diferents idees i impressions de disseny de manera àgil i sense que ens haguem de preocupar pels detalls tècnics o estètics, fet que facilita posar el focus en la funcionalitat i experiència de l'usuari, quelcom imprescindible en un procés de disseny centrat en l'usuari.

A continuació adjuntem còpia escanejada dels sketches realitzats a mà alçada:

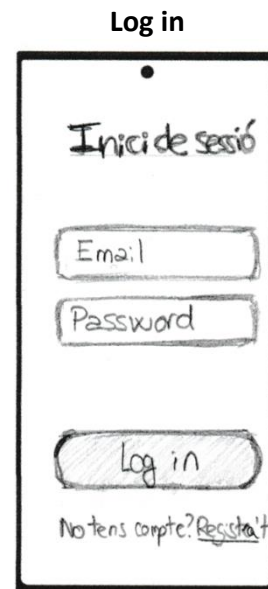
Pantalles d'autenticació



Il·lustració 18: Sketch: Pantalla d'autenticació



Il·lustració 19: Sketch: Registre

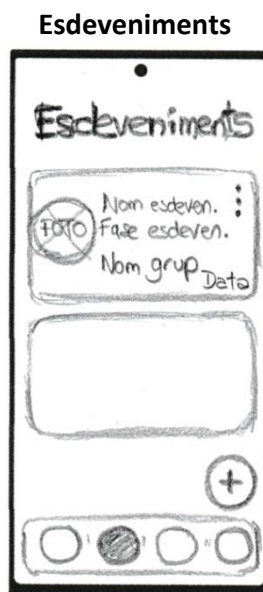


Il·lustració 20: Sketch: Log in

Pantalles del menú principal



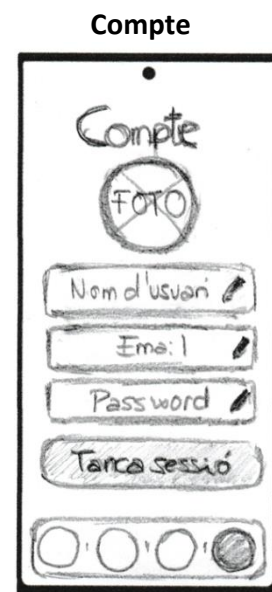
Il·lustració 21: Sketch: Pantalla Home (Grups)



Il·lustració 22: Sketch: Esdeveniments



Il·lustració 23: Sketch: Despeses



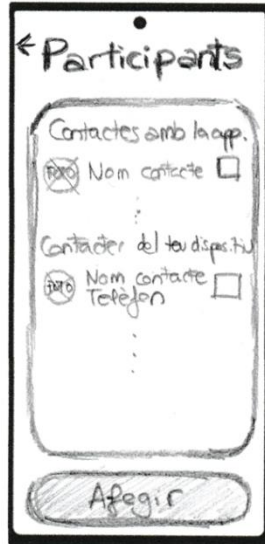
Il·lustració 24: Sketch: Compte

Pantalles del creació de grup



Il·lustració 25: Sketch: Crear grup - Dades

Afegir participants



Il·lustració 26: Sketch: Crear grup - Participants

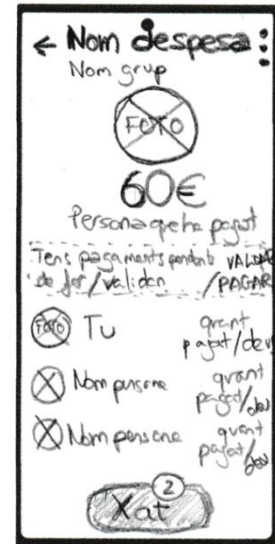
Crear despesa



Il·lustració 27: Sketch: Crear despesa

Pantalles de despeses

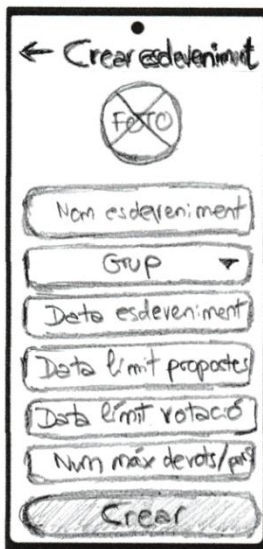
Detall de la despesa



Il·lustració 28: Sketch: Detall despesa

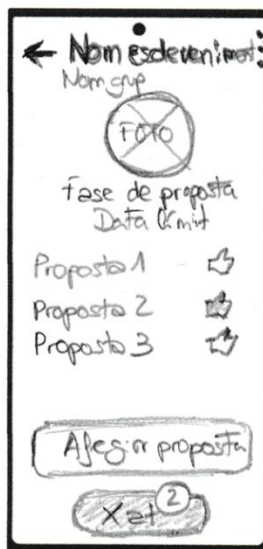
Pantalles d'esdeveniments

Crear esdeveniment



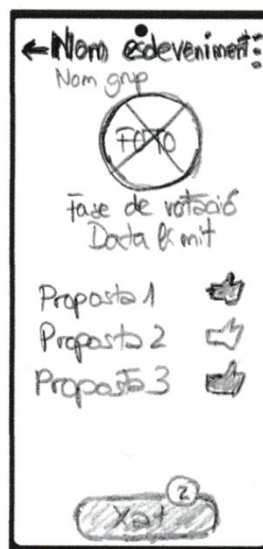
Il·lustració 29: Sketch: Crear esdeveniment

Esdeveniment: Propostes



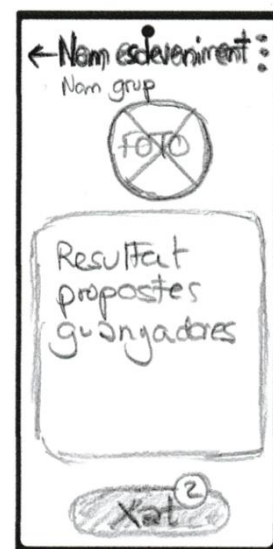
Il·lustració 30: Sketch: Esdeveniment - Propostes

Esdeveniment: Votacions



Il·lustració 31: Sketch: Esdeveniment - Votació

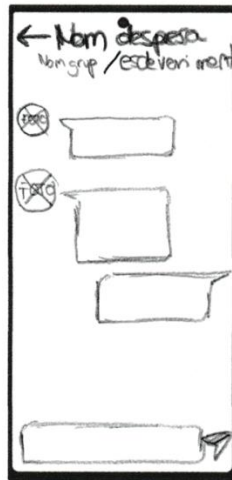
Esdeveniment: Resultats



Il·lustració 32: Sketch: Esdeveniment - Resultats

Xat d'esdeveniment / despesa

Pantalla de xat



*Il·lustració 33: Sketch:
Pantalla de xat*

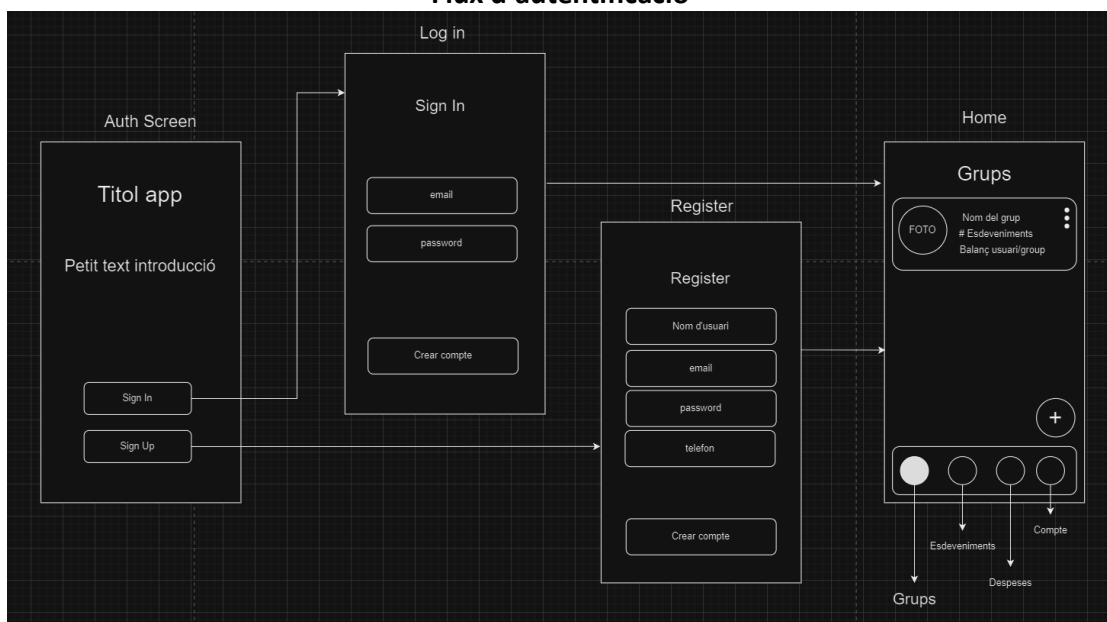
2.2.3.2 Wireframes

Els wireframes són representacions més estructurades, esquemàtiques i detallades de les idees de disseny. Són la representació gràfica de les diferents pantalles de l'aplicació ja establint la disposició dels elements i definint quines seran les interaccions bàsiques. Tot i això, no solen incloure detalls de disseny visual com colors o estils gràfics, ja que el seu objectiu es posar èmfasi en l'estructura, la funcionalitat i la navegació.

Es wireframes solen ser implementats amb eines dedicades o d'assistència al prototipatge. En el nostre cas hem fet us de draw.io (actualment diagrams.net).

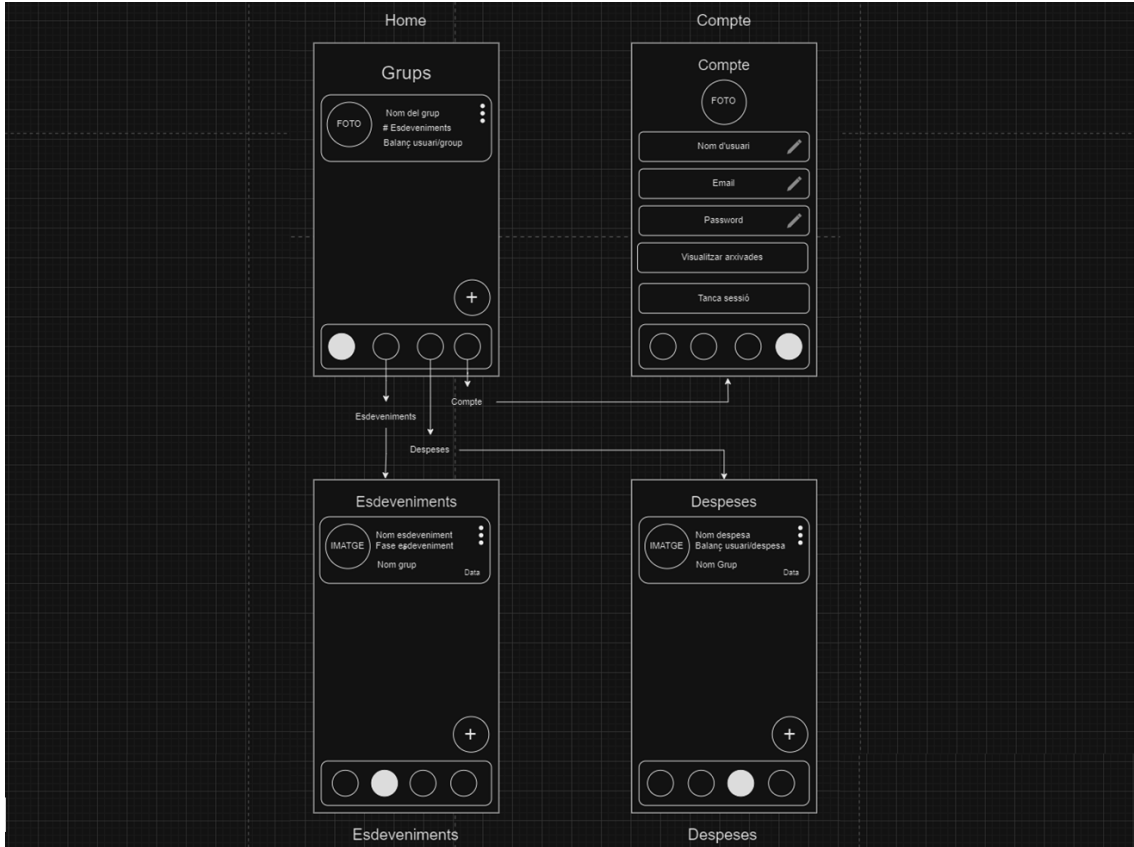
A continuació adjuntem les imatges dels nostres wireframes:

Flux d'autenticació



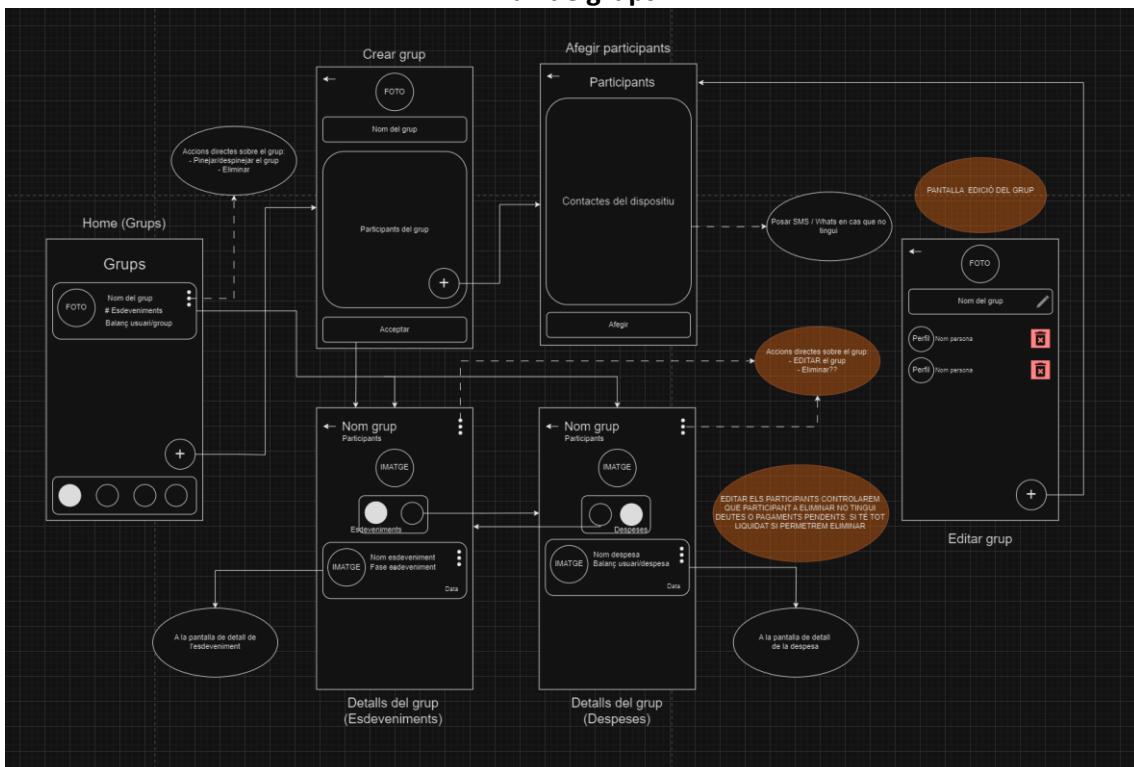
*Il·lustració 34: Wireframe:
Flux d'autenticació*

Flux menú principal



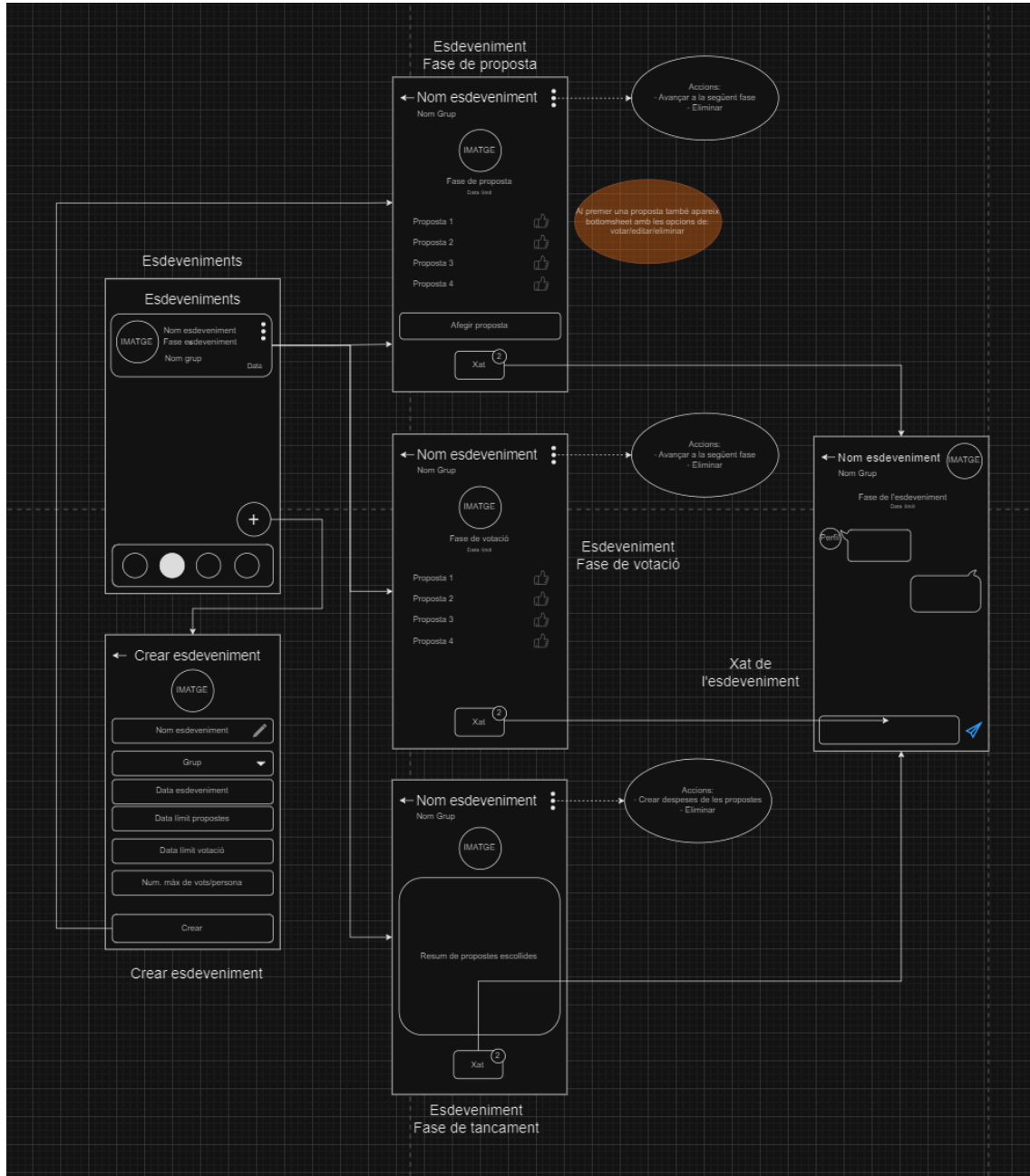
Il·lustració 35: Wireframe: Flux de navegació del menú principal

Flux de grups



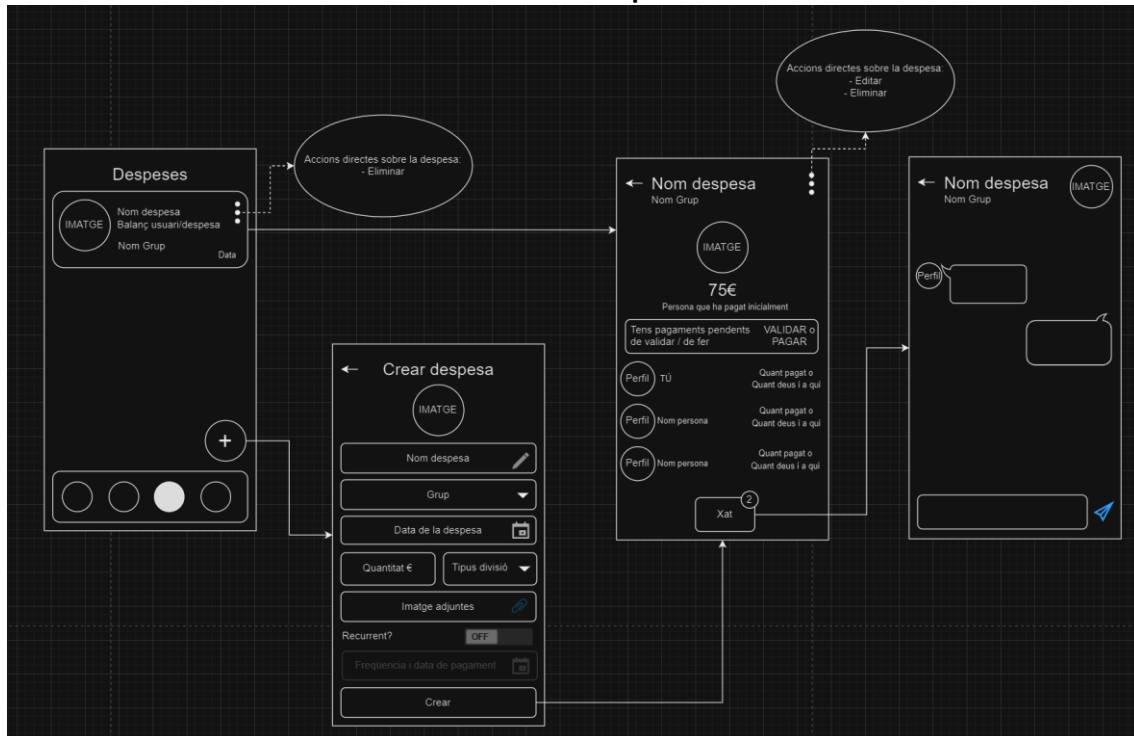
Il·lustració 36: Wireframes: Flux de navegació dels grups

Flux dels esdeveniments



Il·lustració 37: Wireframes: Flux de navegació dels esdeveniments

Flux de les despeses



Il·lustració 38: Wireframes: Flux de les despeses

2.2.3.3 Prototip horitzontal d'alta fidelitat

El prototip horitzontal d'alta fidelitat és la creació d'una representació altament detallada i interactiva de l'aplicació que ens permet comunicar i plasmar les decisions de disseny preses fins ara i avaluar-les abans d'iniciar l'etapa de desenvolupament del producte. En termes d'aparença i comportament s'assemblen molt a l'aplicació final.

Són molt importants ja que ofereixen una visualització molt més precisa i detallada de les funcionalitats de l'aplicació i el fet que permeti interaccionar-hi de la mateixa manera com faríem amb la futura aplicació ens facilita el poder explorar i validar el flux d'interacció definit prèviament i avaluar com serà l'experiència d'usuari resultant amb major profunditat i de manera molt realista.

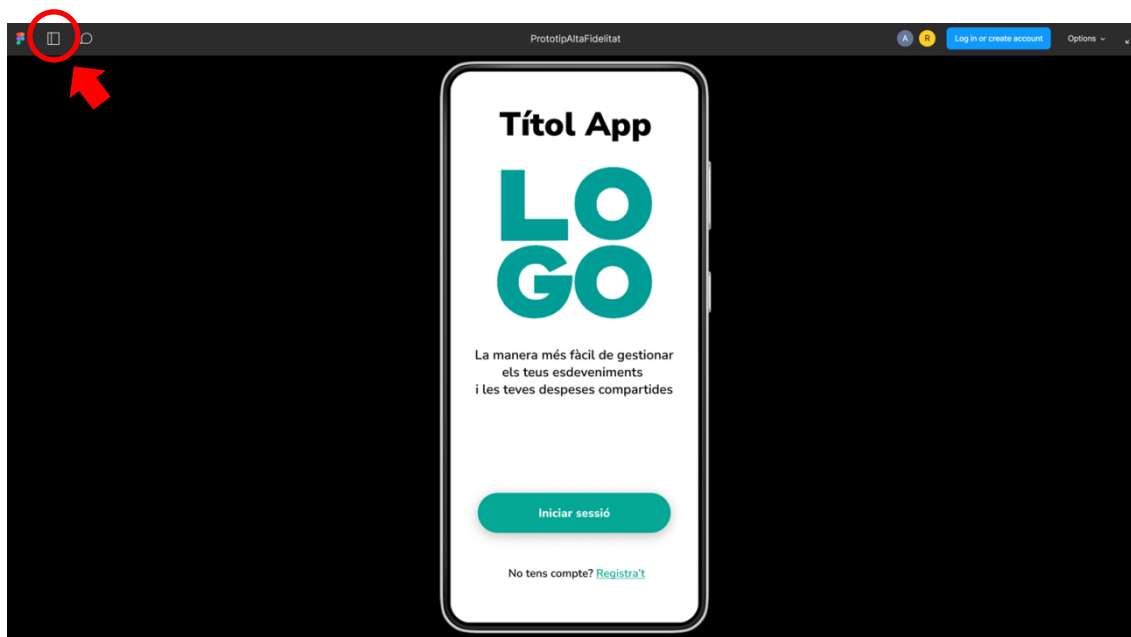
La seva implementació s'ha de dur a terme amb eines de disseny i prototipat avançades com poden ser Figma o Justinmind, entre d'altres. En el nostre cas, hem decidit realitzar el prototip fent ús de Figma.

El prototip obtingut s'ha fet públic ja que posteriorment l'hem hagut de sotmetre a avaluació amb usuaris i així poder validar l'experiència d'usuari i/o millorar-la si cal. L'enllaç per accedir-hi és:

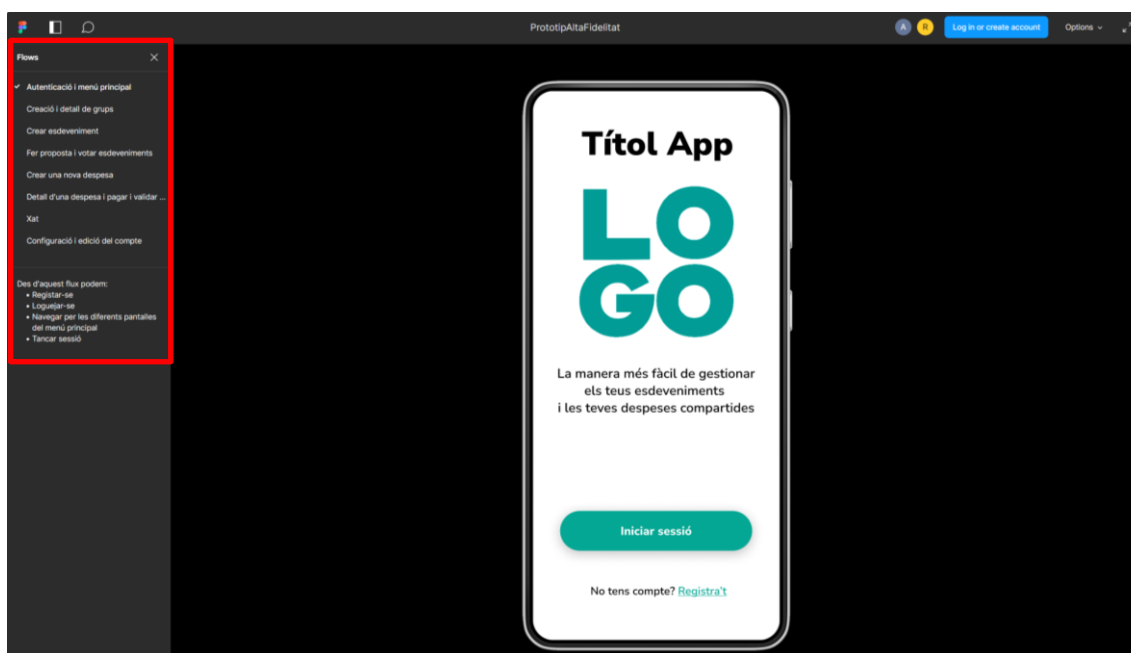
<https://www.figma.com/proto/TB99KWpCuemAlf7oHDEko6/PrototipAltaFidelitat?node-id=7-234&starting-point-node-id=7%3A234&mode=design&t=XnJzBa2CDXsMigx-1>

En quan al prototip realitzat, l'hem estructurat en <<flows>> o fluxs independents per a les diferents funcionalitats o tasques principals de l'aplicació. Per a cada flux del prototip hem redactat una petita explicació de les tasques de l'aplicació que podem provar i avaluar en aquell flux concret.

Es pot accedir als diferents flows i la seva descripció i podem anar canviant entre ells des de la opció superior esquerra de la interfície de Figma:



Il·lustració 39: Figma: Interfície de presentació del prototip

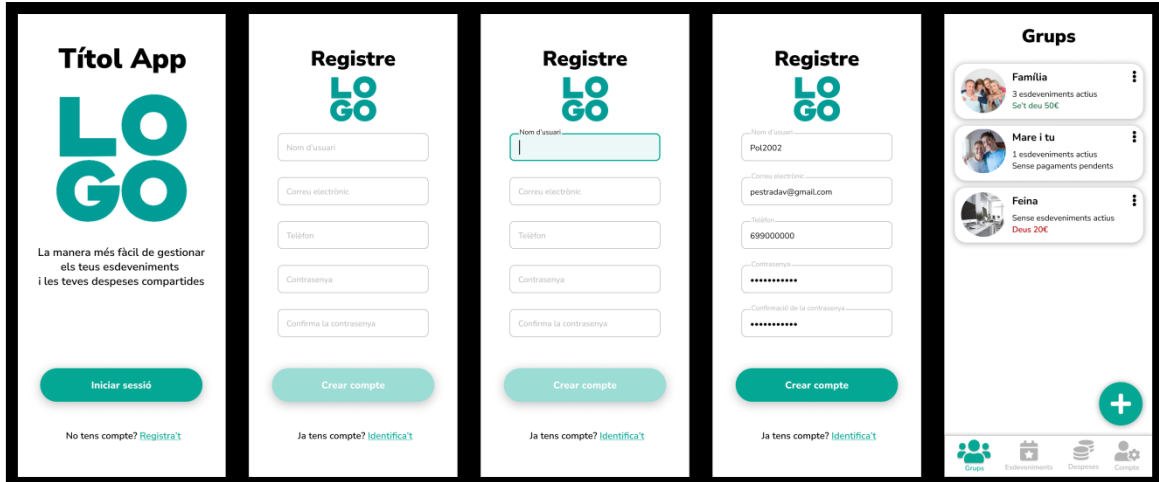


Il·lustració 40: Figma: Flows de la presentació del prototip

A continuació adjuntarem les captures de pantalla corresponents al flux 1 del prototip. Les captures de pantalles corresponents a la resta de fluxos del prototip poden ser consultades a [l'apartat corresponent de la secció d'annexos](#).

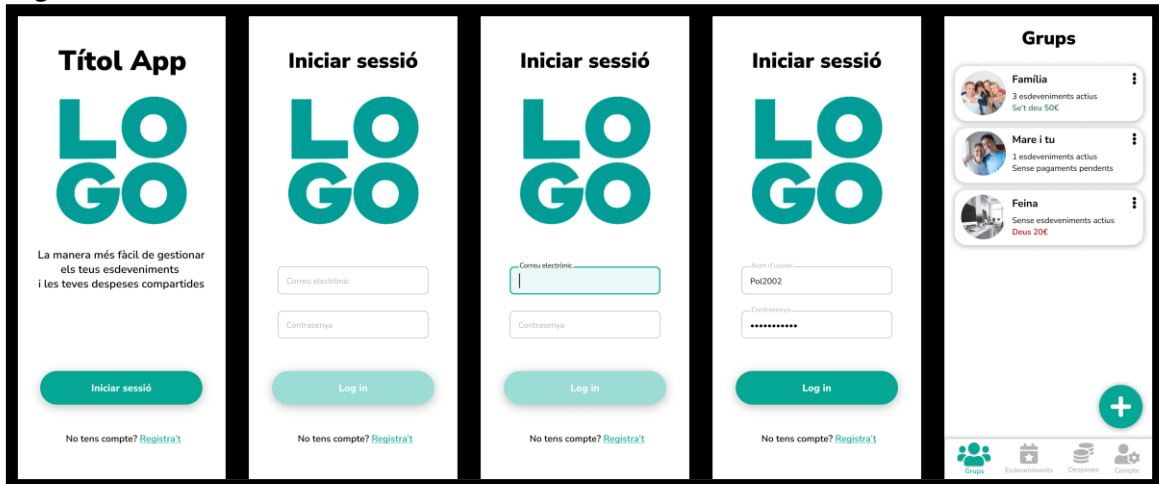
Flux 1: Autenticació i menú principal

Registre:



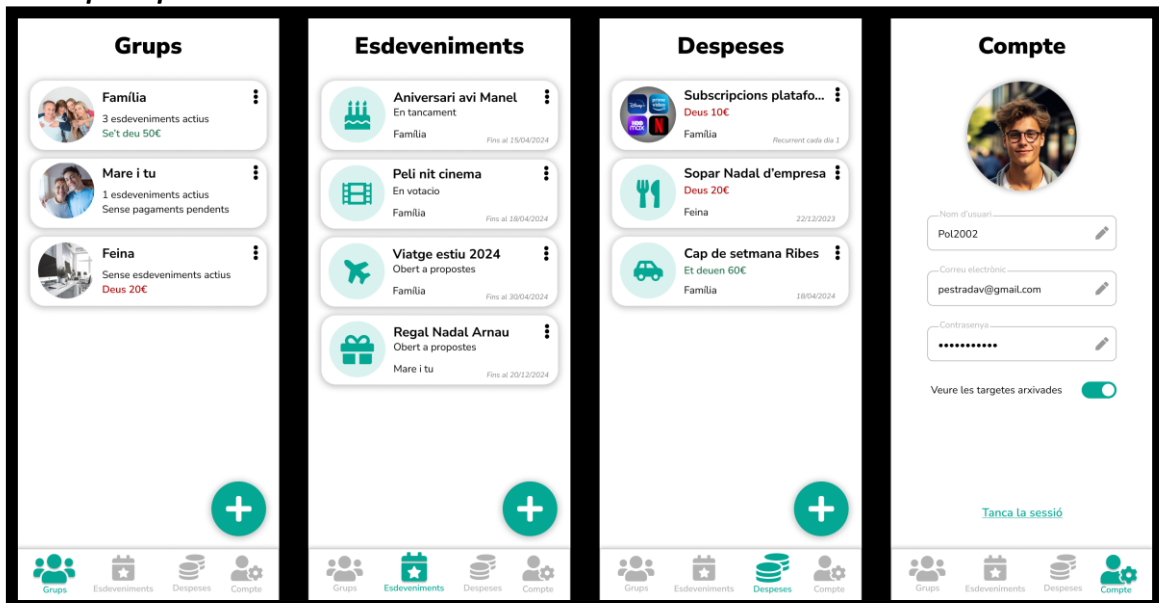
Il·lustració 41: Prototip d'alta fidelitat: Flux 1: Registre

Log in:



Il·lustració 42: Prototip d'alta fidelitat: Flux 1: Log in

Menú principal:



Il·lustració 43: Prototip d'alta fidelitat: Flux 1: Menú principal

2.1.4 Avaluació

La fase d'avaluació es l'etapa final del cicle de Disseny Centrat en l'Usuari. El seu propòsit es sotmetre a avaluació per part d'usuaris el prototip que hem creat amb la informació obtinguda en les etapes prèvies i així poder validar i garantir que aquest compleix amb les necessitats i expectatives inicials.

A partir de tests individuals buscarem identificar els insights positius i negatius del nostre disseny amb l'objectiu d'iterar en el cicle de disseny incorporant les millores detectades que es consideri necessàries i solucionant els problemes identificats, fins a obtenir un prototip que assoleixi íntegrament totes les necessitats reals i que produeixi una experiència d'usuari totalment satisfactòria. Un cop arribem a aquest punt, podrem passar a la implementació final del producte.

2.1.4.1 Test amb usuaris

El test amb usuaris és una tècnica d'avaluació de la usabilitat que ens ajuda a verificar la eficàcia de les interfícies i dels processos d'interacció del nostre prototip, ja que es una de les proves més efectives per a obtenir feedback directe sobre el nostre prototip.

Amb aquesta eina podem identificar de manera fiable possibles obstacles i dificultats que els usuaris puguin experimentar en l'ús de la nostra aplicació i ens resultarà fonamental per a la millora contínua del nostre producte abans de la seva implementació, i per tant ens serà de molta utilitat per garantir una experiència d'usuari satisfactòria, tal com hem dit anteriorment.

El test que hem elaborat contindrà primer un grup de preguntes que ens permetin classificar l'usuari en algun dels perfils identificats, recordem: usuari caòtic (Pol) o usuari metòdic (Mireia). A continuació se li demanarà a l'usuari que realitzi un seguit de tasques amb l'objectiu que pugui recórrer els diferents fluxos d'interacció del prototip. Un cop acabada cada tasca se li preguntarà per la seva valoració en quan a dificultat, satisfacció, punts que li han agradat i punt que no li han agradat.

Podem consultar el test que hem creat i utilitzat a [l'apartat corresponent dels annexos](#).

2.1.4.2 Respostes al test amb usuaris

Hem realitzat el test de l'apartat anterior a un usuari. A continuació adjuntem les seves respostes:

Qüestionari demogràfic:

- Quina edat tens? 35
- Quin és el teu gènere? Home
- Quin és el teu nivell educatiu? Grau universitari
- Amb quina freqüència fas servir el teu telèfon mòbil? Cada hora
- Quins és el teu nivell d'experiència en l'ús d'aplicacions mòbils? Alt
- Entre desorganitzat i organitzat, sent un 1 per a una persona totalment desorganitzada i un 5 per a una persona totalment organitzada, com et consideres? 4
- Entre improvisador i planificador, sent un 1 per a una persona totalment improvisadora i un 5 per a una persona molt planificadora, com et consideres? 5

- Aproximadament, en quants esdeveniments compartits participes o organitzes mensualment? 2 o 3
- Aproximadament, en quantes despeses compartides participes o gestiones mensualment? Unes 4 o 5
- Del 1 al 5, com d'important consideres poder actualitzar o registrar ràpidament qualsevol canvi o novetat en un esdeveniment o despesa compartida, (sent 5 Molt important)? 4

Tasques a realitzar amb el prototip:

Flux 1: Autenticació i menú principal

- **Tasca 1: Registra't a l'aplicació**
 - Amb quin nivell de dificultat valoraries aquesta tasca? (alta, mitja, **baixa**)
 - T'han sorgit dubtes a l'hora de completar la tasca? (**cap**, alguns, molts)
 - Punts conflictius o crítics. Cap
 - Punts positius i/o observacions. Cap
- **Tasca 2: Inicia sessió a l'aplicació i navega pel menú principal**
 - Amb quin nivell de dificultat valoraries aquesta tasca? (alta, mitja, **baixa**)
 - T'han sorgit dubtes a l'hora de completar la tasca? (**cap**, alguns, molts)
 - Punts conflictius o crítics. Cap
 - Punts positius i/o observacions. Afegiria opció per recuperar contrasenya. M'agrada el disseny del menú. M'ha agradat el sistema de targetes. Informació clara. Trobaria a faltar un comptador amb el nombre d'avisos o notifikacions pendents de veure en aquella targeta (nous missatges de xat, per exemple).

Flux 2: Creació i detall de grups

- **Tasca 3: Crea un nou grup**
 - Amb quin nivell de dificultat valoraries aquesta tasca? (alta, mitja, **baixa**)
 - T'han sorgit dubtes a l'hora de completar la tasca? (**cap**, alguns, molts)
 - Punts conflictius o crítics. Cap
 - Punts positius i/o observacions. Cap
- **Tasca 4: Consulta els detalls del grup Família**
 - Amb quin nivell de dificultat valoraries aquesta tasca? (alta, mitja, **baixa**)
 - T'han sorgit dubtes a l'hora de completar la tasca? (**cap**, alguns, molts)
 - Punts conflictius o crítics. Cap
 - Punts positius i/o observacions. Com abans, m'agrada que la informació es mostri en targetes i que es mostri només la informació indispensable. Estaria bé que les dates límit es ressaltessin si falten pocs dies. També estaria bé ressaltar una mica més les fases dels esdeveniments en les targetes.

Flux 3: Creació d'esdeveniments

- **Tasca 5: Crea un nou esdeveniment i revisa que s'afegeix correctament a la pantalla de detall del grup al que pertany.**
 - Amb quin nivell de dificultat valoraries aquesta tasca? (alta, mitja, **baixa**)
 - T'han sorgit dubtes a l'hora de completar la tasca? (**cap**, alguns, molts)
 - Punts conflictius o crítics. Cap
 - Punts positius i/o observacions. Pantalla fàcil i intuïtiva.

Flux 4: Accions amb esdeveniments

- **Tasca 6: Fes una proposta en un grup en fase de propostes.**
 - Amb quin nivell de dificultat valoraries aquesta tasca? (alta, mitja, **baixa**)
 - T'han sorgit dubtes a l'hora de completar la tasca? (**cap**, alguns, molts)
 - Punts conflictius o crítics. El disseny del botó de xat, massa gran i destacat.
 - Punts positius i/o observacions. Original el sistema de poder afegir propostes, votar-les i veure els resultats. Estaria bé que les dates límit es ressaltessin si falten pocs dies.
- **Tasca 7: Vota propostes en un grup en fase de propostes o de votació.**
 - Amb quin nivell de dificultat valoraries aquesta tasca? (alta, mitja, **baixa**)
 - T'han sorgit dubtes a l'hora de completar la tasca? (**cap**, alguns, molts)
 - Punts conflictius o crítics. El disseny del botó de xat, massa gran i destacat.
 - Punts positius i/o observacions. Original el sistema de poder afegir propostes, votar-les i veure els resultats. Estaria bé que les dates límit es ressaltessin si falten pocs dies.
- **Tasca 8: Consulta el resultat de les votacions en un grup en fase de tancament.**
 - Amb quin nivell de dificultat valoraries aquesta tasca? (alta, mitja, **baixa**)
 - T'han sorgit dubtes a l'hora de completar la tasca? (cap, **alguns**, molts)
 - Punts conflictius o crítics. El disseny del botó de xat, massa gran i destacat. No queda clar que vol dir fase de tancament.
 - Punts positius i/o observacions. Original el sistema de poder afegir propostes, votar-les i veure els resultats. El sistema de vot resulta molt clar i fàcil d'usar.

Flux 5: Crear despeses

- **Tasca 9: Crea una nova despesa puntual.**
 - Amb quin nivell de dificultat valoraries aquesta tasca? (alta, mitja, **baixa**)
 - T'han sorgit dubtes a l'hora de completar la tasca? (**cap**, alguns, molts)
 - Punts conflictius o crítics. No queda clar com es podrà dividir la despesa ni qui ha pagat inicialment la despesa.
 - Punts positius i/o observacions. Pantalla fàcil i força intuïtiva.
- **Tasca 10: Crea una nova despesa recurrent.**
 - Amb quin nivell de dificultat valoraries aquesta tasca? (alta, mitja, **baixa**)
 - T'han sorgit dubtes a l'hora de completar la tasca? (**cap**, alguns, molts)

- Punts conflictius o crítics. El mateix que abans, no queda clar com es podrà dividir la despesa ni qui ha pagat inicialment la despesa.
- Punts positius i/o observacions. El mateix que abans, pantalla fàcil i força intuïtiva.
- **Tasca 11: Revisa que les dues despeses creades s’han afegit correctament a la pantalla de detall dels grups als que pertanyen, respectivament.**
 - Amb quin nivell de dificultat valoraries aquesta tasca? (alta, mitja, **baixa**)
 - T’han sorgit dubtes a l’hora de completar la tasca? (**cap**, alguns, molts)
 - Punts conflictius o crítics. Cap
 - Punts positius i/o observacions. Informació fàcil de trobar i disposada de manera lògica.

Flux 6: Accions amb despeses

- **Tasca 12: Consulta el detall d’una despesa.**
 - Amb quin nivell de dificultat valoraries aquesta tasca? (alta, mitja, **baixa**)
 - T’han sorgit dubtes a l’hora de completar la tasca? (**cap**, alguns, molts)
 - Punts conflictius o crítics. El disseny del botó de xat, massa gran i destacat.
 - Punts positius i/o observacions. Es mostra la informació de manera molt clara.
- **Tasca 13: Realitza el pagament la teva part de la despesa “Subscripcions plataformes”.**
 - Amb quin nivell de dificultat valoraries aquesta tasca? (alta, mitja, **baixa**)
 - T’han sorgit dubtes a l’hora de completar la tasca? (**cap**, alguns, molts)
 - Punts conflictius o crítics. Cap
 - Punts positius i/o observacions. Es veu molt clara tant la informació com els estats del deute de cada persona. Molt bé l’avis o banner de pagar.
- **Tasca 14: Valida el pagament d’un deute de la despesa “Cap de setmana Ribes”.**
 - Amb quin nivell de dificultat valoraries aquesta tasca? (alta, mitja, **baixa**)
 - T’han sorgit dubtes a l’hora de completar la tasca? (**cap**, alguns, molts)
 - Punts conflictius o crítics. No hi ha opció per NO VALIDAR un pagament.
 - Punts positius i/o observacions. Es veu molt clara tant la informació com els estats del deute de cada persona. Molt bé l’avis o banner de validar.

Flux 7: Xat

- **Tasca 15: Consulta i escriu al xat de l’esdeveniment “Peli nit cinema”, del grup Família.**
 - Amb quin nivell de dificultat valoraries aquesta tasca? (alta, mitja, **baixa**)
 - T’han sorgit dubtes a l’hora de completar la tasca? (**cap**, alguns, molts)
 - Punts conflictius o crítics. El disseny del botó de xat, massa gran i destacat.
 - Punts positius i/o observacions. Està molt bé agrupar aquesta funcionalitat en la mateixa aplicació i així no haver de complementar el seu ús amb altres com Whatsapp. Estaria bé al xat, tal com s’indica la data, indicar quan inicia una nova fase de l’esdeveniment, de manera que quedi clar en quina fase es van escriure aquells missatges.

Flux 8: Configuració i edició del compte

- **Tasca 16: Edita les dades del compte i les preferències:**
 - Amb quin nivell de dificultat valoraries aquesta tasca? (alta, mitja, **baixa**)
 - T'han sorgit dubtes a l'hora de completar la tasca? (**cap**, alguns, molts)
 - Punts conflictius o crítics. No queda clar si els canvis es guarden sols al canviar de pantalla.
 - Punts positius i/o observacions. Cap
- **Tasca 17: Tanca la sessió**
 - Amb quin nivell de dificultat valoraries aquesta tasca? (alta, mitja, **baixa**)
 - T'han sorgit dubtes a l'hora de completar la tasca? (**cap**, alguns, molts)
 - Punts conflictius o crítics. Cap
 - Punts positius i/o observacions. Cap

Cloenda:

- **T'agradaria comentar o afegir alguna cosa més? Faries servir aquesta aplicació?** En general m'ha agradat l'estètica de l'aplicació. He trobat molt original el fet d'agrupar tant la possibilitat de gestionar i planificar esdeveniments com el poder gestionar despeses compartides. Sí que faria servir aquesta aplicació amb els amics i amb la família. Si tothom la fa servir seria de molta utilitat, especialment si s'afegeixen les coses que he trobat a faltar o que he considerat o es milloren les que no m'han agradat o que he considerat errònies.

2.1.4.3 Conclusions obtingudes i propostes de millora

A partir de les respostes que ens ha donat l'usuari en la seva realització del test amb el prototip podem obtenir la següent informació:

Usuari 1: Rol d'usuari metòdic	
Flux 1: Autenticació i menú principal	
Insights positius	Sistema de targetes. Informació clara.
Insights negatius	Falta opció per recuperar contrasenya. No hi ha comptador que mostri el nombre d'avisos o notifikacions pendents de revisar per a aquella targeta (nous missatges de xat, per exemple)
Flux 2: Creació i detall de grups	
Insights positius	Sistema de targetes. Informació clara i indispensable.
Insights negatius	Les dates límit no es ressalten quan falten pocs dies. Fases dels esdeveniments no es diferencien prou.

Flux 3: Creació d'esdeveniments	
Insights positius	Pantalla i interfície fàcil i intuïtiva
Insights negatius	Cap
Flux 4: Accions amb esdeveniments	
Insights positius	Sistema d'afegir, votar i veure resultats de les votacions de les propostes es original. Sistema de vot es molt clar i fàcil d'usar.
Insights negatius	Disseny del botó de xat, massa gran i destacat. Les dates límit no es destaquen quan falten pocs dies per a que s'acabi el termini. No queda clar que vol dir fase de tancament.
Flux 5: Crear despeses	
Insights positius	Pantalla fàcil i força intuïtiva. La targeta amb la despesa es fàcil de trobar i està disposada de manera lògica.
Insights negatius	No queda clar com es podrà dividir la despesa ni es pot indicar qui ha pagat inicialment la despesa.
Flux 6: Accions amb despeses	
Insights positius	Es veu molt clara tant la informació com els estats del deute de cada persona. Molt bé l'avís o banner de pagar.
Insights negatius	Disseny del botó de xat, massa gran i destacat. No hi ha opció per NO VALIDAR un pagament.
Flux 7: Xat	
Insights positius	Es positiu disposar d'un xat propi dins de la app i no haver de complementar ús de la app amb altres aplicacions.
Insights negatius	Disseny del botó de xat, massa gran i destacat. Estaria bé, a més d'indicar la data, indicar la fase de l'esdeveniment en la que es van escriure els missatges.
Flux 8: Configuració i edició del compte	
Insights positius	Cap.
Insights negatius	No queda clar si els canvis es guarden sols als canviar de pantalla.

Taula 8: Feedback obtingut del test a usuaris per a avaluar el prototip

A partir del test que hem passat al nostre usuari podem concloure que la seva valoració es altament positiva en relació a l'experiència d'ús amb el nostre prototip així com en quan a l'assoliment futur per part de la nostra aplicació de les necessitats reals detectades.

En quan als insights negatius detectats o possibles millores a realitzar, considerem que tots ells tenen sentit i que es altament recomanable tenir-los en compte per garantir una millor experiència d'usuari i per tant, proposarem solucions per a cada un d'ells i les

incorporarem al disseny ja realitzat, de cara a que aquestes propostes siguin incloses en la fase d'implementació.

Molts dels punts febles o problemes detectats són o bé oblidats o petites errades de disseny o bé accions o informació que es donava per suposat que l'usuari entendria o deduiria. El test amb usuaris i la seva experimentació amb el prototip ens ha permès detectar-ho i per tant el nostre producte final serà millor i proporcionarà una millor experiència d'ús així com un grau major d'assoliment de les necessitats.

Fets com aquests denoten la importància de dissenyar centrant-nos en l'usuari.

2.2 Disseny tècnic

El disseny tècnic és l'etapa del projecte de desenvolupament del producte on els conceptes abstractes i els requisits dels usuaris es tradueixen en una estructura tècnica concreta, donant forma al funcionament i a l'arquitectura de l'aplicació. El seu objectiu és la obtenció de la descripció detallada dels components i de les tecnologies que s'implementaran per crear el sistema final.

El disseny tècnic no només intenta concretar com construirem l'aplicació, sinó que també pretén anticipar i abordar aquells reptes tècnics que puguin aparèixer durant el procés de desenvolupament. Tot el procés de disseny tècnic està enfocat a la traducció de les idees inicials i dels requisits dels usuaris cap a una realitat que sigui funcional i eficient.

Al llarg d'aquesta etapa ens centrarem en definir els casos d'ús del nostre sistema, és a dir, descripcions detallades de les accions que poden realitzar els usuaris i com el sistema respondrà a aquestes accions, així com també ens centrarem en dissenyar els diagrames de disseny de la base de dades, els diagrames UML de les entitats i classes del nostre domini i en dissenyar el diagrama de l'arquitectura que farem servir en el nostre sistema, que com ja vam indicar en l'apartat [1.3 Enfocament i mètode seguit](#), en el nostre cas serà MVVM (Model-View-ViewModel).

En els següents apartats anirem veient els resultats concrets de la fase de disseny tècnic de la nostra aplicació.

2.2.1 Definició dels casos d'ús


Tal com hem comentat en l'apartat anterior, un cop finalitzada la fase de Disseny Centrat en l'Usuari (DCU), cal començar a concretar i traduir els conceptes abstractes, les idees, els requisits dels usuaris i els fluxos d'interacció previstos en estructures tècniques més formals com poden ser els casos d'ús.

Els casos d'ús són representacions detallades de les interaccions que els actors del sistema (com poden ser els usuaris o altres sistemes) tenen amb la nostra aplicació. Cada un dels casos d'ús descriu una funcionalitat específica del sistema des del punt de vista de l'usuari, establint les accions que l'usuari realitza i les conseqüents respostes que li ha de donar el sistema en les diferents possibles situacions.


Són molt útils per la seva capacitat per aclarir i definir les expectatives dels usuaris i els requisits del sistema, així com per definir el seu comportament. En la seva definició quedaran fonamentades les bases per a les funcionalitats del sistema, ja que hi especificarem els actors implicats, les pre-condicions necessàries per a la seva execució, els possibles fluxos d'interacció que s'hi espera que es produeixin i les condicions finals després de la seva execució.

Tanmateix són una guia de referència per a les etapes posteriors del desenvolupament, en proporcionar una visió clara de com han de ser les funcionalitats desitjades i les interaccions esperades del sistema amb els usuaris. En equips de desenvolupament, això pren especial importància pel fet de garantir que tothom entén de la mateixa manera el que s'espera de la funcionalitat que s'ha de desenvolupar i com s'ha de comportar l'aplicació, i aquest fet, evidentment, ajuda a que el producte final satisfaci plenament les necessitats i expectatives dels usuaris.

A continuació adjuntarem la definició dels dos primers casos d'ús principals relacionats amb els requisits funcionals identificats a l'apartat [1.2.2 Requisits funcionals i no funcionals](#). La resta de casos d'ús principals es poden consultar a l'apartat corresponent de la secció d'annexos.

CU-001 Registre		Prioritat: 
Descripció	L'usuari vol registrar-se per poder accedir i utilitzar l'aplicació.	
Actor principal	Usuari no identificat	
Pre-condicions	L'usuari no pot estar identificat.	
Escenari principal d'èxit	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari accedeix a l'aplicació i selecciona l'opció de registre. 2. L'usuari completa els camps requerits correctament i envia la sol·licitud de registre. 3. El sistema comprova que tot es correcte i redirigeix a l'usuari a la pantalla principal. 	
Escenari alternatiu	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari informa un correu electrònic o telèfon ja registrats <ol style="list-style-type: none"> 1.1 El sistema mostra missatge d'error informant que el correu electrònic o telèfon ja estan registrats 2. L'usuari completa els camps requerits amb dades no vàlides <ol style="list-style-type: none"> 2.1 El sistema destaca els camps emplenats de manera incorrecta i informa a l'usuari de com ha de fer. 	
Post-condicions	L'usuari queda registrat al sistema. S'emmagatzema el token de l'usuari al dispositiu.	
Notes	-	

Taula 9: Cas d'ús CU-001: Registre

CU-002 Log in		Prioritat: 
Descripció	L'usuari vol identificar-se per poder accedir i utilitzar l'aplicació.	
Actor principal	Usuari no identificat	
Pre-condicions	L'usuari no pot estar identificat. El compte de l'usuari ha d'existir.	
Escenari principal d'èxit	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari obre l'aplicació i selecciona l'opció d'iniciar sessió. 2. L'usuari introdueix les seves credencials (mail i contrasenya). 3. El sistema comprova que tot es correcte i redirigeix a l'usuari a la pantalla principal. 	
Escenari alternatiu	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari introdueix unes credencials incorrectes. <ol style="list-style-type: none"> 1.1 El sistema mostra missatge d'error informant que les credencials són incorrectes. 2. L'usuari completa els camps requerits amb dades no vàlides <ol style="list-style-type: none"> 2.1 El sistema destaca els camps emplenats de manera incorrecta i informa a l'usuari de com ha de fer. 	
Post-condicions	S'emmagatzema el token de l'usuari al dispositiu.	
Notes	-	

Taula 10: Cas d'ús CU-002: Log in

2.2.2 Disseny de l'arquitectura

2.2.2.1 Diagrama corresponent al disseny de la base de dades

En aquest apartat realitzarem el disseny de la base de dades. En l'apartat [1.3 Enfocament i mètode seguit](#), vam indicar que utilitzaríem Firebase Realtime Database com a base de dades, pels beneficis que ens podia aportar en el context del desenvolupament d'aplicacions Android.

Firebase Realtime Database es una base de dades NoSQL basada en documents i no en taules com les bases de dades relacionals, de manera que un diagrama UML tradicional no seria la opció més apropiada de representació visual de la seva estructura.

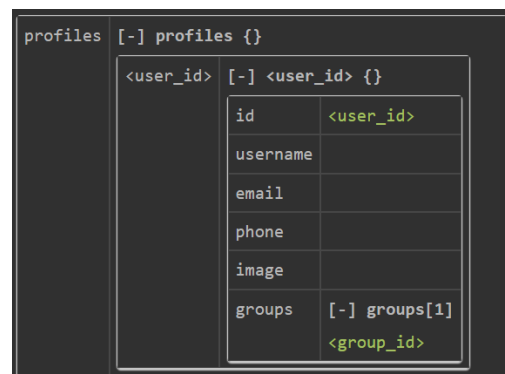
Així doncs, Firebase emmagatzema les dades en format JSON i com acabem de dir, no té una estructura de taula fixa, de manera que proporcionarem una descripció de com s'estructuren i organitzen les dades dins de Firebase, aportant l'esquema de l'estructura JSON de la base de dades.

En l'estructura JSON de la nostra base de dades definim 4 grups o seccions principals:

- **Profiles:** Contindrà els objectes que representen als perfils d'usuari

```
"profiles": {  
  "<user_id>": {  
    "id": "<user_id>",  
    "username": "",  
    "email": "",  
    "phone": "",  
    "image": "",  
    "groups": [ "<group_id>" ]  
  },  
}
```

*Il·lustració 44: Codi JSON Firebase
Secció profiles*

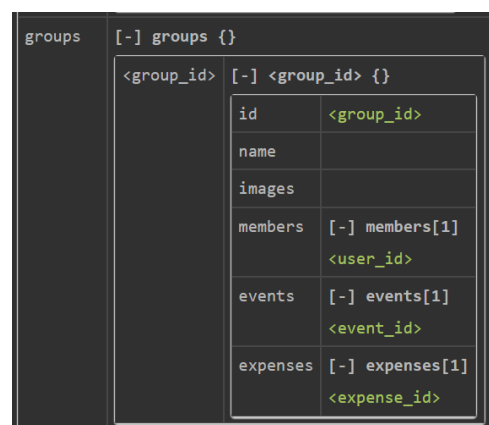


*Il·lustració 45: Estructura JSON Firebase
Secció profiles*

- **Groups:** Contindrà els objectes que representen als grups d'usuaris

```
"groups": {  
  "<group_id>": {  
    "id": "<group_id>",  
    "name": "",  
    "images": "",  
    "members": [  
      "<user_id>"  
    ],  
    "events": [  
      "<event_id>"  
    ],  
    "expenses": [  
      "<expense_id>"  
    ]  
  },  
}
```

*Il·lustració 46: Codi JSON Firebase.
Secció groups*



*Il·lustració 47: Estructura JSON Firebase
Secció groups*

- **Events:** Contindrà els objectes que representen als esdeveniments

```

"events": {
  "<event_id>": {
    "id": "<event_id>",
    "name": "",
    "description": "",
    "date": "",
    "proposalDeadline": "",
    "votingDeadline": "",
    "maxVotesPerPerson": 0,
    "isArchived": false,
    "image": "",
    "proposal": [
      {
        "id": "<proposal_id>",
        "text": "",
        "votes": [
          "<user_id>"
        ],
        "user": "<user_id>"
      }
    ],
    "group": "<group_id>",
    "chat": [
      {
        "id": "<message_id>",
        "text": "",
        "date": "",
        "user": "<user_id>"
      }
    ]
  }
}

```

Il·lustració 49: Codi JSON Firebase. Secció events

events	
[-] events {}	
<event_id> [-] <event_id> {}	
id	<event_id>
name	
description	
date	
proposalDeadline	
votingDeadline	
maxVotesPerPerson	0
isArchived	false
image	
proposal	[-] proposal[1]
1	id text votes user
1	<proposal_id> [-] votes[1] <user_id>
group	<group_id>
chat	[-] chat[1]
1	id text date user
1	<message_id> <user_id>

Il·lustració 48: Estructura JSON Firebase. Secció events

- **Expenses:** Contindrà els objectes que representen a les despeses

```

"expenses": {
  "<expense_id>": {
    "id": "<expense_id>",
    "name": "",
    "date": "",
    "amount": 0,
    "image": "",
    "attachments": [
      ""
    ],
    "isArchived": false,
    "paymentDivision": 0,
    "paymentLines": [
      {
        "payer": "<user_id>",
        "receiver": "<user_id>",
        "paymentState": 0,
        "percentage": 0,
        "amount": 0
      }
    ],
    "paymentDate": "",
    "frequency": "",
    "group": "<group_id>",
    "chat": [
      {
        "id": "<message_id>",
        "text": "",
        "date": "",
        "user": "<user_id>"
      }
    ],
    "owner": "<user_id>"
  }
}

```

Il·lustració 50: Codi JSON Firebase. Secció expenses

expenses	
[-] expenses {}	
<expense_id> [-] <expense_id> {}	
id	<expense_id>
name	
date	
amount	0
image	
attachments	[-] attachments[1]
isArchived	false
paymentDivision	0
paymentLines	[-] paymentLines[1]
1	payer receiver paymentState percentage amount
1	<user_id> <user_id> 0 0 0
paymentDate	
frequency	
group	<group_id>
chat	[-] chat[1]
1	id text date user
1	<message_id> <user_id>
owner	<user_id>

Il·lustració 51: Estructura JSON Firebase. Secció expenses

L'estructura del JSON de la nostra base de dades està pensada de la següent manera, l'aplicació es descarregarà l'objecte de *profile* amb l'*id* corresponent al de l'usuari de l'aplicació.

Profile conté la llista d'identificadors de grups als que pertany l'usuari, descarregarem els grups corresponents, que a la seva vegada contenen una llista dels identificadors dels esdeveniments del grup i una llista dels identificadors de les despeses del grup.

Aleshores descarregarem aquells esdeveniments i aquelles despeses que pertanyen a cada grup de l'usuari.

D'aquesta manera, es minimitza el nombre de consultes a la base de dades així com es garanteix que les dades descarregades són les que pertanyen només a l'usuari i elements en els que està implicat l'usuari.

En quan a l'API per a comunicar-se amb la base de dades, Firebase en proporciona una per a que l'aplicació pugui interactuar amb la base de dades. Tot i això, nosaltres no farem un ús directe d'aquesta API, sinó que utilitzarem els mètodes inclosos en el SDK, que ens proporciona llibreries i eines per a poder interactuar amb Firebase des de les aplicacions i així poder realitzar les operacions de lectura i escriptura a la base de dades en temps real, així com per a subscriure's a canvis i esdeveniments en les dades. Val a dir però, que realment per darrere, l'SDK si està fent ús d'una API interna per a la comunicació amb el servei de Firebase Realtime Database del núvol.

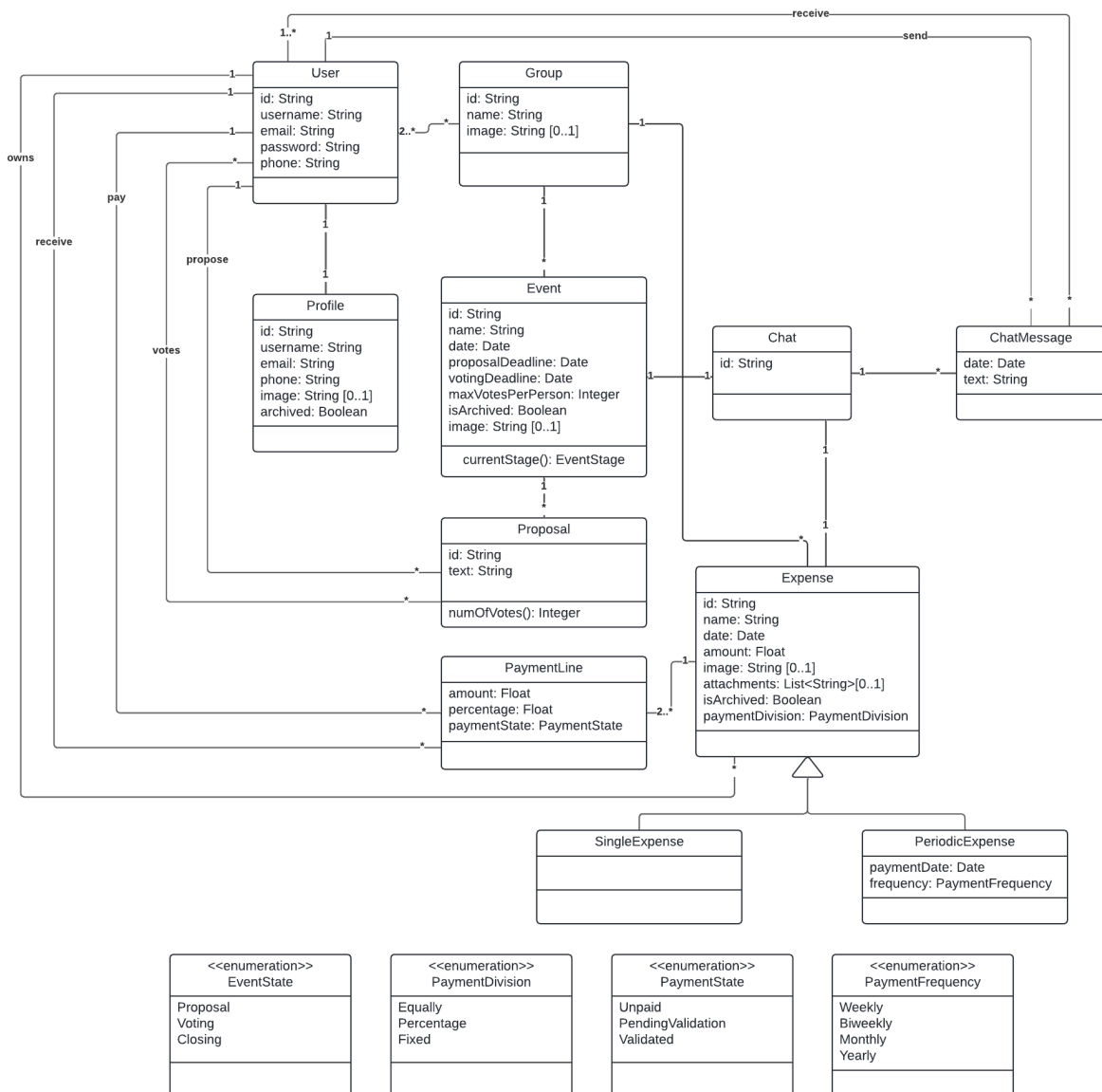
2.2.2.2 Diagrama UML corresponent al disseny de les entitats i classes

A continuació mostrarem mitjançant un diagrama UML el disseny detallat de les diferents entitats i classes que componen el nostre domini.

Els diagrames UML (“Unified Modeling Language” o “Llenguatge Unificat de Modelatge”) són eines visuals que ens ajuden a comprendre l’estructura i les relacions entre els diferents elements del sistema.

Amb ells podem veure fàcilment els atributs i mètodes de les entitats del domini i com són les seves relacions, proporcionant una representació de la seva arquitectura que resulta estructurada i fàcil d’entendre. Així doncs permeten comprendre de manera molt clara com les diferents entitats interactuen entre sí mateixes i com s’organitza la lògica de negoci.

A continuació adjuntem el diagrama UML d’entitats i classes per a la nostra aplicació:



Il·lustració 52: Diagrama UML corresponent al disseny de les entitats i classes

2.2.2.3 Diagrama explicatiu de l'arquitectura del sistema. MVVM i Clean Architecture

Tal com vam indicar el l'apartat 1.3 Enfocament i mètode seguit, per a l'arquitectura de la nostra aplicació hem decidit fer ús del patró de disseny MVVM, Model-View-ViewModel, integrant-lo dins del marc de la Clean Architecture. Aquesta combinació permet obtenir una arquitectura més sòlida i ofereix una estructura clara i modular per al desenvolupament d'aplicacions Android més robustes, mantenibles i escalables.

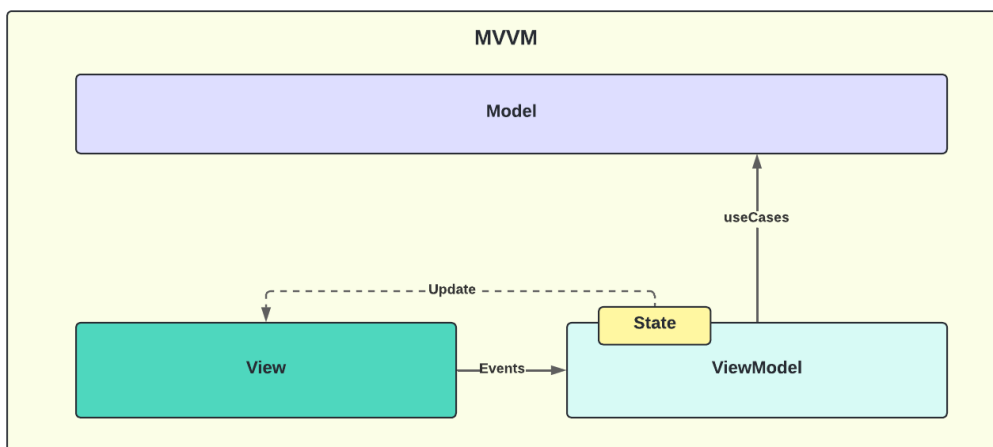
Això és degut a que aquest enfoc estructura el nostre codi en capes, prioritzant la separació de preocupacions i responsabilitats, és a dir separant la lògica de presentació de les dades de la lògica de negoci.

El seu ús es recomanable en el desenvolupament d'aplicacions Android per diversos motius:

- **Clara separació de responsabilitats:** MVVM es fonamenta en una clara separació de responsabilitats entre els diferents components de l'aplicació.
- **Facilita les proves unitàries:** en separar la lògica de presentació de la lògica de negoci, aquest patró de disseny fa que sigui més fàcil poder realitzar proves unitàries a cada component de manera independent. Aquest fet permet millorar la qualitat del codi i facilita detectar errors ràpidament.
- **Reutilització del codi:** De nou, gràcies i la seva separació de responsabilitats, els components de l'aplicació poden ser reutilitzats en diferents parts d'aquesta o, fins i tot, en altres aplicacions. Això permet aconseguir un nivell elevat de modularitat i redueix la duplicitat de codi.
- **Adaptable a canvis en la interfície d'usuari:** amb MVVM els canvis en la interfície d'usuari poden gestionar-se de manera més eficient pel fet que les vistes estan desconnectades del model de dades. D'aquesta manera els canvis en la lògica de presentació poden fer-se sense que aquests afectin a la lògica de negoci.

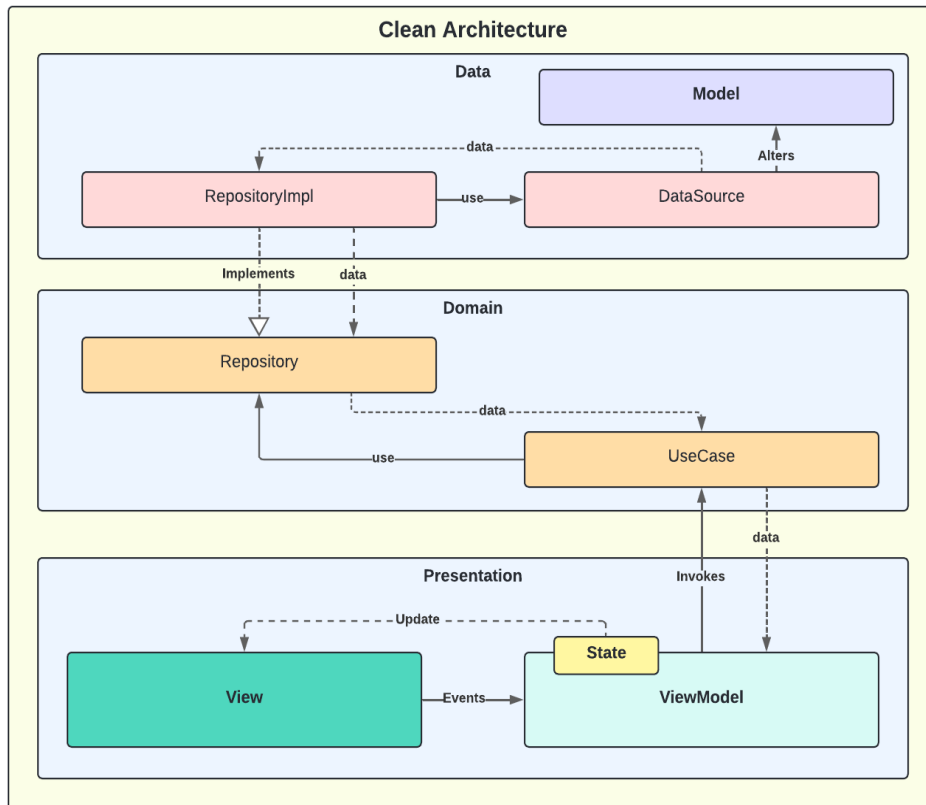
Tanmateix la seva separació de responsabilitats també es molt beneficiosa en termes de mantenibilitat, flexibilitat i escalabilitat.

A continuació podem veure el diagrama del patró de disseny MVVM:



Il·lustració 53: Diagrama explicatiu del patró de disseny MVVM

Tot seguit mostrarem el diagrama de la combinació de Clean Architecture i MVVM:



Il·lustració 54: Diagrama explicatiu de l'arquitectura del sistema. Clean Architecture i MVVM

Com podem veure, el diagrama que hem elaborat ens mostra com s'organitza el flux de dades entre els diferents components del sistema, que inclouen entre d'altres els components principals de MVVM; el model de dades, les vistes d'usuari i els models de vista. Recordem la seva utilitat:

- **Model:** Conté les dades i la lògica de negoci de l'aplicació. Això pot incloure l'estructura de dades, la lògica d'accés a les dades, la comunicació amb serveis web, etc... Aquesta capa és independent de la interfície d'usuari i la seva responsabilitat és la gestió de les dades de l'aplicació.
- **Vista:** La vista és la interfície amb la que interactua l'usuari final. Pot ser una activitat, un fragment o qualsevol altre component de la interfície d'usuari. La seva responsabilitat es mostrar les dades a l'usuari i gestionar les interaccions de l'usuari, com poden ser tags o d'altres gests tàctils.
- **Model de vista:** Actua com a intermediari entre la vista i el model. La seva funció principal es proporcionar les dades necessàries per a que la vista els pugui mostrar, així comunicar-se amb el model en cas de ser necessari. Aquesta capa també pot contenir la lògica de la presentació per a donar format a les dades de manera correcta abans que aquests siguin mostrats a la vista. A més a més el model de vista sol dissenyar-se per a adaptar-se a canvis de configuració, tals com girar la pantalla, sense que es perdi el seu estat, d'aquesta manera s'aconsegueix mantenir la coherència de la interfície d'usuari.

3. Implementació

3.1 Eines utilitzades

Tal com vam indicar en l'apartat [1.3 Enfocament i mètode seguit](#), hem decidit fer ús d'Android Studio com a IDE, pel fet de ser l'IDE oficial d'Android, garantint una màxima compatibilitat i avantatges com tenir inclòs l'SDK d'Android, fet que ens facilitarà l'accés a totes les APIs i eines necessàries per al desenvolupament d'una aplicació Android. Recordem també que en el seu moment vam estudiar quina versió d'SDK mínima d'Android utilitzar en la nostra aplicació, decidint-nos per l'SDK d'Android 9 Pie (API 28), que ens oferia una compatibilitat amb el 86,4% dels dispositius.

Com a llenguatge de programació vam decantar-nos per l'ús de Kotlin, anunciat per Google al 2017 com a llenguatge oficial per al desenvolupament d'aplicacions Android, que ens ofereix una sintaxis moderna i concisa, una millora en seguretat, una total compatibilitat amb Java, suport a la programació asíncrona a través de coroutines (de les quals n'hem fet ús en les nostres crides als repositoris) i una integració completa amb Android Studio.

Finalment tal com vam indicar, hem basat la nostra compilació en Gradle, que ofereix una gestió i descàrrega de dependències molt efectiva, una alta flexibilitat de configuració, la possibilitat d'automatització de tasques i una integració perfecta amb Android Studio, que ens ha permès executar la nostra aplicació en un entorn controlat per a poder realitzar proves en local.

A nivell de backend, recordem que vam argumentar la utilització de Firebase. En concret fem ús dels serveis d'Authentication per a l'autenticació i gestió d'usuaris, Realtime Database, com a base de dades de la nostra aplicació, i Storage, per a emmagatzemar les imatges que els usuaris pugin a l'aplicació. Ens hem decidit a fer ús de Firebase per diferents motius, entre d'altres, que es propietat de Google i que per tant, té una alta integració amb Android Studio, per la seva facilitat d'ús, perquè és una opció altament escalable, robusta i segura i per últim és gratuït per a desenvolupadors que comencen o per a aplicacions que no tenen encara una gran càrrega de peticions, fet que resulta molt adequat en el context d'un Treball de Fi de Grau.

3.2 Biblioteques i APIs

A més a més de les pròpies d'Android i de Firebase, s'ha fet ús de les següents biblioteques i APIs:

- **Jetpack Compose:** Tal com havíem comentat prèviament, s'ha optat per fer ús de Jetpack Compose per a la interfície d'usuari, degut al seu modern enfocament declaratiu per a la construcció d'interfícies d'usuari a Android, fet que facilita que aquestes siguin altament dinàmiques i personalitzades.

- **Dagger Hilt:** Com a framework d'injecció de dependències per la seva alta integració amb Jetpack Compose i en general per al seu suport per a la injecció de dependències en aplicacions Android.
- **Lottie:** Per a la incorporació d'animacions a l'aplicació, fet que ajuda a millorar l'experiència d'usuari.
- **Timber:** Per a la gestió de registres.
- **Coil:** Per a la càrrega eficient d'imatges, i la seva integració amb Kotlin i Jetpack Compose.
- **Gson:** Per a la gestió d'objectes JSON, per la seva simplicitat i flexibilitat.
- **Contacts-android:** Una API de tercers per a facilitar i simplificar la obtenció i gestió dels contactes del dispositiu. (<https://github.com/vestrel00/contacts-android>)

3.3 Dissenyadors i editors

Per al disseny i edició del logotip de l'aplicació i de certes imatges i icones s'ha fet ús de:

- **Canva:** Es una plataforma de disseny gràfic en línia, que en la seva versió Pro permet exportar els logos o icones dissenyades en format SVG. N'hem fet ús per al disseny del logotip de l'aplicació.
- **Inkscape:** Es un software de disseny gràfic que permet l'edició de gràfics vectorials SVG. N'hem fet ús per al retoc del logotip de l'aplicació i d'altres imatges SVG que hem usat.
- **GIMP:** Es un software d'edició d'imatges de codi obert i gratuït que també hem utilitzat en la edició d'algunes imatges de l'aplicació.

3.4 Justificació de les decisions preses

Apart de les decisions ja justificades en els apartats anteriors, de manera general explicarem a continuació les decisions que hem pres en els diferents àmbits de la nostra aplicació.

- **Decisions de disseny i UI:**
 - **Ús de Jetpack Compose enlloc de layouts XML:** Actualment la tendència en el sector del desenvolupament d'interfícies d'usuari per Android s'inclina de manera evident cap a l'ús de Jetpack Compose, que es una eina declarativa que permet definir la UI de manera més eficient i flexible, en lloc de la definició estàtica que proporcionen els arxius XML i això permet millorar considerablement el rendiment de l'aplicació. El seu ús forma part avui dia de les *Best Practices* de Google.
 - **Ús de MVVM com a patró de disseny de la nostra UI:** El patró de disseny MVVM (Model-View-ViewModel) ens permet organitzar la lògica de la interfície d'usuari en capes clares i separades. Amb MVVM el Model representa la lògica de negoci, la Vista es la interfície d'usuari i el ViewModel

actua com a intermediari entre el Model i la Vista. Aquest enfoc permet una millor separació clara de responsabilitats i facilita les proves i el manteniment.

- **Suport multilingüe:** Hem decidit oferir suport multilingüe a la nostra aplicació, que adaptarà l'idioma utilitzat segons l'idioma configurat en el dispositiu de l'usuari. Els idiomes suportats són el català, el castellà i l'anglès. Aquesta decisió ens permet millorar l'accessibilitat i la inclusivitat de la nostra aplicació, augmentar la satisfacció de l'usuari, i augmentar el nostre abast en el mercat, millorant-ne també la competitivitat.
- **Suport per a dark mode/light mode (mode fosc i mode clar):** Hem decidit fer que la nostra aplicació sigui compatible tant amb el mode fosc com amb el mode clar, de manera que la nostra aplicació s'adaptarà al mode de visualització preferit per l'usuari, segons tingui configurat en el seu dispositiu. De nou aquest decisió millora l'aplicació en termes d'accessibilitat i de satisfacció de l'usuari, al oferir una experiència de lectura òptima en diferents condicions d'il·luminació.
- **Decisions d'arquitectura:**
 - **Ús de Clean Architecture:** Com hem comentat anteriorment, per al disseny de l'arquitectura de la nostra aplicació hem seguit els principis de Clean Architecture. Es un enfoc de disseny basat en el principi de separació de responsabilitats i té com a objectiu principal crear sistemes que siguin independents de les eines i tecnologies que s'hagin utilitzat en la seva implementació, promovent un disseny modular i escalable que facilita el manteniment i les proves.
Defineix diferents capes d'abstracció. En el nostre cas hem definit les capes de:
 - **Data:** que té la responsabilitat de gestionar l'accés a les dades de l'aplicació, com pot ser la base de dades o qualsevol altre font de dades.
 - **Domain:** que conté la lògica de negoci de la nostra aplicació. On definim els models de domini i els casos d'ús.
 - **Presentation:** que conté la interfície d'usuari i s'encarrega de mostrar-la i de gestionar les interaccions de l'usuari.

Domain està totalment aïllada, és a dir no veu a cap de les altres capes ni hi té cap dependència, mentre que Data i Presentation només interactuen amb Domain. Això permet que els canvis en una capa no afectin a les altres i facilita l'adopció de noves tecnologies sense que aquest fet impliqui la modificació de la nostra lògica de negoci central, és a dir, en un futur es pot considerar l'ús d'un altre backend diferent a Firebase, i aquest fet no hauria d'implicar cap canvi a Domain, i menys encara a Presentation.

A més a més fent ús de Clean Architecture garantim l'acompliment dels principis SOLID de disseny de software, fet que permet crear sistemes

modulars, flexibles i molt fàcils de mantenir i de provar. Podem veure-ho a continuació:

- **1. Principi de responsabilitat única (SRP):** Cada component de la Clean Architecture té una sola responsabilitat ben definida.
- **2. Principi d'obert/tancat (OCP):** La Clean Architecture fomenta el disseny de sistemes que estiguin oberts per a la extensió però tancats per a la modificació.
- **3. Principi de substitució de Liskov (LSP):** Amb Clean Architecture, les dependències entre components estan dissenyades de tal manera que els mòduls poden ser substituïts per altres que compleixin amb la mateixa interfície.
- **4. Principi de segregació d'interfícies (ISP):** Cada capa amb Clean Architecture té una interfície clara i específica que defineix com interactua amb les altres capes.
- **5. Principi d'inversió de dependències (DIP):** La Clean Architecture promou la inversió de dependències en dissenyar sistemes que depenen d'abstraccions en lloc d'implementacions concretes. Per exemple Domain depèn d'interfícies dels repositoris definides en aquesta capa, enlloc de dependre de les implementacions específiques dels repositoris a la capa Data.

- **Decisions d'implementació:**

- **Actualització de la UI amb flows:** Per a l'actualització de la UI hem decidit fer ús de flows, que són fluxos de dades emesos de manera continua. Els flows són seqüències de dades que poden ser produïts i consumits de manera asíncrona, fet que permet gestionar actualitzacions de dades i de la UI en temps real i mantenir la UI sincronitzada amb l'estat de l'aplicació, proporcionant una experiència d'usuari més fluida i receptiva.
- **Ús de Coroutines per a crides asíncrones:** Les Coroutines són una característica de Kotlin que permet l'execució de tasques de manera asíncrona i concurrent. És a dir, enlloc d'esperar a que una tasca es completi abans de continuar amb la següent les coroutines poden executar múltiples tasques de manera concurrent, millorant significativament la eficiència i el rendiment de l'aplicació.

En el nostre cas concret, les crides als repositoris de dades són operacions que poder requerir cert temps en completar-se. Utilitzar Coroutines per a la realització d'aquestes crides implicarà que no serà necessari esperar a que aquestes es completin abans de continuar amb les altres operacions de l'aplicació, permetent que aquesta continuï sent receptiva i no es bloquegi mentre espera la resposta de la crida al repositori de dades. Això es tradueix en una millora significativa de l'experiència d'usuari, al poder fer ús de l'aplicació de manera fluida i sense interrupcions.

- **Implementació de l'aplicació en monoactivity:** S'ha decidit implementar una sola Activity a l'aplicació, fent ús de la navegació que Jetpack Compose ofereix per a la gestió de les diferents pantalles. Enlloc de tenir múltiples activitats, nosaltres fem ús d'uns components anomenats Composables que podem anar carregant i intercanviant dins de la nostra única activitat. Aquest enfoc simplifica la navegació i gestió de la UI i es la pràctica recomanada com podem comprovar al repositori oficial d'Android amb exemples d'ús de Jetpack Compose (<https://github.com/android/compose-samples>). A dia d'avui aquesta tendència comença a estar sent adoptada per diferents empreses líders del sector.
- **Ús de SharedPreferences:** SharedPreferences es un mecanisme d'emmagatzematge de dades molt lleuger i simple que té Android i que permet guardar i recuperar petites quantitats d'informació de manera persistent en la memòria del dispositiu de l'usuari. Nosaltres hem optat per fer-ne ús per emmagatzemar d'una banda aquells esdeveniments o despeses que l'usuari ha volgut "pinejar", en considerar que aquesta informació és d'ús local del propi usuari i que no tenia sentit desar-la a la base de dades, i per altra banda, hem guardat les credencials de l'usuari per poder efectuar autòlogin quan l'usuari torni a entrar a l'aplicació, i d'aquesta manera no requerir a l'usuari per a que introdueixi les seves credencials cada cop que vulgui fer servir l'aplicació.

Amb totes aquestes decisions busquem, d'una banda poder proporcionar una experiència d'usuari fluida, receptiva i funcional i el més satisfactòria possible buscant satisfer de la millor manera les necessitats de l'usuari, i per altra banda implementar l'aplicació seguint uns principis que ens facilitin el seu futur manteniment, proves i escalabilitat, buscant optimitzar el rendiment i la usabilitat de l'aplicació, assegurant un resultat competitiu i de qualitat.

Tanmateix amb les nostres decisions s'ha buscat adoptar totes aquelles tendències i bones pràctiques existents en l'actualitat en quan al desenvolupament d'aplicacions Android.

3.5 Canvis respecte al prototip i respecte al disseny tècnic

Durant l'etapa de desenvolupament han sorgit plantejaments o situacions no previstes que han obligat a fer canvis respecte al prototip i respecte al disseny tècnic. Les més destacades són les següents:

- Respecte al prototip s'ha considerat, en la pantalla d'afegir contactes a un grup, només mostrar la llista de contactes que tenen l'aplicació, enlloc de mostrar dues llistes, una amb els contactes que tenen l'aplicació i una altra amb els contactes que no la tenen. En el seu lloc, mostrarem un baner amb un botó per "convidar altres contactes" i farem ús del modal natiu d'Android per a compartir, amb un missatge predefinit amb el l'enllaç de l'aplicació a la Play Store i oferint així a l'usuari una major llibertat a l'hora de poder triar el mètode pel qual vol notificar als seus contactes. D'aquesta manera l'usuari podrà triar a qui o quins contactes vol convidar i també el mitjà a través del qual vol enviar la invitació.

- Certes accions relacionades amb l'objecte grup, esdeveniment o despesa, s'han reubicat només a la pantalla de detall de l'objecte. Això és degut a que en les pantalles de llistes, per un tema d'optimització i millora en el rendiment no disposem de tota la informació de cada element, sinó que només hi tenim un resum, a diferència de la pantalla de detall on si hi tenim tota la informació completa i disponible. Certes accions requerien de disposar de tota aquesta informació per poder complir amb els criteris definits als casos d'ús, de manera que buscant prioritzar el rendiment i temps de resposta de l'aplicació s'ha pres la decisió d'ubicar-les només a les pantalles de detall.
- En la pantalla de grups, inicialment vam considerar canviar el prototip i no mostrar el balanç de les despeses del grup de cara a optimitzar el temps de consulta de la informació dels grups, ja que això requeria descarregar el detall de totes les despeses del grup, i en el seu lloc vam decidir indicar el nombre de despeses del grup. En l'etapa final del desenvolupament es va testejar la diferència en el temps de resposta entre aquesta versió i la original en la que volíem mostrar el balanç i vam fer proves amb una situació amb un usuari amb molts grups i moltes despeses i esdeveniment. El resultat de les proves va ser que la diferència en el temps de resposta de les consultes a Firebase era molt poc significativa, de manera que es va optar per tornar a la idea original.
- En el transcurs de la implementació de la funcionalitat d'afegir contactes a un grup, ens vam adonar que l'estructura del JSON de la nostra base de dades obligava a haver-se de descarregar tots els perfils registrats a la base de dades i tota la seva informació, només per poder contrastar-los amb la llista de contactes del dispositiu de l'usuari. Per evitar-ho vam decidir crear una nova secció al JSON anomenada uidByPhone, on es "mapeja" el número de telèfon amb l'identificador del perfil de l'usuari de l'aplicació. D'aquesta manera quan es vol carregar la llista de contactes que utilitzen l'aplicació el que fem es descarregar aquesta secció, i busquem coincidències en els números de telèfon dels contactes del dispositiu. Un cop trobades les coincidències només ens descarreguem els perfils dels contactes coincidents.

3.6 Anàlisi de l'estat del projecte en relació a la planificació proposada

A mida que hem pogut aprofundir en la implementació de l'aplicació i que hem augmentat el nostres coneixements en el desenvolupament d'aplicacions Android hem pres consciència de que el nostre abast inicial era molt ambiciós donat el temps disponible per a la implementació. La nostra inexpertesa en aquest àmbit va dur-nos a infravalorar el temps i dificultat de la implementació dels diferents composables i pantalles. Així doncs hem hagut de reconsiderar els requisits a incloure en el projecte i hem decidit deixar fora de l'abast inicial d'aquest els següents requisits funcionals dels identificats a [l'apartat 1.2.2 Requisits funcionals i no funcionals](#):

- **Mòdul de despeses:**
 - S'exclou el RF10. *Poder efectuar pagaments dins de l'aplicació.* Es va catalogar aquest requisit com a desitjable i per tant prescindir-ne considerem que no suposa una gran pèrdua de valor.

- S'exclou el RF12. *Poder tenir un xat de grup dins de la despesa*. Incloure aquest requisit, tot i haver-lo catalogat com a imprescindible, pel volum de feina i temps que comportava la seva implementació, considerem que hagués posat en perill l'assoliment de l'èxit del projecte i hagués afectat negativament la qualitat de la resta de funcionalitats implementades en haver-se reduït el seu temps de dedicació. A més a més la seva independència de les funcionalitats inherents a la despesa el feia un candidat idoni per poder ser exclòs sense que això afectés a altres elements o funcionalitats.
- S'inclou el requisit desitjable RF7. *Poder afegir una imatge del tiquet o factura de la despesa*. En la fase de desenvolupament s'ha considerat que la seva implementació no implicava un temps i esforç extres significatius i que incorporant-lo a l'abast del projecte guanyàvem valor.
- **Mòdul d'esdeveniments:**
 - S'exclou el RF18. *Poder tenir un xat de grup dins de l'esdeveniment*. Es decideix excloure aquest requisit pels mateixos motius pels quals es decideix excloure el seu homòleg del mòdul de despeses.
- **Mòdul de notificacions:**
 - S'exclouen els requisits RF19. *Definir notificacions automàtiques* i RF20. *Poder enviar notificacions personalitzades entre contactes*. Per poder mantenir la planificació temporal del projecte i garantir que obtindrem a temps un producte satisfactori i funcional hem considerat que havíem de prescindir del mòdul de notificacions. Hem preferit poder implementar en profunditat els mòduls d'autenticació, de grups, de despeses i d'esdeveniments, tot garantint una experiència d'usuari totalment satisfactòria en l'ús d'aquestes funcionalitats. Tot i això, considerem que en les següents iteracions del desenvolupament la seva incorporació hauria de ser una prioritat.

Després d'identificar les futures desviacions que s'haguessin produït i de determinar els riscos que aquestes haguessin comportat, hem pres, en conseqüència, les mesures correctives que acabem de relacionar, les quals han permès finalitzar el projecte complint amb la planificació marcada i obtenint un producte que satisfà plenament les necessitats i compleix amb els objectius que van motivar el seu desenvolupament.

4. Proves

3.1 Pla de proves de l'aplicació

Amb la finalitat d'asegurar la màxima qualitat i garantir el correcte funcionament de la nostra aplicació, hem implementat un pla de proves exhaustiu que abasta tant proves automatitzades com proves manuals. A continuació detallarem l'estratègia a seguir en les proves utilitzades:

- **Proves unitàries automatitzades:**
 - **Proves dels ViewModels:** Hem desenvolupat proves unitàries per als ViewModels de la nostra aplicació. Aquestes proves tenen l'objectiu de verificar la lògica interna dels ViewModels, assegurant que aquests gestionen correctament els estats de la UI i les interaccions de l'usuari. Per fer-ho hem aïllat els ViewModels fent ús de Mockito per simular-ne les dependències.
 - **Proves dels Use Case:** També hem desenvolupat proves unitàries per als Use Case (casos d'ús) de la nostra aplicació. Aquests contenen la lògica de negoci i les operacions crítiques, de manera que aquests proves ens garantiran que les regles de negoci s'estan aplicant correctament i que els resultats obtinguts són els esperats. De la mateixa manera que en el cas anterior, farem ús de Mockito per simular les dependències del cas d'ús i d'aquesta manera poder validar el seu comportament de manera independent.
- **Proves funcionals manuals:**

A més a més de les proves unitàries automatitzades, hem dut a terme una bateria de proves funcionals manuals. Aquestes proves estan enfocades a validar els casos d'ús definits a [l'apartat 2.2.1 Definició dels casos d'ús](#), assegurant que l'aplicació funciona segons el que s'espera en situacions d'ús real.

S'ha provat cada cas d'ús manualment, amb l'objectiu de verificar que els fluxos definits es comporten correctament i que la interfície d'usuari respon de manera adequada a les interaccions de l'usuari.

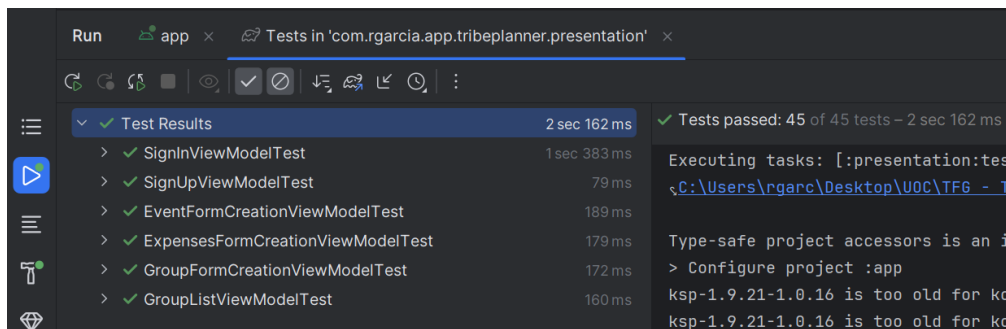
Aquestes proves ens permeten detectar possibles problemes que podrien no ser identificats per les proves unitàries automatitzades, d'aquesta manera assegurem que la experiència d'usuari que obtindrem serà fluida i sense errors.

Així doncs el nostre pla de proves engloba tant proves unitàries automatitzades com proves funcionals manuals per garantir una àmplia cobertura i d'aquesta manera obtenir una aplicació fiable i de qualitat. Considerem que l'adopció d'aquesta estratègia ens permet detectar i corregir errors de manera eficient, assegurant-nos que l'aplicació compleix amb els requisits funcionals definits i oferint una experiència d'usuari òptima.

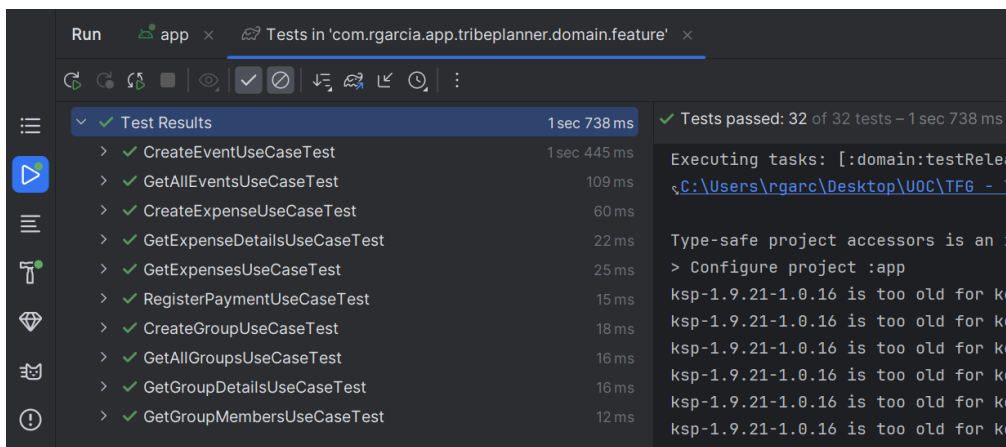
3.2 Eines i dispositius utilitzats

Per a les proves unitàries automatitzades s'ha fet us del mateix IDE que hem usat per a la implementació del codi de l'aplicació, Android Studio que com a IDE oficial per al desenvolupament d'aplicacions d'Android ens proporciona un complet conjunt d'eines per a l'escriptura, execució i depuració de proves unitàries.

Podem comprovar a continuació el resultat de les proves unitàries implementades:



Il·lustració 55: Resultats de les proves unitàries automàtiques dels ViewModels

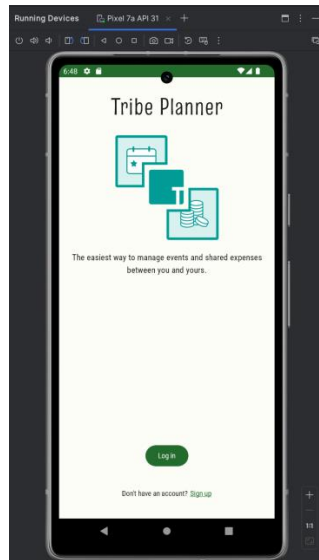


Il·lustració 56: Resultats de les proves unitàries automàtiques dels Use Case

Per a les proves funcionals manuals hem fet us d'una banda de dispositius virtuals emulats, Android Virtual Devices (AVD), que ens proporciona Android Studio, el qual ens ofereix la opció de crear dispositius virtuals que simulen una ampla gama de dispositius Android reals.

Això ens permet realitzar proves en diferents configuracions de hardware i versions de sistema operatiu sense necessitat de disposar físicament de diversos dispositius. A més a més, en ser dispositius virtuals que s'executen en un entorn controlat, ens assegurem la no interferència d'altres elements, aplicacions, serveis, que poguessin estar instal·lats en un dispositiu real i que puguin interferir en el resultat de les proves.

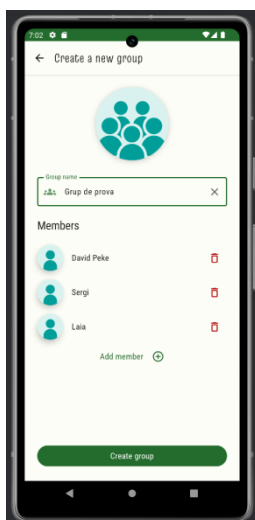
En concret nosaltres hem fet les proves en un dispositiu virtual Pixel 7a amb Android 12 "S" com a sistema operatiu:



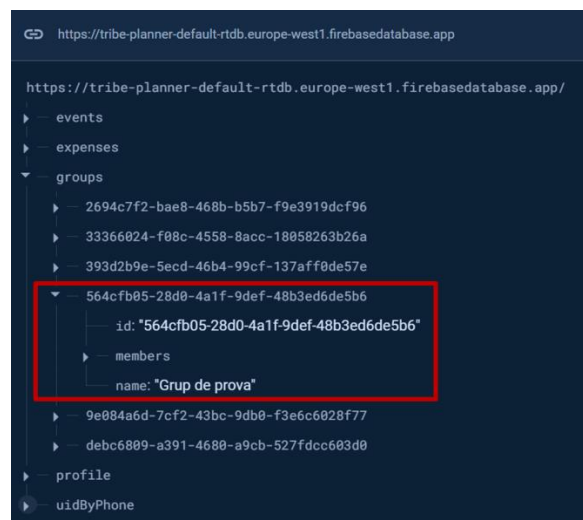
Il·lustració 57: AVD Pixel 7a Android 12 'S' executant la nostra aplicació

Per altra banda, hem realitzat també les proves funcionals fent ús de dispositius reals, en concret diversos Samsung Galaxy S22 Ultra i Xiaomi 11 Lite, buscant d'aquesta manera fer les proves en hardwares molt diversos i amb diferents versions de sistemes operatius instal·lats. Aquestes proves amb dispositius reals, s'han fet conjuntament amb usuaris externs, amb l'objectiu de validar a la vegada tant els fluxos definits als casos d'ús com la satisfacció dels futurs usuaris en l'ús de l'aplicació.

Per a valorar correctament els resultats de les proves funcionals, a més a més de comprovar la correcta interacció i resposta de la UI vers els inputs rebuts de l'usuari, també hem comprovat que l'acció hagi quedat degudament registrada a la base de dades de Firebase. Per exemple, en el cas d'ús *CU-004 Crear un grup*, un cop finalitzat amb èxit el cas d'ús, es comprova que efectivament el nou grup s'hagi persistit a la base de dades:



Il·lustració 58: PF-004 Crear un grup. Captura de pantalla de l'emulador



Il·lustració 59: PF-004 Crear un grup. Resultat de la prova a Firebase

3.3 Biblioteques i APIs

Per a la implementació dels tests unitaris s'ha fet ús de les següents biblioteques i APIs:

- **JUnit:** Hem fet ús del framework de JUnit 4 per a l'execució dels tests unitaris. JUnit es la llibreria de proves integrada amb Android Studio. És un dels frameworks més populars i àmpliament utilitzats en el món del desenvolupament d'aplicacions Android.
- **Mockito:** Permet als desenvolupadors crear objectes simulats (mocks) per poder provar el comportament d'altres parts del codi sense dependre d'implementacions reals. L'hem utilitzat per poder aïllar correctament els ViewModels i els casos d'ús en les proves unitàries.
- **Truth:** Es una biblioteca per a les assercions per a Java i Android que proporciona un enfoc clar i llegible per a la verificació de les condicions de les proves unitàries.
- **Turbine:** Es una biblioteca que ens permet fer proves amb flows de dades. L'hem necessitat per poder testejar els flow de dades dels ViewModels.
- **Coroutines-test:** Es una extensió de les Coroutines de Kotlin que està dissenyada específicament per fer proves de codi amb crides asíncrones. Ens proporciona eines i utilitats per a controlar i verificar el comportament de les corutines en un entorn de proves, assegurant que les crides asíncrones es comportin de manera previsible en les proves.

5. Conclusions

5.1 Anàlisi dels objectius plantejats

Dels objectius principals plantejats a l'etapa inicial del projecte a [l'apartat 1.2.1 Objectius generals](#), podem concloure sense dubtes que tots ells s'han assolit plenament. Recordem quins eren:

- **OG1:** Desenvolupar una aplicació per a dispositius mòbils amb Android.
- **OG2:** Posar en pràctica el major nombre possible de coneixements assolits en el grau, així com usar durant el seu desenvolupament totes les competències transversals obtingudes.
- **OG3:** proporcionar una eina que permeti gestionar els esdeveniments i les despeses compartides, facilitant-ne la seva gestió als seus usuaris, disminuint el temps de dedicació i esforç i afavorint la comunicació entre totes les parts implicades, i que satisfaci les necessitats detectades.

El producte obtingut és una aplicació Android per a mòbils i durant totes les fases del projecte ha estat imprescindible posar en pràctica un gran nombre de coneixements adquirits al llarg del Grau, que considerem que han estat de gran valor i sense els quals hauria estat impossible assolir l'èxit del projecte. Per tant, queda justificat l'assoliment dels objectius OG1 i OG2.

En quan a l'objectiu OG3, l'aplicació obtinguda considerem, tant segons la nostra opinió personal, com després de validar-la amb proves amb usuaris, que aquesta satisfà les necessitats que s'havien identificat inicialment, de manera que aquest objectiu també s'ha assolit.

És cert però, que no tots els requisits funcionals identificats finalment s'han pogut incorporar, tal com hem indicat a [l'apartat 3.6 Anàlisi de l'estat del projecte en relació a la planificació proposada](#), però no creiem que això hagi afectat negativament a l'assoliment dels objectius principals del projecte, tot i que considerem que aquests requisits segueixen sent importants i creiem que caldrà implementar-los en futures iteracions.

5.2 Anàlisi del seguiment de la planificació i metodologia al llarg del projecte

Com hem indicat anteriorment, hem adoptat una metodologia àgil en el desenvolupament i hem dut a terme un seguiment acurat en cada iteració dels esforços invertits i de la progressió obtinguda. Això ha estat crucial en la nostra situació, on desconeixíem tant la tecnologia, com el llenguatge, com l'entorn de destí de la nostra aplicació, ja que ens va permetre en etapes molt inicials del desenvolupament detectar que havíem infravalorat, degut a la nostra inexperiència, els esforços en temps i dificultat respecte a la implementació dels diferents components.

Per aquest motiu vam prendre la decisió de no incorporar a la nostra aplicació totes les funcionalitats previstes inicialment, considerant que fer-ho posava en risc l'assoliment de l'èxit del projecte i que la qualitat del producte obtingut hagués estat significativament inferior. No haver fet aquest seguiment, hagués comportat possiblement que no haguéssim detectat el problema a temps.

A més, haver adoptat altres metodologies de desenvolupament més tradicionals també hagués estat un error, ja que no ens haurien permès la flexibilitat necessària per ajustar la planificació del projecte i les funcionalitats a incloure o excloure segons les necessitats i les dificultats detectades durant el desenvolupament.

Considerem que si no haguéssim aplicat una metodologia àgil i no haguéssim fet un seguiment exhaustiu en l'etapa de desenvolupament, possiblement el nostre projecte hagués fracassat o no haguéssim assolit els estàndards de qualitat desitjats.

Així doncs, estem satisfets amb les decisions preses i l'enfocament inicial plantejat, ja que el resultat final ha estat exitós.

5.3 Línies de treball futur

Tot i estar molts satisfets amb el resultat obtingut i que la nostra aplicació satisfaci les necessitats detectades i els objectius plantejats, no considerem que la feina s'hagi acabat. Creiem que Tribe Planner té moltes més possibilitats i que pot oferir molt més del que ara mateix fa.

En primer lloc els futurs passos seran incorporar aquelles funcionalitats que, durant l'execució del TFG, per temps, no va ser possible d'incloure si es volia assolir l'èxit del projecte. Així doncs continuem pensant que es molt important poder disposar d'un sistema de comunicació que faciliti als usuaris transmetre's i gestionar adequadament la informació, per tant caldrà implementar el sistema de xat i el model de notificacions.

En segon lloc seguim considerant desitjable poder efectuar els pagaments dins de la pròpia aplicació, aspirant a que l'usuari només hagi d'usar una sola aplicació en tot el cicle de vida d'un esdeveniment o despesa compartida.

En tercer lloc creiem que seria convenient una integració amb el calendari del dispositiu. Tant en les funcionalitats d'esdeveniments com amb les de despeses es gestionen moltes dates, i considerem que això seria molt clarificador i de valor per als usuaris.

En quart lloc podríem pensar que seria adient crear un sistema de memòria cau que redueixi el nombre de consultes cap al backend i els temps d'espera de les respostes.

Respecte a l'aplicació actual, podríem considerar fer canvis en el nivell de backend. Tot i que el servei gratuït de Firebase és molt complet, certs aspectes com el tipus de base de dades ens han influenciat en el desenvolupament i hem tingut algunes limitacions. Tot i que aquestes limitacions no ens han afectat negativament fins ara, sentim que necessitem més llibertat i no estar tan lligats a l'estructura JSON de la base de dades de Firebase. A llarg termini, utilitzar altres tipus de base de dades podria millorar l'eficiència i la capacitat d'escalabilitat de la nostra aplicació.

Per últim, ens agradaria incloure en futurs evolutius el mòdul de recompenses i ludificació del que vam parlar a [l'apartat 1.2.2 Requisits funcionals i no funcionals](#). D'una banda, creiem que disposar d'un sistema de reconeixements i recompenses que pugui beneficiar

als usuaris segons els seus hàbits de participació i de pagament pot ajudar de manera molt considerable a que els usuaris vagin adoptant bones pràctiques, i això beneficia a totes les parts. Per altre estimular de manera sana la competitivitat creiem que pot augmentar considerablement l'engagement de l'aplicació i fer-la més interessant i divertida.

En segon lloc, disposar d'un sistema de ludificació també faria l'aplicació evidentment més divertida per als usuaris, augmentant la seva satisfacció i engagement amb l'aplicació i de nou, permetent anar millorant els seus hàbits de participació i de pagament.

Aquestes dues propostes, juntament amb els mòduls de comunicació i notificacions, pensem que podrien fer evolucionar Tribe Planner, fent que fos molt més que una aplicació on registrar esdeveniments i despeses compartides, i convertint-lo també en un espai social que podria ser molt interessant i prometedor.

5.4 Lliçons apreses i conclusions

Personalment iniciava aquest treball amb molta por pel meu desconeixement en l'àmbit, tot i que per altra banda, ple de motivació. El transcurs del treball ha estat particularment complex, tant pel treball en sí mateix, que ha requerit una gran quantitat d'esforç i dedicació, com per situacions personals molt delicades que s'han donat durant el transcurs del projecte i que han dificultat molt el fet de poder disposar del temps i energies suficients per a arribar a la línia de meta.

Ara que ja estic al final i que veig el que tinc a les mans, que es l'aplicació que he implementat, he de reconèixer que estic profundament satisfet i orgullós de tota la feina feta i del resultat obtingut.

A continuació detallaré aquells aspectes que he après i que considero que han estat importants en el meu projecte i que voldré continuar aplicant en els meus projectes futurs:

- **Importància del DCU (Disseny Centrat en l'Usuari):**
Penso que centrar el disseny en l'usuari ha estat imprescindible per a obtenir el producte amb el nivell de qualitat i de valor que he obtingut. Haver treballat de manera propera amb els usuaris en l'etapa de disseny m'ha permès tenir una comprensió profunda de les seves necessitats reals, així com dels seus hàbits i opinions i això ha contribuït a crear una aplicació que respon de manera precisa a les expectatives dels futurs usuaris i que satisfà les seves necessitats.
- **Importància de dissenyar un prototip horitzontal d'alt nivell detallat:**
Inicialment, vaig pensar que el temps invertit en la realització d'un prototip horitzontal d'alt nivell tant detallat era "temps perdut" però en la fase d'implementació m'he adonat de la gran utilitat que té i de la seva importància, ja que l'he tingut present en tot moment per recordar i validar com volíem dissenyar una pantalla o com aquesta havia de comportar-se. Aquest procés facilita molt la detecció de possibles problemes d'usabilitat en fases inicials del desenvolupament, permetent aleshores realitzar els ajustaments necessaris abans de les implementacions finals.
- **Importància de crear un diccionari de casos d'ús detallats:**
De la mateixa manera que acabo d'explicar respecte al prototip, haver tingut ben documentats els casos d'ús principals m'ha servit de guia i ajuda en moments del desenvolupament on m'han aparegut dubtes sobre com s'havia de comportar o

respondre l'aplicació. Així doncs considero molt important disposar dels casos d'ús ben documentats abans d'iniciar el desenvolupament de les funcionalitats relacionades.

- **Importància de la Interacció Persona-Ordinador i del disseny específic per a dispositius mòbils:**

L'estudi en el seu moment de la Interacció Persona Ordinador així com ara més recentment el disseny específic per a dispositius mòbils m'han sigut essencials i han influït molt en les meves decisions de disseny en quan colors, ubicació, mida dels elements, accessibilitat... Les particularitats dels dispositius mòbils que tant integrats tenim i tant bé coneixem a priori no són tant evidents i aquests dispositius necessiten aplicacions amb dissenys minimalistes però efectius, amb una navegació simplificada que permeti als usuaris realitzar tasques amb facilitat. En aquest treball i en concret en relació a aquest punt, he tingut molt present el principi de disseny: "Dissenyar per a tothom és dissenyar per a ningú".

- **Importància de les proves:**

Haver realitzat proves de diferents tipus, en diversos dispositius i amb diferents tipus d'usuaris pensem que ha estat una decisió encertada que ha ajudat a assegurar la compatibilitat i la eficiència de l'aplicació. M'han ajudat a identificar i corregir errors concrets i inclús a adaptar certs elements de la UI després de la retroalimentació rebuda per part dels usuaris. Això ha garantit que la experiència d'usuari final sigui òptima, independent del dispositiu utilitzat o de la experiència d'ús de l'usuari.

- **Importància d'utilitzar un mètode de desenvolupament adequat al projecte:**

Ja ho he comentat en l'apartat anterior i penso que prendre la decisió d'adoptar una metodologia àgil en el desenvolupament del meu projecte va ser un encert. Recordem però, que aquesta decisió no va ser arbitral sinó que vam tenir en compte la naturalesa del projecte i la nostra situació i coneixements ([apartat 1.3 Enfocament i mètode seguit](#)). Així doncs creiem que es molt important analitzar bé el problema que busca resoldre el projecte i la situació que l'envolta, abans de decidir quin mètode de desenvolupament utilitzar. En el meu cas això m'ha permès ajustar la planificació del projecte i les funcionalitats a incloure o excloure. Aquesta flexibilitat ha estat clau per poder garantir l'èxit del projecte, i ha permès que pogués donar una resposta ràpida davant els futurs inconvenients que se'ns haguessin presentat.

- **Importància del deute tècnic:**

El deute tècnic generat en assumir un projecte sense ser expert en les tecnologies i llenguatges utilitzats ha estat un dels grans reptes del projecte. Aquest factor ha requerit una planificació adequada i moltes hores de formació, especialment en les etapes inicials del desenvolupament, que s'han hagut de treure d'altres etapes del projecte, posant en risc la viabilitat d'aquest. Sí bé el resultat ha sigut exitós i satisfactori en molts aspectes, penso que es molt important, en projectes futurs, ser més realista i cautelós i tenir més en compte el deute tècnic generat amb aquestes decisions, especialment quan pugui haver-hi riscos econòmics.

- **Satisfacció personal:**

Em sento molt satisfet d'haver aconseguit un producte que no només compleix amb les expectatives que tenia, sinó que també millora en molts aspectes altres

productes existents al mercat, alguns d'ells creats per empreses especialitzades en el sector de les aplicacions Android.

A més, l'assoliment d'aquest projecte representa un pas important i decisiu per a la finalització del meu Grau en Enginyeria Informàtica, afegint d'aquesta manera un èxit més al meu recorregut acadèmic i professional i que m'obre noves perspectives de carrera professional.

- **Enriquiment personal:**

Durant el transcurs del projecte, he tingut l'oportunitat d'aprofundir en llenguatges, eines i tecnologies que per a mi fins ara eren desconegudes. Aquest aprenentatge ha suposat un enriquiment personal significatiu, ampliant les meves competències i coneixements en el cap de la programació i el desenvolupament d'aplicacions mòbils.

A més, el projecte m'ha presentat nombrosos reptes tècnics que he hagut de superar, millorant la meva capacitat de resolució de problemes i ensenyant-me a ser adaptable i flexible.

Finalment més enllà de les habilitats tècniques, aquest projecte ha contribuït al meu creixement personal, desenvolupant una major confiança en les meves capacitats per abordar projectes complexos i recordant-me la importància de la perseverança i la dedicació. Aquesta experiència m'ha demostrat que, amb l'esforç adequat i la motivació per aprendre, és possible assolir objectius que inicialment podien semblar inabastables.

Per concloure, aquest Treball de Fi de Grau no només ha millorat les meves competències tècniques, sinó que considero que també m'ha preparat millor per a la meva carrera futura. Ara em sento més segur en la meva capacitat per a treballar en projectes de desenvolupament d'aplicacions mòbils i per adaptar-me a noves tecnologies i llenguatges que em pugui trobar en un futur.

Així doncs, el desenvolupament d'aquest projecte ha estat una experiència molt enriquidora, que ha ampliat les meves habilitats, m'ha proporcionat nous coneixements i m'ha preparat per a futurs reptes professionals que a partir d'ara podré afrontar amb molta més confiança i competència.

6. Glossari

- **Àgil (mètode de desenvolupament):** Un enfocament de desenvolupament de software iteratiu i incremental, que prioritza l'entrega de funcions de valor per a l'usuari en petites iteracions, amb la capacitat d'adaptar-se a canvis en els requisits durant el procés de desenvolupament.
- **API:** Interfície de programació d'aplicacions, un conjunt de regles i protocols que permeten que diferents components de programari es comuniquin entre si.
- **Backend:** Part de l'aplicació que gestiona les funcions no visibles per l'usuari, com ara la gestió de dades, la lògica de negoci, els càlculs, etc.
- **Base de dades NoSQL o Base de dades No relacional:** És un sistema de gestió de bases de dades que permet emmagatzemar i recuperar dades sense seguir un esquema de taula relacional (taules de dades relacionades entre sí), optant per altres models de dades com ara documents, gràfics o claus-valors.
- **Base de dades SQL o Base de dades Relacional:** És un sistema de gestió de bases de dades que utilitza el llenguatge SQL (Structured Query Language) per gestionar i consultar dades emmagatzemades en taules relacionals.
- **Benchmarking:** Procés de comparació de les pròpies pràctiques, productes o serveis amb els dels competidors principals o amb els millors de la indústria, amb l'objectiu d'identificar àrees d'aprimament i millora.
- **Cascada (mètode de desenvolupament):** Un enfocament de desenvolupament de software seqüencial i lineal, on cada fase del cicle de vida del desenvolupament s'aborda en ordre, començant per la planificació i continuant amb el disseny, la implementació, la prova i la implementació.
- **Ecommerce:** Comerç electrònic, que implica la compra i venda de productes o serveis a través d'Internet o altres xarxes electròniques.
- **Engagement:** Capacitat per a la captació i manteniment de l'interès dels usuaris en una aplicació o plataforma en temps real. Es mesura mitjançant la interacció i la participació dels usuaris, com ara el temps que passen a l'aplicació, la freqüència amb què la utilitzen, les accions que realitzen dins de l'aplicació, entre altres indicadors d'activitat. L'engagement es concentra en mantenir als usuaris actius i involucrats a curt termini.

- **Experiència d'usuari (UX):** La percepció global de l'usuari sobre la facilitat d'ús, la utilitat i la satisfacció proporcionada per una aplicació o producte. Inclou tots els aspectes de la interacció de l'usuari amb el producte.
- **Framework:** Estructura de software reutilitzable que proporciona una base estàndard i predefinida per al desenvolupament d'aplicacions, facilitant la implementació al oferir eines, llibreries i pràctiques recomanades de manera integrada.
- **Frontend:** Part de l'aplicació que l'usuari veu i amb la qual interactua directament. Inclou l'UI i l'experiència de l'usuari.
- **IDE:** Entorn de desenvolupament integrat, una eina de programari que proporciona funcions integrades per a la programació, com ara l'editor de codi, la depuració i les eines de compilació.
- **Interfície d'usuari (UI):** La part de l'aplicació amb la qual els usuaris interactuen directament. Això inclou elements visuals com botons, formularis, icones, etc.
- **Insight:** Descobriment o idea reveladora que ens proporciona informació molt valuosa sobre com resoldre (o com no resoldre) un problema.
- **JSON (JavaScript Object Notation):** És un format lleuger d'intercanvi de dades utilitzat per transmetre informació estructurada entre un servidor i un client, s'utilitza de manera habitual en el desenvolupament d'aplicacions web i mòbils.
- **Ludificació:** L'ús d'elements de joc, com ara punts, classificacions, reptes, etc., en un context no lúdic per millorar l'engagement i la participació de l'usuari.
- **Patró de disseny:** Una solució general a problemes comuns de disseny de software, que proporciona una estructura reutilitzable per a la construcció de l'aplicació. Exemples inclouen MVC (Model-View-Controller), MVVM (Model-View-ViewModel), etc.
- **Perfil d'usuari (eina de disseny):** Una representació detallada i contextualitzada d'un segment de la base d'usuaris d'una aplicació, utilitzada per comprendre les necessitats, preferències i comportaments dels usuaris.
- **Prototip d'alt nivell:** És una representació funcional i interactiva d'una aplicació que demostra les característiques principals i la fluïdesa de la seva interfície sense detallar completament les funcions particulars, sent molt similars en termes de comportament i aparença a l'aplicació final.
- **Requisits funcionals (RF):** Les funcions específiques o capacitats que l'aplicació ha de proporcionar per satisfer les necessitats de l'usuari, com ara la capacitat de crear un compte d'usuari, iniciar sessió, realitzar compres, etc.
- **Requisits no funcionals (RNF):** Les restriccions, les qualitats de servei o les característiques de rendiment que l'aplicació ha de complir, com ara la seguretat, la usabilitat, l'escalabilitat, etc.

- **Retenció:** Capacitat d'una aplicació per mantenir als usuaris a llarg termini. Es mesura generalment mitjançant la taxa de retenció, que indica el percentatge d'usuaris que continuen utilitzant l'aplicació al llarg del temps. La retenció considera la fidelització dels usuaris i la seva continuïtat en el temps, més enllà de les primeres interaccions o el període inicial d'ús de l'aplicació.
- **SDK:** Kit de desenvolupament de programari, un conjunt d'eines, biblioteques i documentació que permeten als desenvolupadors crear aplicacions per a una plataforma específica, com ara Android o iOS.
- **Sketch:** És un dibuix o esbós a mà alçada d'una interfície d'usuari, utilitzat per visualitzar i explorar diverses idees de disseny sense centrar-se en els detalls tècnics o estètics, fet que facilita posar el focus en la funcionalitat i experiència de l'usuari.
- **SQL (Structured Query Language):** És un llenguatge de programació estàndard dissenyat per gestionar i consultar bases de dades relacionals, utilitzat per definir, manipular i consultar dades emmagatzemades en una base de dades.
- **Target:** Conjunt específic d'usuaris o consumidors als quals una aplicació o producte està destinat
- **UML (Llenguatge de Modelatge Unificat):** És un llenguatge estandarditzat per a la visualització, especificació, construcció i documentació de sistemes de desenvolupament de programari, ajudant als desenvolupadors a comprendre i comunicar els diferents aspectes d'un sistema de programari mitjançant diagrames i models.
- **Vista:** Part d'un patró de disseny que s'encarrega de la presentació de les dades a l'usuari. En el context d'Android, pot referir-se a la capa de la vista en el patró MVC o MVVM.
- **Wireframe:** És una representació esquemàtica i estructural d'una interfície d'usuari, sense incorporar estil visual, utilitzada per definir la disposició, relació i navegació entre els elements i pantalles de la interfície.

7. Bibliografia

Per a la elaboració d'aquest treball s'han consultat les següents fonts d'informació:

[1] **Wysocki, R. K.** (2009). *Effective Project Management: Traditional, Agile, Extrem.* Franklin Lakes, New Jersey, United States: Wiley.

Estadístiques d'ús de dispositius mòbils segons SO:

- <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide>

Visitada el 12/03/2024

Pàgina web oficial de la app de gestió de despeses compartides Splitwise:

- <https://www.splitwise.com/>

Visitada el 13/03/2024

Pàgina web oficial de la app de gestió de despeses compartides Tricount:

- <https://tricount.com/es/>

Visitada el 13/03/2024

Pàgina web oficial de la app de gestió de d'esdeveniments compartits Uplan:

- <https://uplan-ffb94.firebaseio.com/>

Visitada el 13/03/2024

Pàgina web oficial d'Android Studio:

- <https://developer.android.com/studio/releases?hl=es-419>

Visitada el 13/03/2024

Tutorials primeres aplicacions per a Android:

- <https://developer.android.com/get-started/overview?hl=es-419>

Visitada el 14/03/2024

Documentació oficial de Kotlin:

- <https://kotlinlang.org/docs/learning-materials-overview.html>

Visitada el 14/03/2024

Tutorials de Jetpack compose:

- <https://developer.android.com/jetpack/compose/tutorial?hl=es-419>

Visitada el 14/03/2024

- <https://appmaster.io/es/blog/jetpack-redacta-una-guia-para-principiantes>

Visitada el 14/03/2024

Cicle de vida de les aplicacions Android:

- <https://www.androidsis.com/el-ciclo-de-vida-de-una-aplicacion-de-android/>

Visitada el 15/03/2024

Patró de disseny MVVM (Model – View – View – Model):

- <https://medium.com/@reyes.leomaris/aplicando-el-patr%C3%B3n-de-dise%C3%B1o-mvvm-d4156e51bbe5>
Visitada el 15/03/2024

Firestore Real Time Database:

- <https://firebase.google.com/products/realtime-database?hl=es-419>
Visitada el 16/03/2024
- <https://firebase.google.com/docs/database?hl=es-419>
Visitada el 16/03/2024

Firestore Authentication:

- <https://firebase.google.com/docs/auth?hl=es-419>
Visitada el 16/03/2024

Disseny centrat en l'usuari:

- <https://medium.com/redcatstudio/user-centered-design-method-28e3aafc8c8a>
Visitada el 19/03/2024

Eina per a enquestes online Google Forms:

- <https://docs.google.com/forms>
Visitada el 25/03/2024

Eina per generar imatges de perfil de persones amb IA:

- <https://generated.photos/faces/>
Visitada el 29/03/2024

Tutorials de prototipatge amb Figma:

- <https://help.figma.com/hc/en-us/sections/4405269443991-Figma-for-Beginners-tutorial-4-parts>
Visitada el 05/04/2024
- <https://www.figma.com/community/file/923140611594993345/figma-basics-espanol-primeros-pasos-en-figma>
Visitada el 05/04/2024
- <https://feelingstudio.es/tutorial-primer-proyecto-con-figma/>
Visitada el 06/04/2024
- <https://help.figma.com/hc/en-us/articles/360040314193-Guide-to-prototyping-in-Figma>
Visitada el 06/04/2024
- <https://help.figma.com/hc/en-us/articles/360039823894-Create-and-manage-prototype-flows>
Visitada el 06/04/2024

Informació i recomanacions de disseny de bases de dades amb Firestore Real Time Database:

- <https://firebase.google.com/docs/database/web/structure-data>
Visitada el 09/04/2024

- <https://stackoverflow.com/questions/56857097/recommendations-for-firebase-database-structure>
Visitada el 09/04/2024
- <https://dev.to/jesuantguerrero/firebase-the-good-the-bad-the-awesome-bb1>
Visitada el 10/04/2024
- <https://medium.com/@CodeAndBiscuits/best-practices-for-firebase-realtime-database-development-14e8fd133d44>
Visitada el 11/04/2024

Pàgina per generar estructures de dades a partir d'un JSON:

- <https://jsongrid.com/json-formatter>
Visitada el 11/04/2024

Informació sobre el patró MVVM i la seva aplicació en aplicacions Android:

- <https://blog.stackademic.com/long-lasting-mvvm-pattern-explained-on-android-4f7e09c08caa>
Visitada el 12/04/2024
- https://qiita.com/caique_almeida/items/849bcaac15d5455c2914
Visitada el 12/04/2024
- <https://olivercode.wordpress.com/2010/02/12/mvvm-model-view-view-model-for-dummiessimplified/>
Visitada el 12/04/2024

Combinació de Clean Architecture i MVVM i la seva aplicació en aplicacions Android:

- <https://medium.com/@basanta.behera/android-development-clean-architecture-with-mvvm-and-solid-principles-b12d40b0c0b0>
Visitada el 13/04/2024
- <https://proandroiddev.com/mvvm-with-clean-architecture-c2c021e05c89>
Visitada el 13/04/2024

Prader i Miquel, J i Raya Martos, J. A. (2020). *Catàleg de patrons: (PID_00276105).*

Barcelona, Espanya: FUOC

Prader i Miquel, J i Raya Martos, J. A. *Anàlisi UML: (PID_00171155).*

Barcelona, Espanya: FUOC

Prader i Miquel, J i Raya Martos, J. A. *Requisits: (PID_00232009).*

Barcelona, Espanya: FUOC

Prader i Miquel, J i Raya Martos, J. A. *Documentació de requisits: (PID_00191264).*

Barcelona, Espanya: FUOC

8. Anexos

Índex

8. Annexos	1
<i>A.1 Preparació de l'entorn de desenvolupament</i>	6
<i>A.2 Qüestionari en línia</i>	12
<i>A.3 Fluxos del prototip horitzontal d'alta fidelitat</i>	20
<i>A.4 Test amb usuaris</i>	27
<i>A.5 Definició dels casos d'ús</i>	30
<i>A.6 Instruccions de compilació del projecte</i>	41

Llista de figures dels annexos

<i>Il·lustració A1: Android Studio. Plantilles de projecte per a mòbils</i>	6
<i>Il·lustració A2: Android Studio. Configuració d'un nou projecte</i>	7
<i>Il·lustració A3: Android Studio. Vista d'estructura de projecte general</i>	8
<i>Il·lustració A4: Android Studio. Vista d'estructura de projecte Android</i>	8
<i>Il·lustració A5: Android Studio. Creació d'un dispositiu virtual per a proves</i>	9
<i>Il·lustració A6: Android Studio. Dispositius virtuals</i>	9
<i>Il·lustració A7: Codi de l'aplicació Hola Món PAC1</i>	10
<i>Il·lustració A8: Aplicació Hola món PAC1. Estat 1</i>	11
<i>Il·lustració A9: Aplicació Hola món PAC1. Estat 2</i>	11
<i>Il·lustració A10: Qüestionari d'anàlisi del disseny. Introducció</i>	12
<i>Il·lustració A11: Qüestionari d'anàlisi del disseny. Perfil demogràfic</i>	13
<i>Il·lustració A12: Qüestionari d'anàlisi del disseny.</i> <i>Hàbits i comportaments d'ús de telèfons mòbils</i>	14
<i>Il·lustració A13: Qüestionari d'anàlisi del disseny.</i> <i>Hàbits i experiència en esdeveniments i despeses compartides (1)</i>	15
<i>Il·lustració A14: Qüestionari d'anàlisi del disseny.</i> <i>Hàbits i experiència en esdeveniments i despeses compartides (2)</i>	16
<i>Il·lustració A15: Qüestionari d'anàlisi del disseny.</i> <i>Preferències de notificacions i recordatoris</i>	17
<i>Il·lustració A16: Qüestionari d'anàlisi del disseny. Context i moments d'ús (1)</i>	17
<i>Il·lustració A17: Qüestionari d'anàlisi del disseny. Context i moments d'ús (2)</i>	18
<i>Il·lustració A18: Qüestionari d'anàlisi del disseny.</i> <i>Experiència amb aplicacions similars (1)</i>	18
<i>Il·lustració A19: Qüestionari d'anàlisi del disseny.</i> <i>Experiència amb aplicacions similars (2)</i>	19
<i>Il·lustració A20: Prototip d'alta fidelitat: Flux 2: Creació d'un grup</i>	20
<i>Il·lustració A21: Prototip d'alta fidelitat: Flux 2: Detall d'un grup</i>	20
<i>Il·lustració A22: Prototip d'alta fidelitat: Flux 3: Creació d'esdeveniments</i>	21
<i>Il·lustració A23: Prototip d'alta fidelitat: Flux 4: Accions amb esdeveniments -</i> <i>Fase de propostes</i>	21
<i>Il·lustració A24: Prototip d'alta fidelitat: Flux 4: Accions amb esdeveniments -</i> <i>Fase de votacions</i>	22
<i>Il·lustració A25: Prototip d'alta fidelitat: Flux 4: Accions amb esdeveniments -</i> <i>Fase de tancament</i>	22
<i>Il·lustració A26: Prototip d'alta fidelitat: Flux 5: Crear despeses -</i> <i>Crear despesa puntual (1)</i>	22
<i>Il·lustració A27: Prototip d'alta fidelitat: Flux 5: Crear despeses -</i> <i>Crear despesa puntual (2)</i>	23
<i>Il·lustració A28: Prototip d'alta fidelitat: Flux 5: Crear despeses -</i> <i>Crear una despesa recurrent</i>	23
<i>Il·lustració A29: Prototip d'alta fidelitat: Flux 6: Accions amb despeses -</i> <i>Detall d'una despesa</i>	24
<i>Il·lustració A30: Prototip d'alta fidelitat: Flux 6: Accions amb despeses -</i> <i>Pagar una despesa</i>	24

<i>Il·lustració A31: Prototip d'alta fidelitat: Flux 6: Accions amb despeses - Validar el pagament d'una despesa</i>	<i>25</i>
<i>Il·lustració A32: Prototip d'alta fidelitat: Flux 7: Xat d'un esdeveniment o despesa</i>	<i>25</i>
<i>Il·lustració A33: Prototip d'alta fidelitat: Flux 8: Configuració i edició del compte – Editar les dades i preferències del compte</i>	<i>26</i>
<i>Il·lustració A34: Prototip d'alta fidelitat: Flux 8: Configuració i edició del compte - Tancar sessió.....</i>	<i>26</i>

Llista de taules

<i>Taula A1: Cas d'ús CU-003: Navegar pel menú principal</i>	30
<i>Taula A2: Cas d'ús CU-004: Crear un grup</i>	30
<i>Taula A3: Cas d'ús CU-005: Veure el detall d'un grup</i>	31
<i>Taula A4: Cas d'ús CU-006: Editar un grup</i>	31
<i>Taula A5: Cas d'ús CU-007: Crear una despesa</i>	32
<i>Taula A6: Cas d'ús CU-008: Veure detall d'una despesa</i>	32
<i>Taula A7: Cas d'ús CU-009: Editar una despesa</i>	33
<i>Taula A8: Cas d'ús CU-010: Notificar el pagament d'una despesa.....</i>	34
<i>Taula A9: Cas d'ús CU-011: Validar el pagament d'una despesa.....</i>	34
<i>Taula A10: Cas d'ús CU-012: Usar el xat d'un esdeveniment o despesa</i>	35
<i>Taula A11: Cas d'ús CU-013: Crear un esdeveniment</i>	35
<i>Taula A12: Cas d'ús CU-014: Veure el detall d'un esdeveniment</i>	36
<i>Taula A13: Cas d'ús CU-015: Editar un esdeveniment</i>	36
<i>Taula A14: Cas d'ús CU-016: Fer una proposta en un esdeveniment</i>	37
<i>Taula A15: Cas d'ús CU-017: Eliminar una proposta en un esdeveniment</i>	37
<i>Taula A16: Cas d'ús CU-018: Votar una proposta d'un esdeveniment</i>	38
<i>Taula A17: Cas d'ús CU-019: Retirar el vot d'una proposta d'un esdeveniment</i>	38
<i>Taula A18: Cas d'ús CU-020: Eliminar una despesa</i>	39
<i>Taula A19: Cas d'ús CU-021: Eliminar un esdeveniment</i>	39
<i>Taula A20: Cas d'ús CU-022: Generar les despeses d'un esdeveniment</i>	40

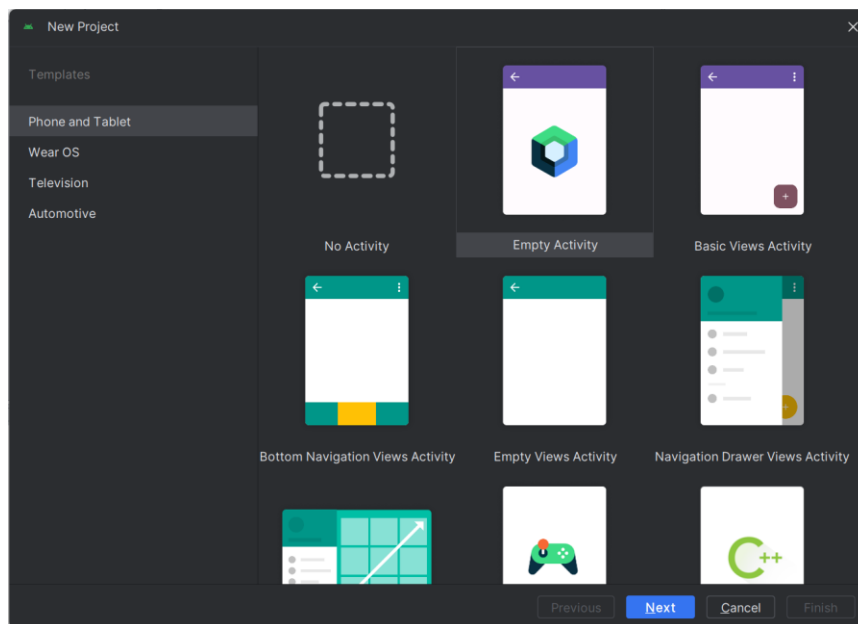
A.1 Preparació de l'entorn de desenvolupament

En l'apartat 1.3 de la memòria s'ha explicat que hem pres la decisió d'usar Android Studio com a IDE pel fet de ser l'oficial d'Android, incorporar els seus propis SDK i estar especialment optimitzat per al desenvolupament d'aplicacions per a aquesta plataforma.

Amb la intenció de deixar preparat prèviament l'entorn de desenvolupament de cara a l'inici de les posteriors fases d'implementació, instal·larem Android Studio i l'SDK i dependències necessàries i fent ús de les plantilles de projecte que l'IDE ens proporioni, crearem una petita aplicació del tipus "Hola món" que contindrà un botó que en clicar-lo ens mostrarà el text "PAC1".

Així doncs primerament instal·larem des de la seva [web oficial](#) l'última versió estable d'Android Studio: **Android Studio | Jellyfish 2023.3.1**.

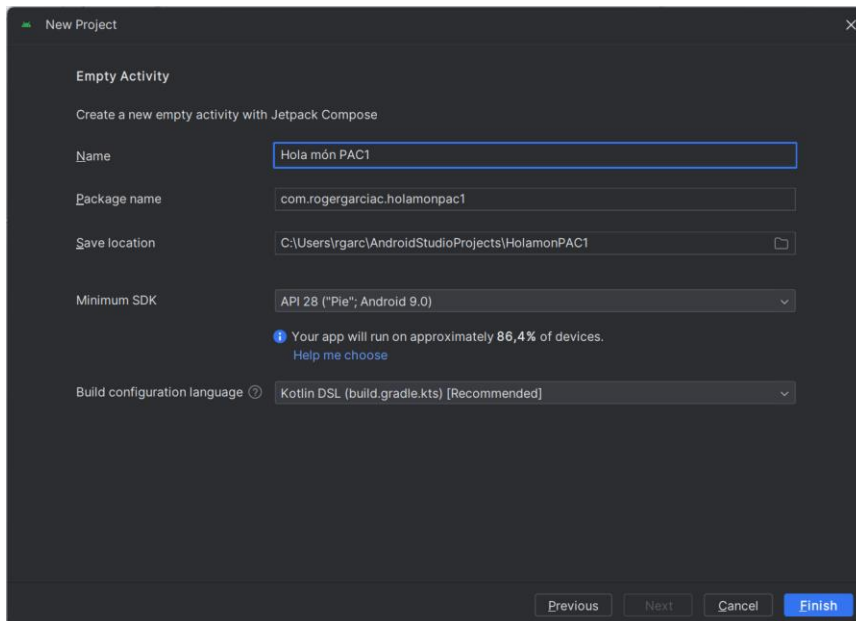
Un cop instal·lat, en iniciar-lo crearem un nou projecte. A la imatge següent podem veure les diferents plantilles bàsiques que L'IDE ens ofereix segons el tipus de dispositiu per al que vulguem desenvolupar la nostra aplicació, que en el cas del nostre projecte, ja hem deixat clar que els dispositius objectiu de la nostra aplicació són els mòbils.



Il·lustració A1: Android Studio. Plantilles de projecte per a mòbils

Farem servir la plantilla per a Empty Activity, atès que per implementar la bàsica funcionalitat de l'aplicació "Hola món" és més que suficient.

Seguidament haurem de definir el nom que tindrà l'aplicació (el que es mostrarà al launcher), el nom del paquet, la ubicació on es guardarà el projecte, l'SDK mínim amb el que la nostra aplicació serà compatible i finalment el llenguatge de configuració de compilació (Build configuration Language):



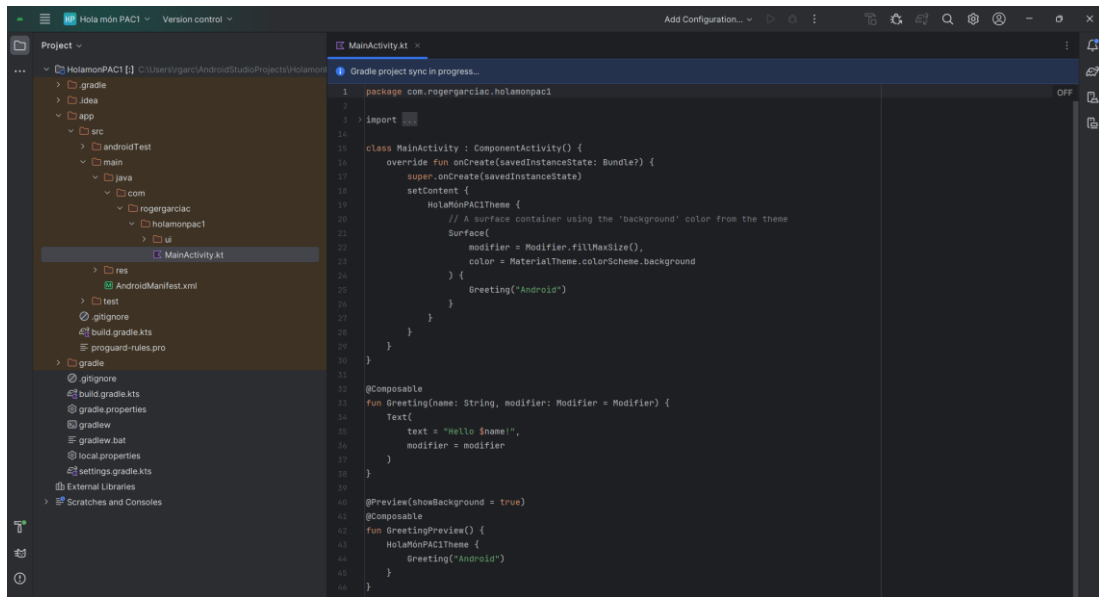
Il·lustració A2: Android Studio. Configuració d'un nou projecte

El nom del paquet és recomanable que segueixi la convenció inversa de domini d'empresa (per exemple: com.nomempresa.nomapp).

En quan a l'SDK mínim, ja hem explicat anteriorment que decidim usar la versió d'SDK per Android 9 Pie (API 28) per què considerem que ens aporta un bon equilibri entre les millores que la versió ens aporta i el nombre de dispositius compatibles amb aquesta (86%).

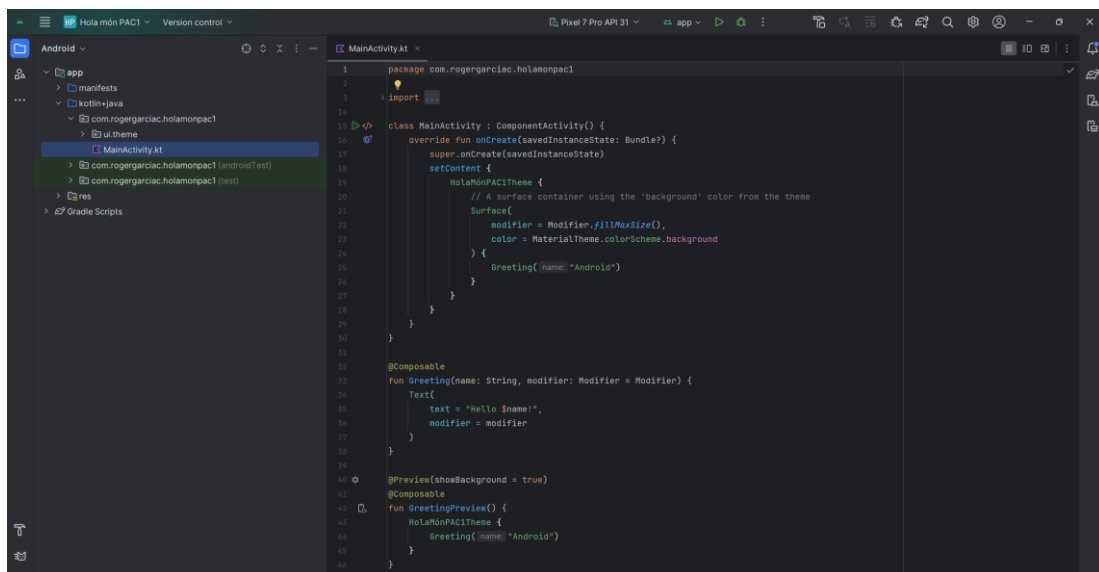
Finalment comentar en quan al llenguatge de configuració de compilació, decidim seguir la recomanació d'Android Studio i usar Kotlin DSL.

Un cop instal·lades l'SDK i dependències necessàries, se'ns obre el projecte en vista d'estructura de projecte general. En background, Gradle ja està construint el model de projecte Android.



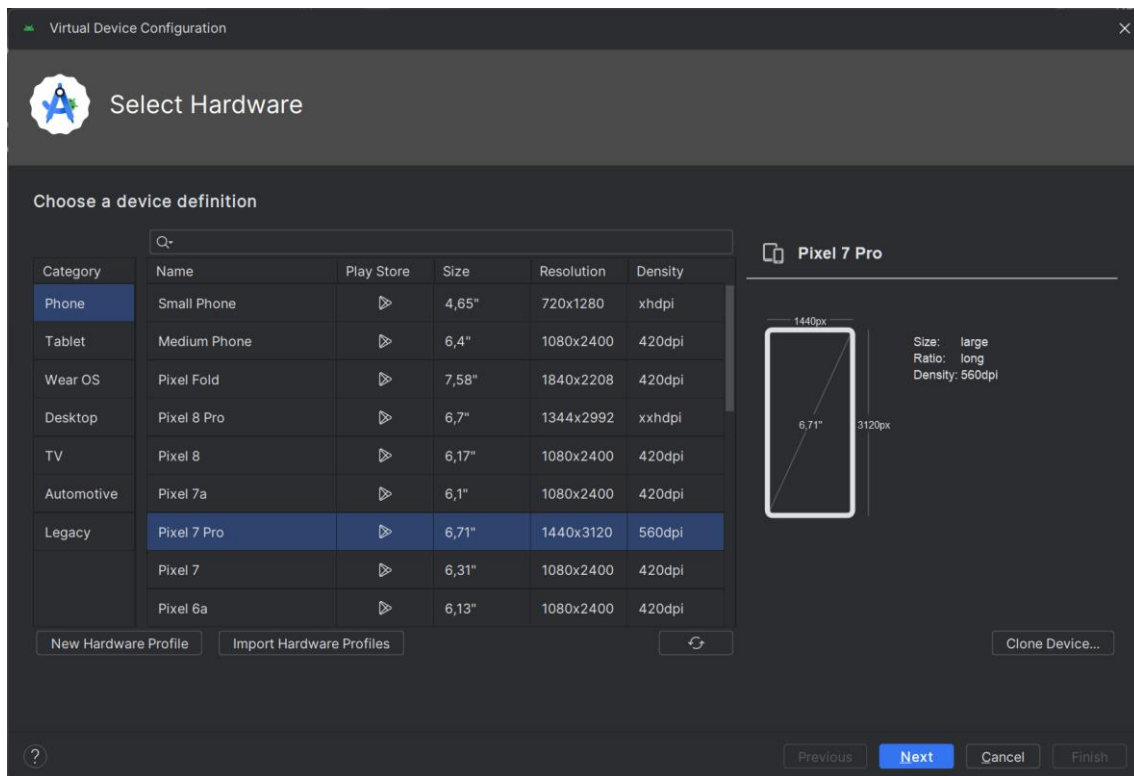
Il·lustració A3: Android Studio. Vista d'estructura de projecte general

Un cop l'IDE ha acabat de construir el model, automàticament ens canvia a la vista de projecte d'Android, que és molt més òptima per al desenvolupament d'aplicacions d'aquesta plataforma:



Il·lustració A4: Android Studio. Vista d'estructura de projecte Android

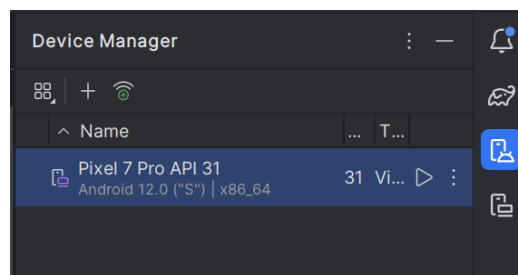
Abans de començar amb la implementació, ens falta crear un dispositiu simulat on realitzar les proves de la nostra futura aplicació. Android Studio permet simular un gran nombre de dispositius, amb múltiples versions de sistema operatiu i amb múltiples resolucions de pantalla. Per fer-ho entrem a l'administrador de dispositius i iniciem la creació d'un nou dispositiu:



Il·lustració A5: Android Studio. Creació d'un dispositiu virtual per a proves

Hem seleccionat un dispositiu similar als nostres per a obtenir un resultat el més similar possible al que obtindríem en cas d'instal·lar-lo en els nostres mòbils reals. A continuació deixarem per defecte la versió d'Android que ve marcada per defecte (S). Ens valdrà qualsevol amb una API que no sigui inferior a la 28, que es l'SDK mínim que hem definit a la configuració del projecte.

En acabar, veurem que ens apareixerà el nou dispositiu a l'administrador de dispositius:



Il·lustració A6: Android Studio. Dispositius virtuals

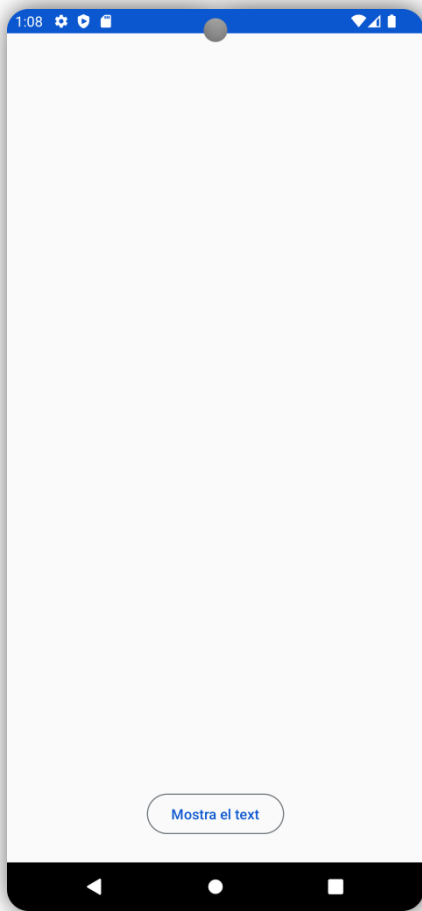
A continuació realitzem la implementació del codi de la nostra aplicació, sobreescrivint l'activitat i els componibles que Android Studio proposava a la plantilla. En acabar el codi de la nostra versió d'aplicació Hola Món és el següent:

```
MainActivity.kt x
1 package com.rogergarcia.holamonpac1
2
3 import ...
23
24 class MainActivity : AppCompatActivity() {
25     override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
26         super.onCreate(savedInstanceState)
27         setContent {
28             HolaMónPAC1Theme {
29
30                 var isVisible: Boolean by remember { mutableStateOf(value: false) }
31
32                 Box(modifier = Modifier.fillMaxSize()) { this: BoxScope
33                     if (isVisible) {
34                         Text(
35                             modifier = Modifier.align(Alignment.Center),
36                             text = "PAC1",
37                             style = MaterialTheme.typography.displayMedium
38                         )
39                     }
40
41                     OutlinedButton(
42                         modifier = Modifier
43                             .align(Alignment.BottomCenter)
44                             .padding(bottom = 24.dp),
45                         onClick = { isVisible = !isVisible }
46                     ) { this: RowScope
47                         Text(
48                             text = if (isVisible) "Amaga el text" else "Mostra el text"
49                         )
50                     }
51                 }
52             }
53         }
54     }
55 }
```

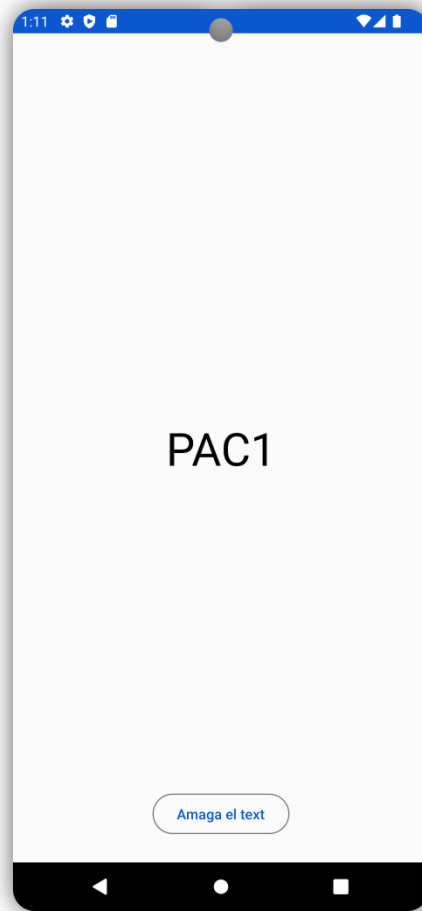
Il·lustració A7: Codi de l'aplicació Hola Món PAC1

El funcionament de l'aplicació és senzill, té un botó que en clicar-lo inverteix el valor de la variable d'estat `isVisible`, amb valor per defecte "false", i en canviar el seu valor i per tant canviar l'estat, es produeix una recomposició i Jetpack Compose torna a avaluar els componibles i així determinar si cal actualitzar alguna part de la interfície a causa del canvi d'estat i nou valor de la variable. Per exemple, aquest és el cas per al text a mostrar "PAC1", que es mostrarà només quan el valor de `isVisible` sigui "true".

Finalment executem la nostra aplicació al dispositiu simulat:



Il·lustració A8: Aplicació Hola món PAC1. Estat 1



Il·lustració A9: Aplicació Hola món PAC1. Estat 2

Com es pot veure, a mida que cliquem el botó, i canvia la variable d'estat, apareix o desapareix el text PAC1.

A.2 Qüestionari en línia

A continuació adjuntem el qüestionari creat i utilitzat en la fase d'anàlisi per a la indagació de [l'apartat 2.2.1.1 Mètodes d'indagació. Qüestionari en línia](#):



**TFG: Desenvolupament app mòbil
Android per a la gestió d'esdeveniments i
despeses compartides**

Benvolguda/benvolgut, el meu nom és Roger Garcia i en el context d'un Treball de Fí de Grau, estic realitzant un estudi sobre el disseny i les necessitats d'ús d'una futura aplicació per a mòbils Android de gestió d'esdeveniments i despeses compartides per d'aquesta manera aconseguir una millor experiència d'usuari i satisfer les necessitats reals dels usuaris finals.

Per fer-ho se't demanarà respondre aquest breu qüestionari en línia. Aquest és totalment anònim i no obtindrem cap dada que et pugui identificar, però recorda que estem estudiant el futur disseny, usabilitat i funcionalitats de l'aplicació, no t'estem valorant a tu, així que es important que responguis de la manera més natural i sincera possible, sent fidel amb el que faries o amb el que penses tu en realitat.

El test es compon de sis parts: començarem amb un breu qüestionari demogràfic, a continuació realitzarem algunes preguntes en relació als teus hàbits i comportaments d'ús de telèfons mòbils, seguidament et preguntarem sobre el teus hàbits i experiències en relació als esdeveniments i les despeses compartides, continuarem amb preguntes sobre les teves preferències en quan a les notificacions i recordatoris de l'aplicació, també et preguntarem sobre el context i moments d'ús de l'aplicació i finalment acabarem amb unes quantes preguntes per conèixer la teva experiència amb aplicacions similars.

El temps previst per a la realització d'aquest qüestionari es d'aproximadament cinc minuts.

T'agraeixo molt la teva col·laboració i el teu temps!

Next Clear form

Never submit passwords through Google Forms.

This form was created inside of Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya. [Report Abuse](#)

Google Forms

Il·lustració A10: Qüestionari d'anàlisi del disseny. Introducció

* Indicates required question

PART 1: Perfil demogràfic

1. Quina edat tens? *

- Menys de 18 anys
- Entre 18 i 35 anys
- Entre 35 i 55 anys
- Més de 55 anys

2. Quin és el teu gènere? *

- Home
- Dona
- Other: _____

3. Quin és el teu nivell educatiu? *

- Primària
- Secundària
- Batxillerat
- Cicles Formatius
- Graduat universitari
- Postgrau o superior

Back

Next

Clear form

Il·lustració A11: Qüestionari d'anàlisi del disseny. Perfil demogràfic

PART 2: Hàbits i comportaments d'ús de telèfons mòbils

1. Amb quina freqüència fas servir el teu telèfon mòbil? *

- Cada pocs minuts
- Cada hora
- Alguns cops per dia

2. Quin és el teu nivell d'experiència en l'ús d'aplicacions mòbils? *

- Baix
- Mitjà
- Alt

3. Amb quina freqüència descarregues noves aplicacions? *

- Diàriament
- Setmanalment
- Mensualment
- Anualment

4. En quins moments del dia sols usar més aplicacions mòbils? *

- Abans d'anar a treballar/estudiar
- Mentre viatjo en transport públic
- Mentre treballa
- Mentre veig la TV o alguna pel·lícula o sèrie
- Abans d'anar a dormir
- Indistintament
- Other: _____

[Back](#)

[Next](#)

[Clear form](#)

Il·lustració A12: Qüestionari d'anàlisi del disseny. Hàbits i comportaments d'ús de telèfons mòbils

PART 3: Hàbits i experiència en esdeveniments i despeses compartides

1. Com sols gestionar els esdeveniments compartits en els que participes o que organitzes? *

- Quedant en persona tots els participants
- Difonent la informació a través de cadenes de trucades
- Mitjançant el correu electrònic
- A través de grups de Whatsapp / Telegram
- Fent ús de xarxes socials
- Other: _____

2. Quins mètodes utilitzes actualment per registrar, calcular i dividir les despeses compartides? *

- Utilitzo una aplicació de gestió de despeses compartides
- Manualment (no faig ús de cap eina dedicada)
- Cap, altres persones fan aquesta tasca per mi
- Other: _____

3. Quins problemes has experimentat en relació a la gestió dels esdeveniments compartits en els que has participat o que has organitzat? *

- Dedicació de massa temps en la organització
- Mals entesos o conflictes deguts a una comunicació inadequada
- Dificultats per a participar síncronament en la organització
- Participació desigual entre els diferents membres
- Other: _____

*Il·lustració A13: Qüestionari d'anàlisi del disseny.
Hàbits i experiència en esdeveniments i despeses compartides (1)*

4. Quins problemes has experimentat en relació a la gestió de les despeses compartides? *

- Dedicació de massa temps en el seu registre, càlcul i reclamació
- Mals entesos o conflictes deguts a una comunicació inadequada
- Dificultats per a poder pagar (quan una altra persona es la responsable de fer els càlculs)
- Dificultats per a poder cobrar
- Dificultats per a poder fer càlculs correctes quan ha passat molt de temps
- Dificultats per recordar quan, quant i a qui cal pagar una despesa
- Other: _____

5. En quants esdeveniments compartits sols participar i/o organitzar en un mes? *

- Menys de 3
- Entre 3 i 5
- Més de 5
- No solc participar en esdeveniments compartits

6. Habitualment, tens despeses compartides recurrents? (una factura mensual d'un servei compartit, el cost mensual d'una plataforma d'streaming, ...) *

- Sí
- No

7. Quantes despeses compartides, tant puntuals com recurrents, sols gestionar mensualment? *

- Menys de 3
- Entre 3 i 5
- Més de 5
- No solc tenir cap despesa compartida amb ningú

Back

Next

Clear form

*Il·lustració A14: Qüestionari d'anàlisi del disseny.
Hàbits i experiència en esdeveniments i despeses compartides (2)*

PART 4: Preferències de notificacions i recordatoris

1. Quina freqüència de notificacions i recordatoris prefereixes rebre en relació als esdeveniments i les despeses compartides? *

- Cada vegada que hi hagi canvis o novetats en un esdeveniment o despesa compartida
- Diàriament
- Setmanalment
- Mensualment
- Només quan sigui imprescindible

2. Quin tipus de notificacions o recordatoris prefereixes? *

- Notificacions push
- Per SMS
- Per correu electrònic
- Per Whatsapp o Telegram

Back

Next

Clear form

*Il·lustració A15: Qüestionari d'anàlisi del disseny.
Preferències de notificacions i recordatoris*

PART 5: Context i moments d'ús

1. A on creus o tens previst utilitzar l'aplicació? *

- A casa
- A la feina
- Al transport públic o mentre em desplaço
- Other: _____

*Il·lustració A16: Qüestionari d'anàlisi del disseny.
Context i moments d'ús (1)*

2. En quin o quins moments del dia creus o tens previst utilitzar l'aplicació? *

Abans de sortir de casa pel matí

Mentre treballa / estudio

Mentre veig la televisió o alguna pel·lícula o sèrie

Abans d'anar a dormir

En el mateix moment en que es genera una despesa compartida o la necessitat de crear un esdeveniment compartit

Other: _____

3. Consideres important poder actualitzar ràpidament qualsevol canvi o novetat en un esdeveniment o despesa compartida? *

Sí

No, prefereixo fer-ho quan sé que li puc dedicar temps i/o quan acumulo diversos canvis o nova informació per a actualitzar

Back Next Clear form

*Il·lustració A17: Qüestionari d'anàlisi del disseny.
Context i moments d'ús (2)*

PART 6: Experiència amb aplicacions similars

1. Has utilitzat anteriorment o utilitzes alguna aplicació per a gestionar esdeveniments o despeses compartides? *

Sí

No

2. En cas afirmatiu, amb quina freqüència solies o sols utilitzar-la?

Diàriament

Setmanalment

Mensualment

De manera esporàdica

*Il·lustració A18: Qüestionari d'anàlisi del disseny.
Experiència amb aplicacions similars (1)*

3. En cas afirmatiu, com valoraries la teva experiència?

- Molt satisfactòria
- Satisfactòria
- Neutra
- Insatisfactòria
- Molt insatisfactòria

4. En cas afirmatiu, quines funcionalitats valoraves o valores més?

- La gestió d'esdeveniments compartits
- La gestió de despeses compartides
- Xat intern per a comunicar-se
- Els recordatoris i les notificacions
- Other: _____

5. En cas afirmatiu, quins problemes havies o has experimentat?

- Dificultats en l'ús, aplicació complexa
- Falta de funcionalitats
- Problemes de rendiment
- Interfície poc agradable i accessible
- Other: _____

6. Estaries disposat a provar una nova aplicació de gestió d'esdeveniments i despeses compartides? *

- Sí, m'interessaria molt
- Sí
- Potser, segons les seves funcionalitats
- No, no m'interessa una aplicació d'aquest tipus
- No, estic satisfet amb l'aplicació de gestió d'esdeveniments i despeses compartides que utilitzo actualment

Back

Submit

Clear form

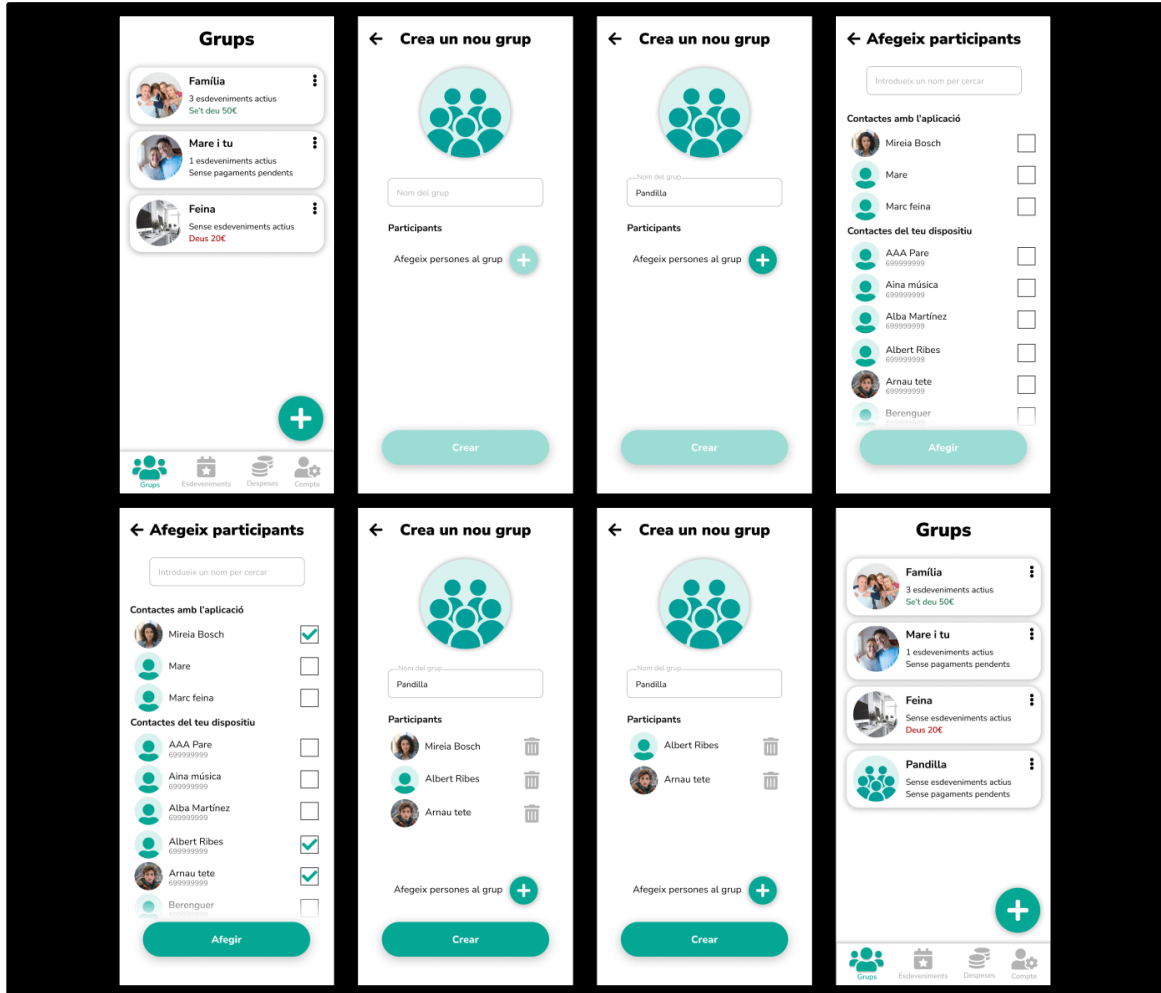
Il·lustració A19: Qüestionari d'anàlisi del disseny. Experiència amb aplicacions similars (2)

A.3 Fluxos del prototip horitzontal d'alta fidelitat

A continuació adjuntem els fluxos restants del prototip horitzontal d'alta fidelitat mostrats a l'apartat 2.2.3.3 Prototip horitzontal d'alta fidelitat:

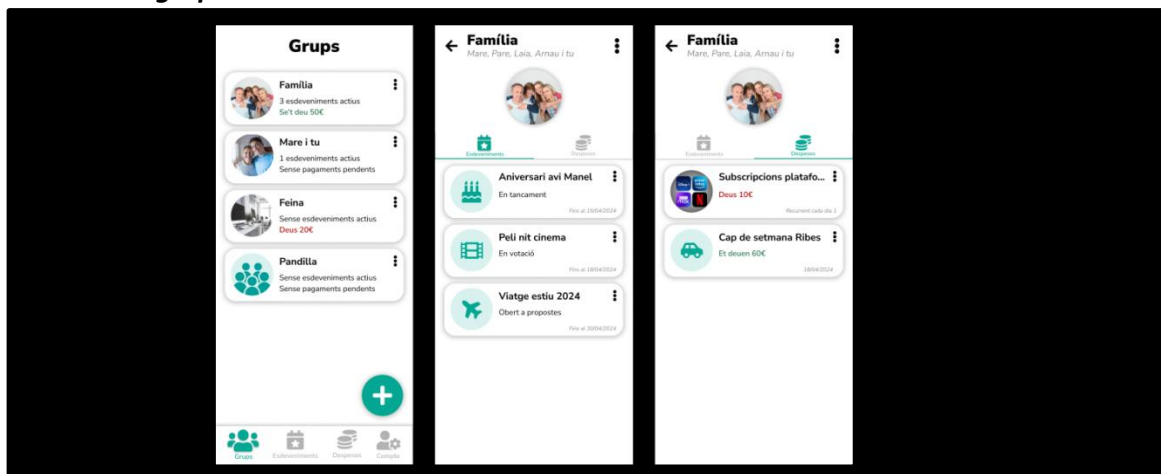
Flux 2: Creació i detall de grups

Creació d'un grup:



Il·lustració A20: Prototip d'alta fidelitat: Flux 2: Creació d'un grup

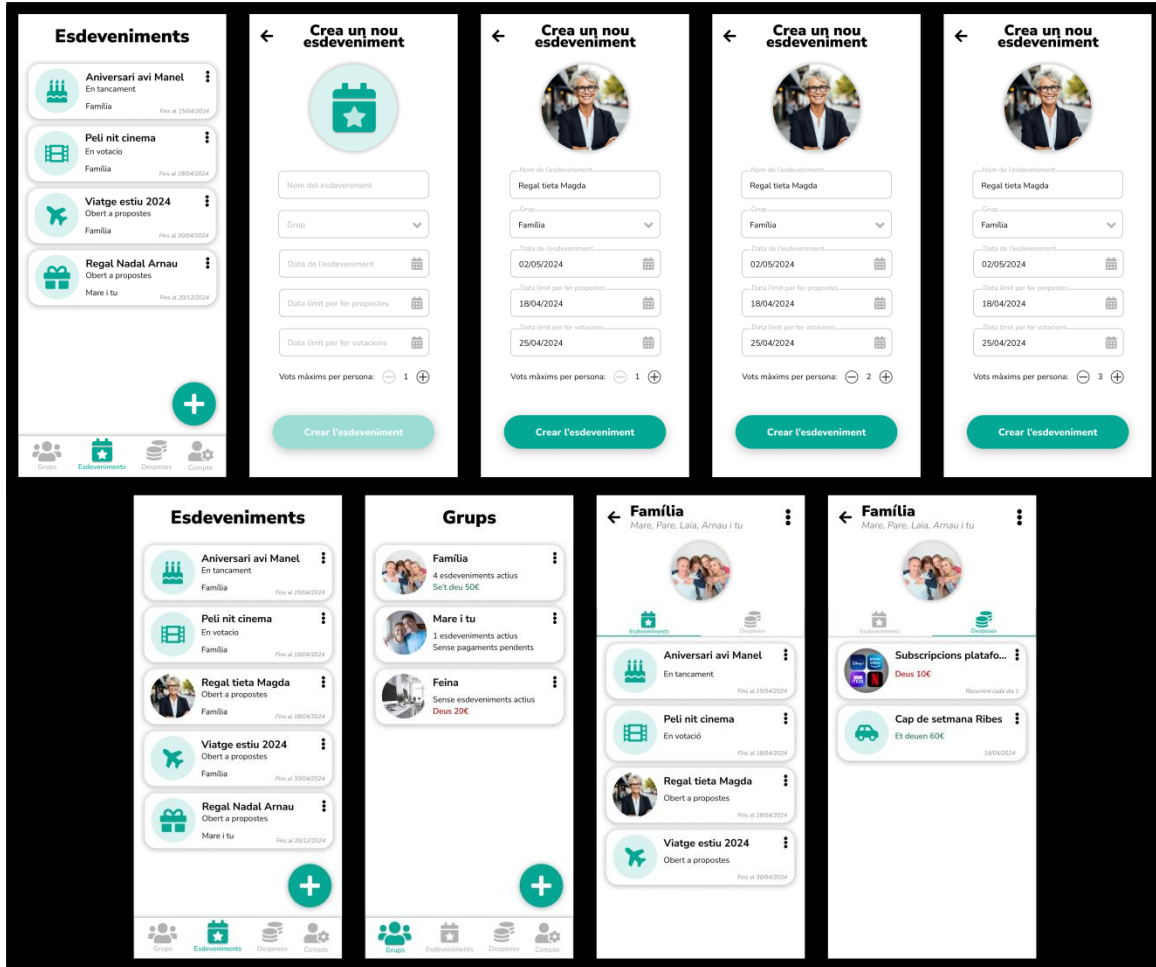
Detall d'un grup:



Il·lustració A21: Prototip d'alta fidelitat: Flux 2: Detall d'un grup

Flux 3: Creació d'esdeveniments

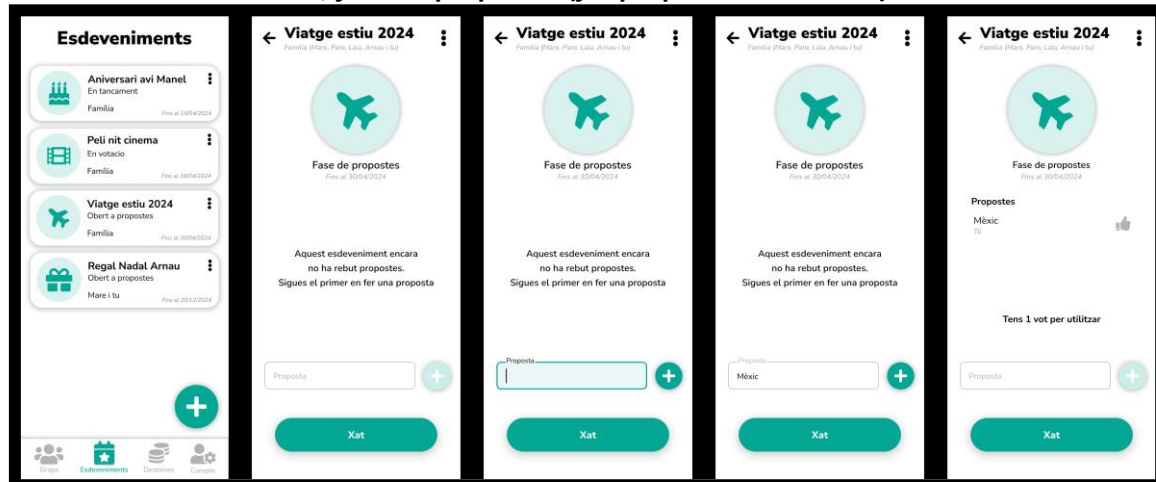
Creació d'un esdeveniment:



Il·lustració A22: Prototip d'alta fidelitat: Flux 3: Creació d'esdeveniments

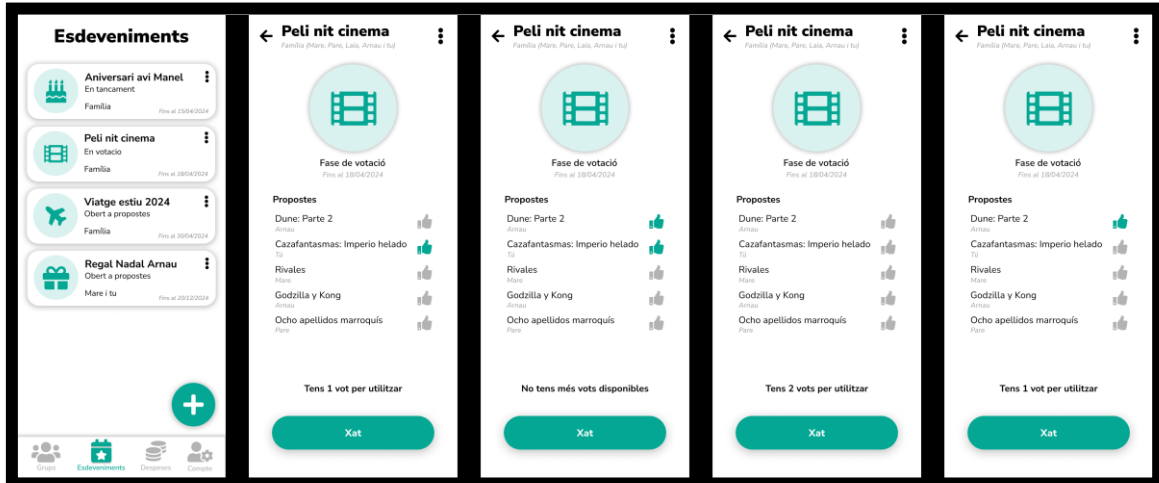
Flux 4: Accions amb esdeveniments

Detall de l'esdeveniment, fase de propostes (fer propostes i votar-les):



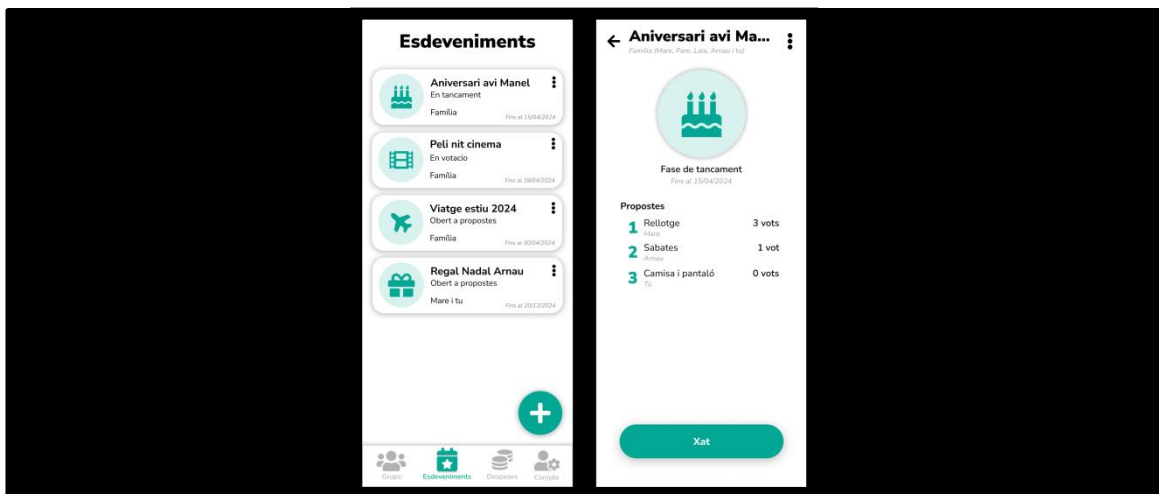
Il·lustració A23: Prototip d'alta fidelitat: Flux 4: Accions amb esdeveniments - Fase de propostes

Detall de l'esdeveniment, fase de votació:



**Il·lustració A24: Prototip d'alta fidelitat:
Flux 4: Accions amb esdeveniments - Fase de votacions**

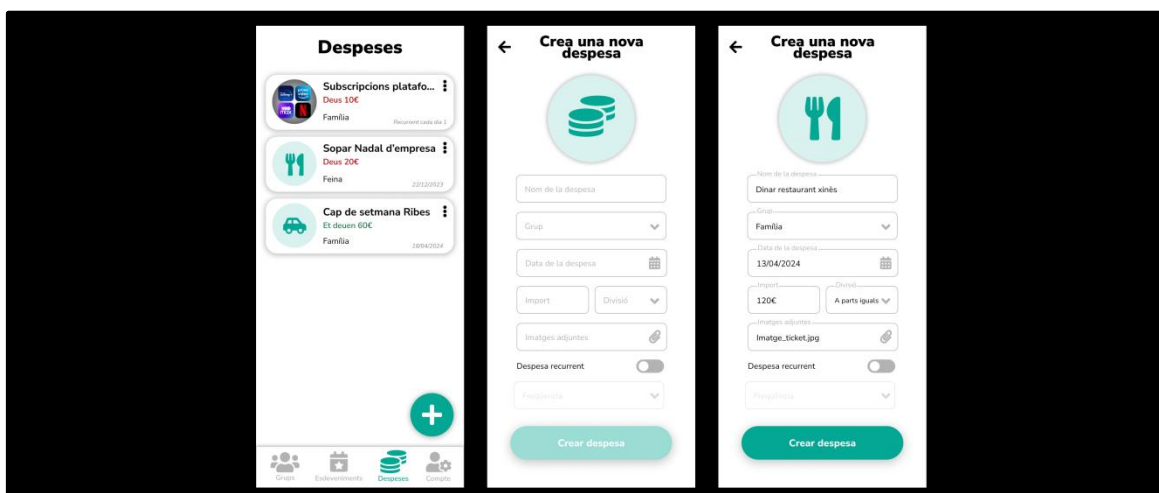
Detall de l'esdeveniment, fase de tancament (resum de les votacions):



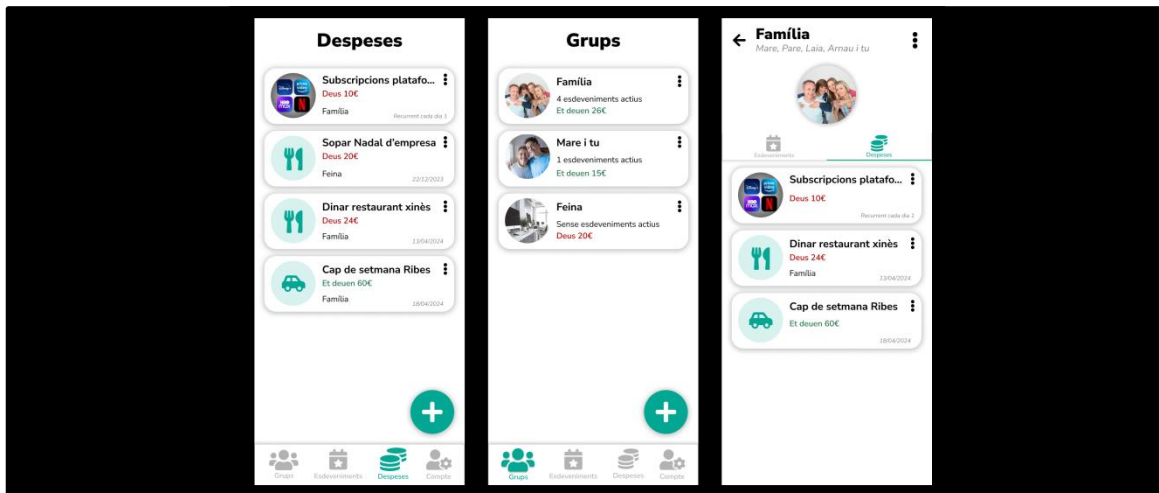
**Il·lustració A25: Prototip d'alta fidelitat:
Flux 4: Accions amb esdeveniments - Fase de tancament**

Flux 5: Crear despeses

Crear una despesa puntual:

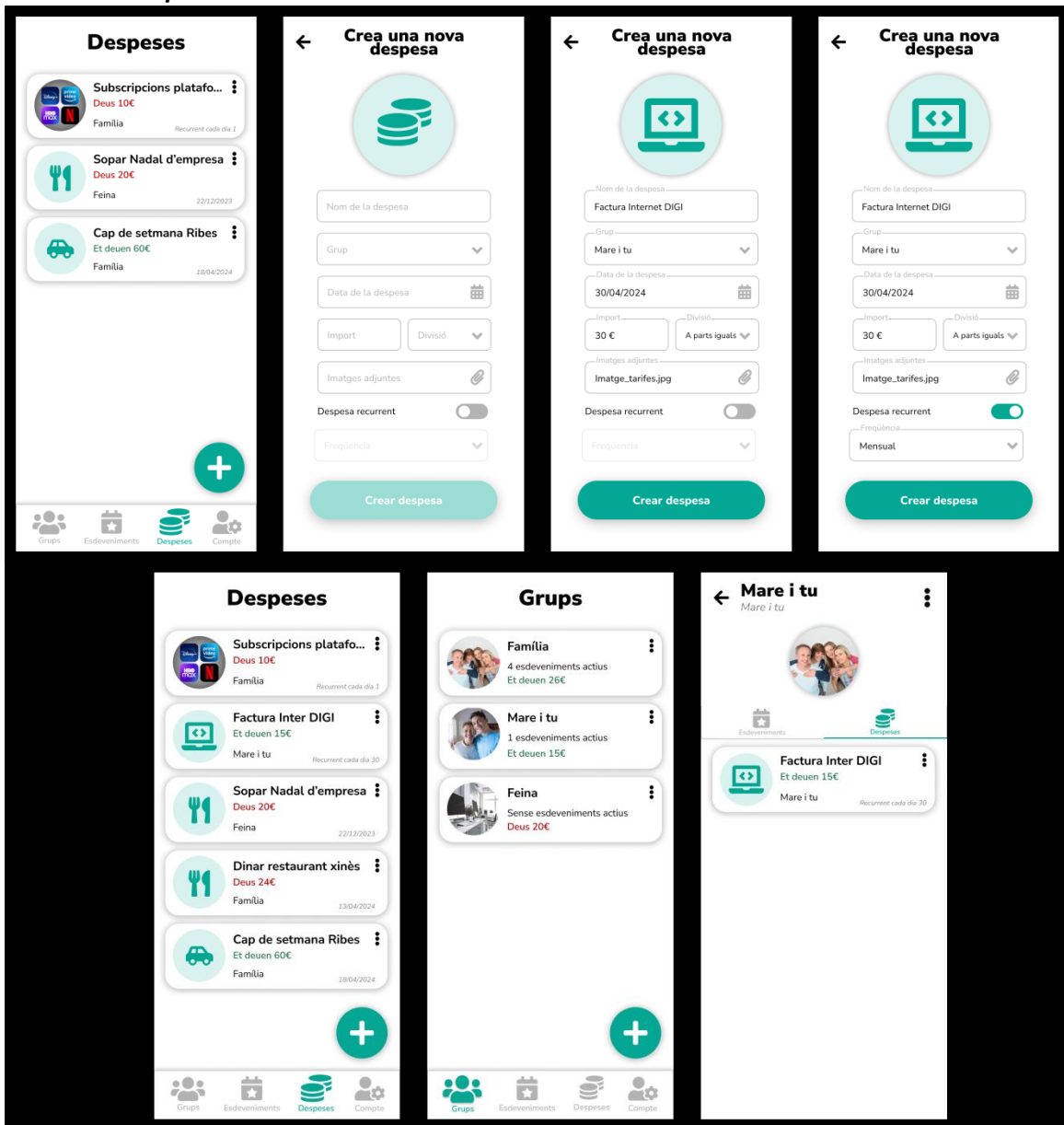


**Il·lustració A26: Prototip d'alta fidelitat:
Flux 5: Crear despeses - Crear despesa puntual (1)**



*Il·lustració A27: Prototip d'alta fidelitat:
Flux 5: Crear despeses - Crear despesa puntual (2)*

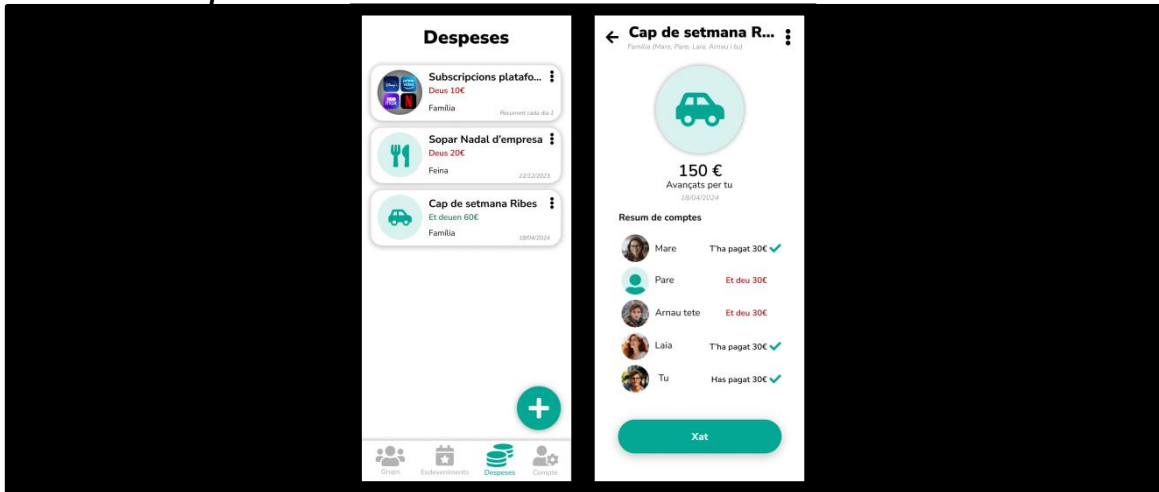
Crear una despesa recurrent:



*Il·lustració A28: Prototip d'alta fidelitat:
Flux 5: Crear despeses - Crear una despesa recurrent*

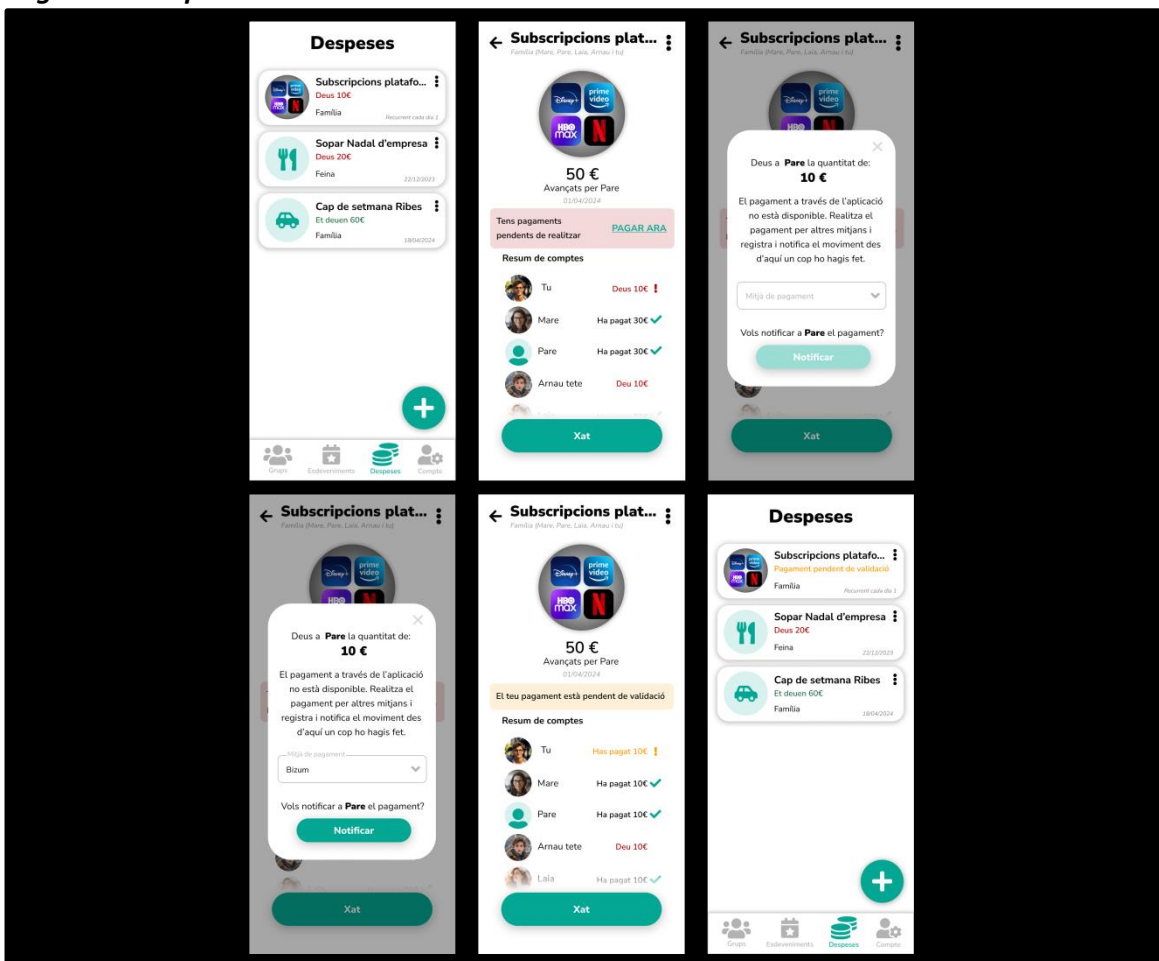
Flux 6: Accions amb despeses

Detall d'una despesa:



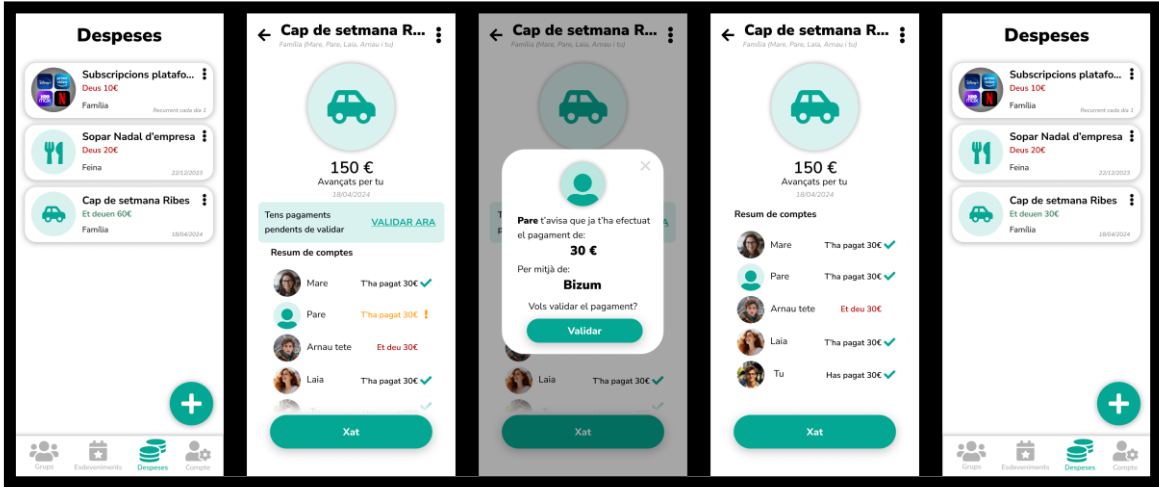
*Il·lustració A29: Prototip d'alta fidelitat:
Flux 6: Accions amb despeses - Detall d'una despesa*

Pagar una despesa:



*Il·lustració A30: Prototip d'alta fidelitat:
Flux 6: Accions amb despeses - Pagar una despesa*

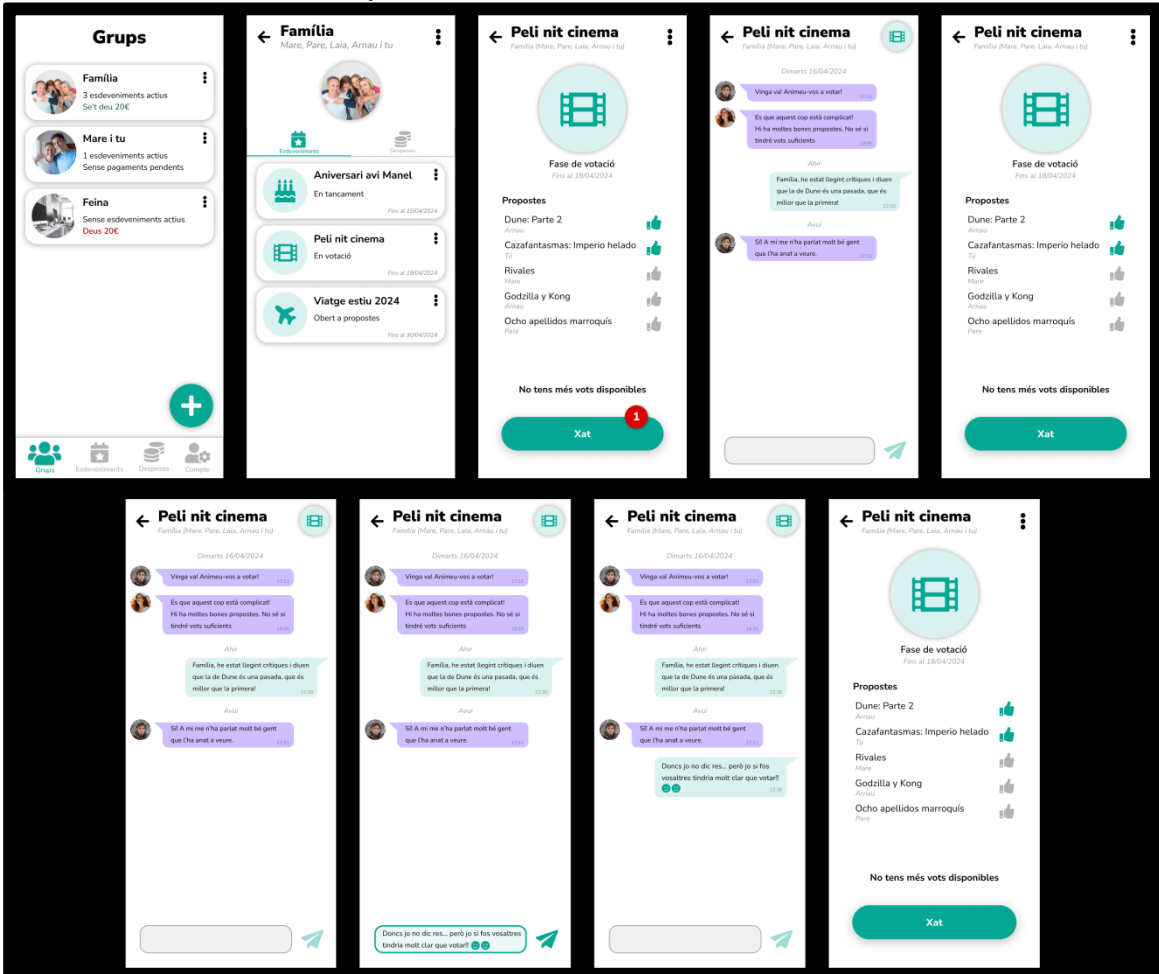
Validar el pagament d'una despesa:



*Il·lustració A31: Prototip d'alta fidelitat:
Flux 6: Accions amb despeses - Validar el pagament d'una despesa*

Flux 7: Xat

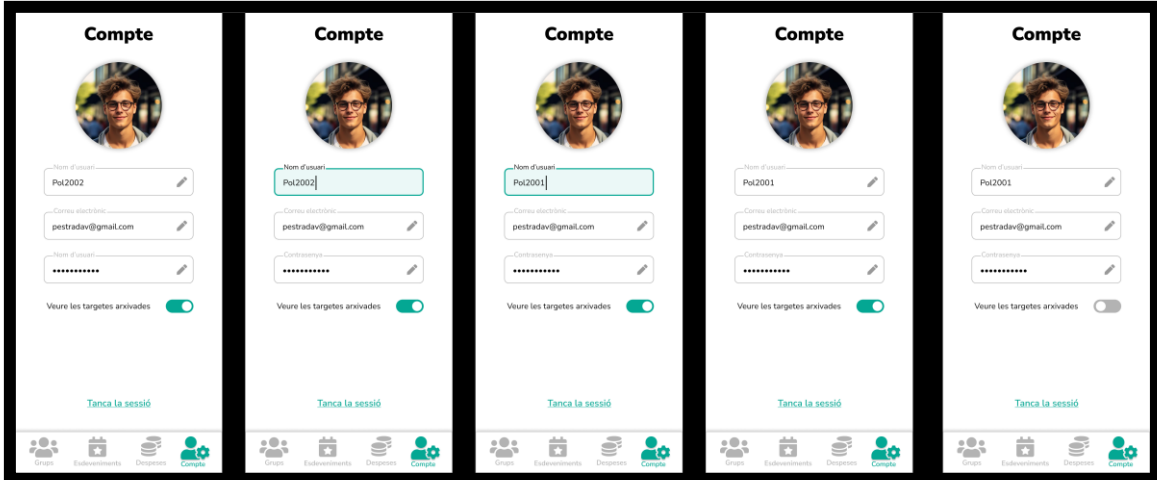
Xat d'un esdeveniment o despesa:



*Il·lustració A32: Prototip d'alta fidelitat:
Flux 7: Xat d'un esdeveniment o despesa*

Flux 8: Configuració i edició del compte

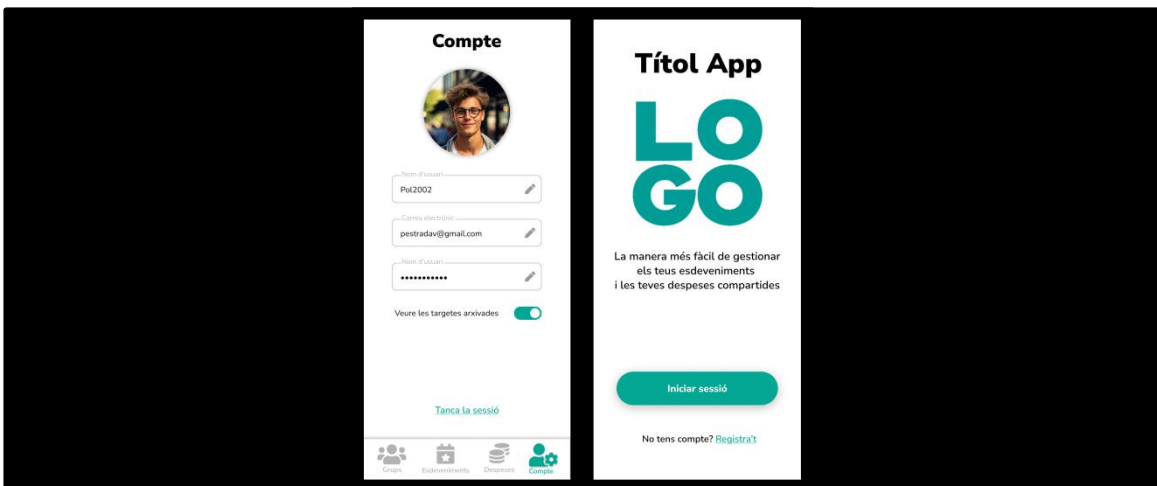
Editar les dades i preferències del compte:



Il·lustració A33: Prototip d'alta fidelitat:

Flux 8: Configuració i edició del compte – Editar les dades i preferències del compte

Tancar sessió:



Il·lustració A34: Prototip d'alta fidelitat:

Flux 8: Configuració i edició del compte - Tancar sessió

A.4 Test amb usuaris

A continuació adjuntem el test a usuaris que hem creat i utilitzat per a l'avaluació del prototip a [l'apartat 2.1.4.1 Test amb usuaris](#).

Presentació:

“Benvinguda/benvingut [Nom de l'usuari], el meu nom és Roger Garcia i estem realitzant un Treball de Fi de Grau on volem desenvolupar una aplicació per a mòbils Android per a gestionar esdeveniments i despeses compartides i ens agradaria estudiar la futura usabilitat d'aquesta aplicació i d'aquesta manera aconseguir una millor experiència d'usuari.

Per fer-ho se't demanarà que utilitzis el teu dispositiu mòbil per accedir a la pàgina web del nou prototip de l'aplicació:

(<https://www.figma.com/proto/TB99KWpCuemAlf7oHDEko6/PrototipAltaFidelitat?node-id=7-234&starting-point-node-id=7%3A234&mode=design&t=XnJzBa2CDXsMiqx-1>)

i que realitzis algunes accions i d'aquesta manera poder comprovar si encara existeixen aspectes que es poden millorar.

Indicar-te que, en tractar-se d'un prototip, aquest no disposa de totes les funcionalitats implementades o alguna de les funcionalitats implementades pot estar desenvolupada parcialment.

Recorda que estem provant el disseny i la usabilitat del nostre producte, no t'estem valorant a tu, així que es important que actuis de la manera més natural possible, de la mateixa manera com ho faries tu en realitat.

El test es compon de dues parts: començarem amb un breu qüestionari demogràfic, i a continuació realitzarem la part principal del test que consisteix a realitzar unes tasques amb l'aplicació i a respondre un qüestionari relacionat amb aquestes.

El temps previst per a la realització d'aquest test es d'aproximadament uns deu minuts. Abans de continuar tens alguna pregunta?

Comencem!”

Qüestionari demogràfic:

- Quina edat tens?
- Quin és el teu gènere?
- Quin és el teu nivell educatiu?
- Amb quina freqüència fas servir el teu telèfon mòbil?
- Quins és el teu nivell d'experiència en l'ús d'aplicacions mòbils?
- Entre desorganitzat i organitzat, sent un 1 per a una persona totalment desorganitzada i un 5 per a una persona totalment organitzada, com et consideres?
- Entre improvisador i planificador, sent un 1 per a una persona totalment improvisadora i un 5 per a una persona totalment planificadora, com et consideres?
- Aproximadament, en quants esdeveniments compartits participes o organitzes mensualment?

- Aproximadament, en quantes despeses compartides participes o gestiones mensualment?
- Del 1 al 5, com d'important consideres poder actualitzar o registrar ràpidament qualsevol canvi o novetat en un esdeveniment o despesa compartida, (sent 5 Molt important)??

Tasques a realitzar amb el prototip:

Per a cada tasca, respon les preguntes següents:

- Amb quin nivell de dificultat valoraries aquesta tasca? (alta, mitja, baixa)
- T'han sorgit dubtes a l'hora de completar la tasca? (cap, alguns, molts)
- Punts conflictius o crítics
- Punts positius i/o observacions

Flux 1: Autenticació i menú principal

- Tasca 1: Registra't a l'aplicació
- Tasca 2: Inicia sessió a l'aplicació i navega pel menú principal

Flux 2: Creació i detall de grups

- Tasca 3: Crea un nou grup
- Tasca 4: Consulta els detalls del grup Família

Flux 3: Creació d'esdeveniments

- Tasca 5: Crea un nou esdeveniment i revisa que s'afegeix correctament a la pantalla de detall del grup al que pertany.

Flux 4: Accions amb esdeveniments

- Tasca 6: Fes una proposta en un grup en fase de propostes
- Tasca 7: Vota propostes en un grup en fase de propostes o de votació
- Tasca 8: Consulta el resultat de les votacions en un grup en fase de tancament

Flux 5: Crear despeses

- Tasca 9: Crea una nova despesa puntual
- Tasca 10: Crea una nova despesa recurrent
- Tasca 11: Revisa que les dues despeses creades s'han afegit correctament a la pantalla de detall dels grups als que pertanyen, respectivament

Flux 6: Accions amb despeses

- Tasca 12: Consulta el detall d'una despesa:
- Tasca 13: Realitza el pagament la teva part de la despesa "Subscripcions plataformes"
- Tasca 14: Valida el pagament d'un deute de la despesa "Cap de setmana Ribes"

Flux 7: Xat

- Tasca 15: Consulta i escriu al xat de l'esdeveniment "Peli nit cinema", del grup Família

Flux 8: Configuració i edició del compte

- Tasca 16: Edita les dades del compte i les preferències
- Tasca 17: Tanca la sessió


Cloenda:

- T'agradaria comentar o afegir alguna cosa més?


“Moltes gràcies per haver participat en aquest test i haver col·laborat amb nosaltres!”

A.5 Definició dels casos d'ús


A continuació adjuntem els casos d'ús principals restants definits a [l'apartat 2.2.1 Definició dels casos d'ús](#).

CU-003 Navegar pel menú principal		Prioritat: 
Descripció	L'usuari vol poder navegar per les quatre pantalles del menú principal: grups, esdeveniments, despeses i compte.	
Actor principal	Usuari	
Pre-condicions	L'usuari ha iniciat sessió.	
Escenari principal d'èxit	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari es troba a la pantalla principal de l'aplicació i el sistema li mostra l'última pantalla consultada o en cas de ser el primer cop que l'usuari està al menú principal, la pantalla de grups. 2. L'usuari selecciona una de les opcions del menú principal (grups, esdeveniments, despeses o compte) 3. El sistema mostra la pantalla seleccionada. 	
Escenari alternatiu	-	
Post-condicions	El sistema registra la pantalla del menú principal que està visualitzant l'usuari	
Notes	-	


Taula A1: Cas d'ús CU-003: Navegar pel menú principal

CU-004 Crear un grup		Prioritat: 
Descripció	L'usuari vol crear un grup amb el que compartir esdeveniments o despeses.	
Actor principal	Usuari	
Pre-condicions	L'usuari ha iniciat sessió.	
Escenari principal d'èxit	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari es troba a la pantalla de grups. 2. L'usuari prem el botó per crear un nou grup. 3. L'usuari informa el nom del grup. 4. L'usuari afegeix participants al grup. <ol style="list-style-type: none"> 4.1 El sistema mostra a l'usuari els contactes del seu dispositiu separant-los en dos grups segons si tenen o no l'aplicació. 4.2 Si els contactes tenen l'aplicació se'ls enviarà una notificació 4.3 Si els contactes no tenen l'aplicació se'ls enviarà una invitació per a descarregar l'aplicació i unir-se al grup. 5. Si l'usuari vol eliminar algun participant prem el botó d'eliminar participant 6. L'usuari prem el botó crear i confirma la creació del grup. 7. El sistema mostra la pantalla de detall del grup creat. 	
Escenari alternatiu	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari intenta crear un grup sense participants <ol style="list-style-type: none"> 1.1 El sistema té deshabilitat el botó de crear grup fins a que com a mínim l'usuari hagi afegit un participant 	
Post-condicions	<p>El grup queda registrat al sistema.</p> <p>El sistema envia notificacions als usuaris que tenen l'aplicació</p> <p>El sistema delega les invitacions als usuaris que no tenen l'aplicació als mitjans de 3rs que hagi escollit l'usuari (correu electrònic, SMS, Whatsapp)</p>	
Notes	-	


Taula A2: Cas d'ús CU-004: Crear un grup

CU-005 Veure el detall d'un grup		Prioritat: 
Descripció	L'usuari vol veure els detalls d'un grup i els esdeveniments i despeses que té registrades aquest grup	
Actor principal	Usuari	
Pre-condicions	L'usuari ha iniciat sessió. L'usuari ha registrat com a mínim un grup.	
Escenari principal d'èxit	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari es troba a la pantalla de grups. 2. L'usuari prem la targeta del grup. 3. El sistema mostra la pantalla de detall del grup, si es la primera vegada mostrarà la secció d'esdeveniments, sinó mostrarà l'última secció consultada per l'usuari. 4. L'usuari selecciona una de les seccions de detall del grup (esdeveniments, o despeses) 5. El sistema mostra la secció seleccionada. 	
Escenari alternatiu	-	
Post-condicions	El sistema registra la secció que està visualitzant l'usuari	
Notes	-	


Taula A3: Cas d'ús CU-005: Veure el detall d'un grup

CU-006 Editar un grup		Prioritat: 
Descripció	L'usuari vol poder editar un grup	
Actor principal	Usuari	
Pre-condicions	L'usuari ha iniciat sessió. L'usuari té com a mínim un grup registrat.	
Escenari principal d'èxit	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari es troba a la pantalla de grups o a la pantalla de detall del grup 2. L'usuari prem el botó d'accions del grup 3. El sistema mostra les accions disponibles a realitzar amb el grup 4. L'usuari tria l'opció d'editar el grup 5. El sistema mostra la pantalla d'edició del grup 6. L'usuari edita les dades principals del grup 7. L'usuari confirma els canvis 8. El sistema mostra la pantalla de detall del grup amb les noves dades. 	
Escenari alternatiu	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari intenta eliminar un participant del grup que té deutes actius <ol style="list-style-type: none"> 1.1 El sistema mostrarà un missatge d'error informant a l'usuari que no pot eliminar del grup participants amb deutes actius. 2. L'usuari intenta editar el grup i deixar-lo sense participants <ol style="list-style-type: none"> 2.1 El sistema té deshabilitat el botó de desar els canvis al grup fins a que com a mínim l'usuari hagi afegit un participant 	
Post-condicions	S'actualitzen les dades del grup al sistema. El sistema envia notificacions als usuaris del grup i/o al/s usuari/s eliminat/s	
Notes	-	


Taula A4: Cas d'ús CU-006: Editar un grup

CU-007 Crear una despesa		Prioritat: 
Descripció	L'usuari vol poder crear una despesa	
Actor principal	Usuari	
Pre-condicions	L'usuari ha iniciat sessió. L'usuari té com a mínim un grup creat.	
Escenari principal d'èxit	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari es troba a la pantalla de despeses. 2. L'usuari prem el botó per crear una nova despesa. 3. L'usuari informa les dades de la despesa i l'assigna a un grup 4. L'usuari indica si la despesa es recurrent <ol style="list-style-type: none"> 4.1 Si la despesa es recurrent, l'usuari informa la freqüència de cobrament 5. L'usuari prem el botó crear i confirma la creació de la despesa. 	
Escenari alternatiu	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari intenta crear una despesa sense assignar-la a un grup o informant els camps requerits amb dades no vàlides <ol style="list-style-type: none"> 1.1 El sistema té deshabilitat el botó de crear despesa fins a que com a mínim l'usuari hagi completat tots els camps amb dades vàlides. 1.2 El sistema destaca els camps emplenats de manera incorrecta i informa a l'usuari de com ho ha de fer. 	
Post-condicions	La despesa queda registrada al sistema. El sistema envia notificacions als usuaris del grup al que s'ha assignat la despesa.	
Notes	-	


Taula A5: Cas d'ús CU-007: Crear una despesa

CU-008 Veure el detall d'una despesa		Prioritat: 
Descripció	L'usuari vol poder veure el detall d'una despesa	
Actor principal	Usuari	
Pre-condicions	L'usuari ha iniciat sessió. L'usuari té com a mínim una despesa registrada	
Escenari principal d'èxit	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari es troba a la pantalla de despeses o la secció de despeses de la pantalla de detall del grup al que està registrada la despesa. 2. L'usuari prem la targeta de la despesa. 3. El sistema mostra la pantalla de detall de la despesa 	
Escenari alternatiu	-	
Post-condicions	-	
Notes	-	


Taula A6: Cas d'ús CU-008: Veure detall d'una despesa

CU-009 Editar una despesa Prioritat: 	
Descripció	L'usuari vol poder editar una despesa
Actor principal	Usuari
Pre-condicions	L'usuari ha iniciat sessió. L'usuari té com a mínim una despesa registrada.
Escenari principal d'èxit	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari es troba a la pantalla de despeses o a la pantalla de detall d'una despesa 2. L'usuari prem el botó d'accions de la despesa 3. El sistema mostra les accions disponibles a realitzar amb la despesa 4. L'usuari tria l'opció d'editar la despesa 5. El sistema mostra la pantalla d'edició de la despesa 6. L'usuari edita les dades principals de la despesa 7. L'usuari confirma els canvis 8. El sistema mostra la pantalla de detall de la despesa amb les noves dades.
Escenari alternatiu	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari completa els camps requerits amb dades no vàlides o intenta deixar la despesa sense assignar a cap grup. <ol style="list-style-type: none"> 1.1 El sistema té deshabilitat el botó de desar els canvis fins a que com a mínim l'usuari hagi completat tots els camps amb dades vàlides i la despesa estigui assignada a un grup. 1.2 El sistema destaca els camps emplenats de manera incorrecta i informa a l'usuari de com ho ha de fer. 2. L'usuari intenta editar l'import de la despesa, el mètode de divisió o el grup quan part del deute ja està pagat. <ol style="list-style-type: none"> 2.1 El sistema informarà a l'usuari que no es pot editar aquestes dades un cop s'ha efectuat part dels pagaments de la despesa. 2.2 En el cas de despeses recurrents el sistema informarà del mateix si hi s'ha efectuat part dels pagaments de la despesa i encara hi ha deutes de data anterior a l'actual.
Post-condicions	S'actualitzen les dades de la despesa al sistema. El sistema envia notificacions als usuaris de la despesa
Notes	-


Taula A7: Cas d'ús CU-009: Editar una despesa

CU-010 Notificar el pagament d'una despesa		Prioritat: 
Descripció	L'usuari vol poder notificar el pagament que li correspon en una despesa	
Actor principal	Usuari	
Pre-condicions	L'usuari ha iniciat sessió. L'usuari té com a mínim una despesa registrada assignada a una altre persona L'usuari té com a mínim un pagament pendent	
Escenari principal d'èxit	<ol style="list-style-type: none"> L'usuari es troba a la pantalla de detall de la despesa. El sistema mostra un avís a l'usuari indicant que té un deute pendent de pagar i un botó per notificar el pagament. L'usuari fa el pagament per mitjans externs a l'aplicació. L'usuari prem el botó per notificar el pagament. El sistema mostra un missatge per informar de les dades del pagament, com el mitjà pel qual s'ha efectuat i demana a l'usuari si vol notificar el pagament. L'usuari completa els camps i prem el botó per notificar el pagament. El sistema actualitza l'estat dels pagaments de la despesa. 	
Escenari alternatiu	<ol style="list-style-type: none"> L'usuari no completa els camps amb dades vàlides <ol style="list-style-type: none"> El sistema té deshabilitat el botó de notificar fins a que l'usuari hagi completat els camps amb dades vàlides. El sistema destaca els camps emplenats de manera incorrecta i informa a l'usuari de com ho ha de fer. 	
Post-condicions	S'actualitzen les dades de la despesa al sistema. El sistema envia una notificació a l'usuari propietari de la despesa	
Notes	-	


Taula A8: Cas d'ús CU-010: Notificar el pagament d'una despesa

CU-011 Validar el pagament d'una despesa		Prioritat: 
Descripció	L'usuari vol validar el pagament d'una despesa	
Actor principal	Usuari	
Pre-condicions	L'usuari ha iniciat sessió. L'usuari té com a mínim una despesa registrada i assignada a ell L'usuari té notificat el pagament per part d'algun participant de la despesa	
Escenari principal d'èxit	<ol style="list-style-type: none"> L'usuari es troba a la pantalla de detall de la despesa. El sistema mostra un avís a l'usuari indicant que té un pagament pendent de validar i un botó per validar o bé l'usuari vol validar directament el pagament d'un deute. L'usuari prem l'opció validar. El sistema mostra un missatge amb les dades del pagament, qui ho l'ha fet, la quantitat i el mitjà i demana a l'usuari si vol validar el pagament. L'usuari comprova en mitjans externs si realment li han pagat i valida el pagament a l'aplicació. El sistema actualitza l'estat dels pagaments de la despesa. 	
Escenari alternatiu	<ol style="list-style-type: none"> L'usuari comprova que no li han pagat i no valida el pagament El sistema mostra a l'usuari un camp per a que pugui informar a l'usuari que havia notificat el pagament perquè no s'ha validat aquest pagament. El sistema actualitza l'estat dels pagaments de la despesa. 	
Post-condicions	S'actualitzen les dades de la despesa al sistema. El sistema envia notificació a l'usuari implicat en el pagament de la despesa	
Notes	-	


Taula A9: Cas d'ús CU-011: Validar el pagament d'una despesa

CU-012 Usar al xat d'un esdeveniment o despesa		Prioritat: 
Descripció	L'usuari vol poder entrar i utilitzar la sala de xat d'un esdeveniment o despesa	
Actor principal	Usuari	
Pre-condicions	L'usuari ha iniciat sessió. L'usuari té com a mínim un esdeveniment o despesa registrats.	
Escenari principal d'èxit	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari es troba a la pantalla de detall de l'esdeveniment o de detall de la despesa. 2. L'usuari prem el botó de xat 3. El sistema mostra la pantalla de xat amb els missatges enviats per ell i per la resta de membres participants de l'esdeveniment o despesa. 4. L'usuari pot enviar nous missatges 5. El sistema enviarà els missatges a la resta de participants de l'esdeveniment o despesa. 	
Escenari alternatiu	-	
Post-condicions	S'actualitzen les dades del xat de l'esdeveniment o despesa al sistema. El sistema envia notificacions als usuaris participants de l'esdeveniment o de la despesa	
Notes	-	


Taula A10: Cas d'ús CU-012: Usar el xat d'un esdeveniment o despesa

CU-013 Crear un esdeveniment		Prioritat: 
Descripció	L'usuari vol poder crear un esdeveniment	
Actor principal	Usuari	
Pre-condicions	L'usuari ha iniciat sessió. L'usuari té com a mínim un grup creat.	
Escenari principal d'èxit	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari es troba a la pantalla d'esdeveniments. 2. L'usuari prem el botó per crear una nou esdeveniment. 3. L'usuari informa les dades de l'esdeveniment i l'assigna a un grup 4. El sistema comprova que la data límit de votació sigui com a mínim un dia posterior a la data límit de propostes, i que la data de l'esdeveniment sigui com a mínim un dia posterior a la data límit de votació. 5. L'usuari prem el botó crear i confirma la creació de l'esdeveniment. 	
Escenari alternatiu	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari intenta crear un esdeveniment sense assignar-lo a un grup o informant els camps requerits amb dades no vàlides <ol style="list-style-type: none"> 1.1 El sistema té deshabilitat el botó de crear esdeveniment fins a que com a mínim l'usuari hagi completat tots els camps amb dades vàlides. 1.2 El sistema destaca els camps emplenats de manera incorrecta i informa a l'usuari de com ho ha de fer. 	
Post-condicions	L'esdeveniment queda registrat al sistema. El sistema envia notificacions als usuaris del grup al que s'ha assignat l'esdeveniment.	
Notes	-	


Taula A11: Cas d'ús CU-013: Crear un esdeveniment

CU-014 Veure el detall d'un esdeveniment		Prioritat: 
Descripció	L'usuari vol poder veure el detall d'un esdeveniment	
Actor principal	Usuari	
Pre-condicions	L'usuari ha iniciat sessió. L'usuari té com a mínim un esdeveniment registrat	
Escenari principal d'èxit	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari es troba a la pantalla esdeveniments o la secció d'esdeveniments de la pantalla detall del grup al que està registrat l'esdeveniment. 2. L'usuari prem la targeta de l'esdeveniment. 3. El sistema mostra la pantalla de detall de l'esdeveniment 	
Escenari alternatiu	-	
Post-condicions	-	
Notes	-	


Taula A12: Cas d'ús CU-014: Veure el detall d'un esdeveniment

CU-015 Editar un esdeveniment		Prioritat: 
Descripció	L'usuari vol poder editar un esdeveniment	
Actor principal	Usuari	
Pre-condicions	L'usuari ha iniciat sessió. L'usuari té com a mínim un esdeveniment registrat	
Escenari principal d'èxit	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari es troba a la pantalla d'esdeveniments o a la pantalla de detall d'un esdeveniment 2. L'usuari prem el botó d'accions de l'esdeveniment 3. El sistema mostra les accions disponibles a realitzar amb l'esdeveniment 4. L'usuari tria l'opció d'editar l'esdeveniment 5. El sistema mostra la pantalla d'edició de l'esdeveniment 6. L'usuari edita les dades principals de l'esdeveniment 7. L'usuari confirma els canvis 8. El sistema mostra la pantalla detall d'esdeveniment amb les noves dades. 	
Escenari alternatiu	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari completa els camps requerits amb dades no vàlides o intenta deixar l'esdeveniment sense assignar a cap grup. <ol style="list-style-type: none"> 1.1 El sistema té deshabilitat el botó de desar els canvis fins a que com a mínim l'usuari hagi completat tots els camps amb dades vàlides i l'esdeveniment estigui assignat a un grup. 1.2 El sistema destaca els camps emplenats de manera incorrecta i informa a l'usuari de com ho ha de fer. 2. L'usuari intenta editar la data límit de propostes quan l'esdeveniment està en fase de votació. <ol style="list-style-type: none"> 2.1 El sistema informarà a l'usuari que no pot editar aquesta data si Ja s'ha tancat aquesta fase. 3. L'usuari intenta editar el nombre de vots màxims per persona quan ja s'han emès vots. <ol style="list-style-type: none"> 3.1 El sistema informarà a l'usuari que si s'edita aquesta dada, les votacions es tornaran a posar a zero. 	
Post-condicions	S'actualitzen les dades de l'esdeveniment al sistema. El sistema envia notificacions als usuaris de l'esdeveniment	
Notes	-	


Taula A13: Cas d'ús CU-015: Editar un esdeveniment

CU-016 Fer una proposta en un esdeveniment		Prioritat: 
Descripció	L'usuari vol poder fer propostes en esdeveniments	
Actor principal	Usuari	
Pre-condicions	L'usuari ha iniciat sessió. L'usuari té com a mínim un esdeveniment registrat en fase de propostes	
Escenari principal d'èxit	<ol style="list-style-type: none"> L'usuari es troba a la pantalla de detall de l'esdeveniment. L'usuari emplena la proposta. L'usuari prem el botó d'afegir proposta. 	
Escenari alternatiu	<ol style="list-style-type: none"> L'usuari intenta afegir una proposta en un esdeveniment amb la fase de propostes tancada. <ol style="list-style-type: none"> El sistema té deshabilitades les opcions per afegir propostes si l'esdeveniment no està en fase de propostes. L'usuari completa els camps requerits amb dades no vàlides <ol style="list-style-type: none"> El sistema té deshabilitat el botó d'afegir proposta fins a que com a mínim l'usuari hagi completat tots els camps amb dades vàlides. El sistema destaca els camps emplenats de manera incorrecta i informa a l'usuari de com ho ha de fer. 	
Post-condicions	S'actualitzen les dades de l'esdeveniment al sistema. El sistema envia una notificació als participants de l'esdeveniment	
Notes	-	


Taula A14: Cas d'ús CU-016: Fer una proposta en un esdeveniment

CU-017 Eliminar una proposta en un esdeveniment		Prioritat: 
Descripció	L'usuari vol poder eliminar una proposta que ha fet en un esdeveniment	
Actor principal	Usuari	
Pre-condicions	L'usuari ha iniciat sessió. L'usuari té com a mínim un esdeveniment registrat en fase de propostes o en fase de votació, on ha realitzat una proposta	
Escenari principal d'èxit	<ol style="list-style-type: none"> L'usuari es troba a la pantalla de detall de l'esdeveniment. L'usuari prem a sobre la seva proposta. El sistema mostra les opcions relacionades amb la proposta L'usuari tria l'opció d'eliminar la proposta. El sistema sol·licita confirmació L'usuari confirma la eliminació de la proposta. 	
Escenari alternatiu	<ol style="list-style-type: none"> L'usuari intenta eliminar una proposta que no ha fet ell. <ol style="list-style-type: none"> El sistema no li mostrarà com a opció disponible poder eliminar la proposta si no l'ha fet ell. L'usuari vol eliminar una proposta que ja ha rebut votacions <ol style="list-style-type: none"> El sistema advertirà l'usuari que si confirma que vol eliminar la seva proposta els vots també seran eliminats i retornats als seus votants. Si l'usuari confirma, el sistema retorna els vots de la proposta Eliminada als seus votants. 	
Post-condicions	S'actualitzen les dades de l'esdeveniment al sistema. El sistema envia una notificació als participants de l'esdeveniment	
Notes	-	


Taula A15: Cas d'ús CU-017: Eliminar una proposta en un esdeveniment

CU-018 Votar una proposta d'un esdeveniment		Prioritat: 
Descripció	L'usuari vol poder votar una proposta d'un esdeveniment	
Actor principal	Usuari	
Pre-condicions	L'usuari ha iniciat sessió. L'usuari té com a mínim un esdeveniment registrat en fase de propostes o de votació amb com a mínim una proposta realitzada.	
Escenari principal d'èxit	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari es troba a la pantalla de detall de l'esdeveniment. 2. L'usuari o bé prem el botó per votar o bé prem la proposta. <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Si l'usuari ha pres la proposta, el sistema li mostra les opcions relacionades amb la proposta. 2.2 L'usuari tria l'opció per votar la proposta. 	
Escenari alternatiu	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari intenta votar una proposta però no té més vots disponibles <ol style="list-style-type: none"> 1.1. El sistema té deshabilitades les opcions per votar si l'usuari ha exhaurit els seus vots. 	
Post-condicions	S'actualitzen les dades de l'esdeveniment al sistema. El sistema recalcula els vots disponibles de l'usuari i deshabilita les opcions de vot en cas que els hagi exhaurit. El sistema envia una notificació als participants de l'esdeveniment	
Notes	-	


Taula A16: Cas d'ús CU-018: Votar una proposta d'un esdeveniment

CU-019 Retirar el vot d'una proposta d'un esdeveniment		Prioritat: 
Descripció	L'usuari vol poder retirar el vot d'una proposta votada prèviament en un esdeveniment	
Actor principal	Usuari	
Pre-condicions	L'usuari ha iniciat sessió. L'usuari té com a mínim un esdeveniment registrat en fase de propostes o en fase de votació, on ha votat alguna proposta	
Escenari principal d'èxit	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari es troba a la pantalla de detall de l'esdeveniment. 2. L'usuari prem el botó de votar de la proposta votada o prem a sobre de la proposta votada. <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Si l'usuari ha pres la proposta, el sistema li mostra les opcions relacionades amb la proposta. 2.2 L'usuari tria l'opció per retirar el vot de la proposta. 	
Escenari alternatiu	-	
Post-condicions	S'actualitzen les dades de l'esdeveniment al sistema. El sistema recalcula els vots disponibles de l'usuari i torna habilitar les opcions de vot en cas que abans de retirar el vot estiguessin exhaurits. El sistema envia una notificació als participants de l'esdeveniment	
Notes	-	


Taula A17: Cas d'ús CU-019: Retirar el vot d'una proposta d'un esdeveniment

CU-020 Eliminar una despesa		Prioritat: 
Descripció	L'usuari vol poder eliminar una despesa	
Actor principal	Usuari	
Pre-condicions	L'usuari ha iniciat sessió. L'usuari té com a mínim una despesa registrada.	
Escenari principal d'èxit	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari es troba a la pantalla de despeses o a la pantalla de detall d'una despesa 2. L'usuari prem el botó d'accions de la despesa 3. El sistema mostra les accions disponibles a realitzar amb la despesa 4. L'usuari tria l'opció d'eliminar la despesa 5. El sistema demana confirmació a l'usuari 6. L'usuari confirma que vol eliminar la despesa 	
Escenari alternatiu	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari intenta eliminar una despesa amb deutes pendents de pagar o validar. <ol style="list-style-type: none"> 1.1 El sistema indica a l'usuari que no es possible eliminar una despesa que té pagaments pendents de fer o de validar. 	
Post-condicions	El sistema envia notificacions als usuaris de la despesa S'elimina la despesa del sistema	
Notes	-	

Taula A18: Cas d'ús CU-020: Eliminar una despesa

CU-021 Eliminar un esdeveniment		Prioritat: 
Descripció	L'usuari vol poder eliminar un esdeveniment	
Actor principal	Usuari	
Pre-condicions	L'usuari ha iniciat sessió. L'usuari té com a mínim un esdeveniment registrat.	
Escenari principal d'èxit	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari es troba a la pantalla d'esdeveniments o a la pantalla de detall d'un esdeveniment 2. L'usuari prem el botó d'accions de l'esdeveniment 3. El sistema mostra les accions disponibles a realitzar amb l'esdeveniment 4. L'usuari tria l'opció d'eliminar l'esdeveniment 5. El sistema demana confirmació a l'usuari 6. L'usuari confirma que vol eliminar l'esdeveniment 	
Escenari alternatiu	-	
Post-condicions	El sistema envia notificacions als usuaris de l'esdeveniment S'elimina l'esdeveniment del sistema	
Notes	-	

Taula A19: Cas d'ús CU-021: Eliminar un esdeveniment

CU-022 Generar les despeses d'un esdeveniment		Prioritat: 
Descripció	L'usuari vol poder generar les despeses de les propostes d'un esdeveniment	
Actor principal	Usuari	
Pre-condicions	L'usuari ha iniciat sessió. L'usuari té com a mínim un esdeveniment registrat i en fase de tancament.	
Escenari principal d'èxit	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari es troba a la pantalla d'esdeveniments o a la pantalla de detall d'un esdeveniment 2. L'usuari prem el botó d'accions de l'esdeveniment 3. El sistema mostra les accions disponibles a realitzar amb l'esdeveniment 4. L'usuari tria l'opció de generar despeses 5. El sistema permet triar a l'usuari sobre quines propostes vol generar despeses. 6. El sistema anirà mostrant, per a cada proposta que l'usuari ha seleccionat, la pantalla de crear despesa amb el nom de la despesa emplenat amb el nom de la proposta. 7. Segueix amb el cas d'ús CU-007 Crear una despesa, per a cada proposta. 8. Un cop generada una despesa per a cada proposta, el sistema informa a l'usuari que s'ha generat correctament les despeses de l'esdeveniment i que l'arxivarà. 	
Escenari alternatiu	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari no selecciona cap proposta de la que generar despesa <ol style="list-style-type: none"> 1.1 El sistema no tindrà el botó de generar despeses deshabilitat mentre l'usuari no marqui com a mínim una proposta. 2. Per a cada nova despesa corresponent a cada proposta seleccionada per l'usuari, els escenaris alternatius corresponents al CU-007 Crear una despesa. 	
Post-condicions	<p>Es canvia l'estat de l'esdeveniment a arxivat i el sistema actualitza el seu estat.</p> <p>Es registren les noves despeses generades al sistema.</p> <p>El sistema envia notificacions als participants de l'esdeveniment</p> <p>El sistema envia notificacions als participants de la despesa</p>	
Notes	-	

Taula A20: Cas d'ús CU-022: Generar les despeses d'un esdeveniment

A.6 Instruccions de compilació del projecte

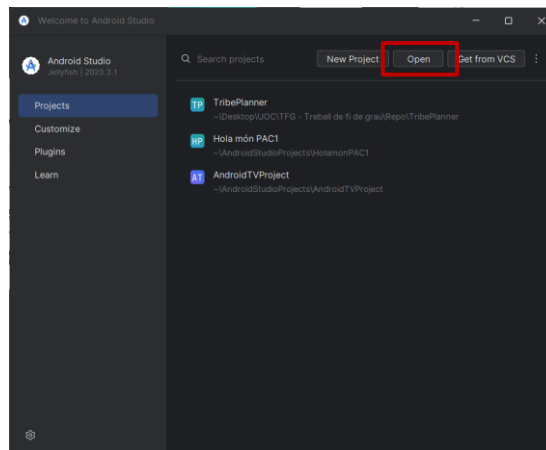
Conjuntament amb aquesta memòria s'entrega un arxiu comprimit amb el codi del projecte. En aquest apartat detallarem les instruccions per a importar el projecte, i poder-lo compilar i executar en un dispositiu virtual. En el cas d'aquest projecte només serà necessària la importació, compilació i execució de la aplicació, ja que com hem explicat al llarg de la memòria, fem ús dels serveis de Firebase com a backend (l'autenticació, la base de dades i l'emmagatzematge d'imatges) i aquests serveis ja estan configurats i operatius.

Primerament caldrà que descomprimiu l'arxiu TribePlanner_project.zip a la carpeta on vulgueu ubicar el projecte.

En segon lloc es necessari que tingueu instal·lat l'IDE. En el nostre cas, com hem explicat anteriorment hem fet ús de l'IDE oficial d'Android, Android Studio. Us el podeu descarregar en la versió adequada per al vostre dispositiu de la pàgina oficial: <https://developer.android.com/studio?hl=es-419>

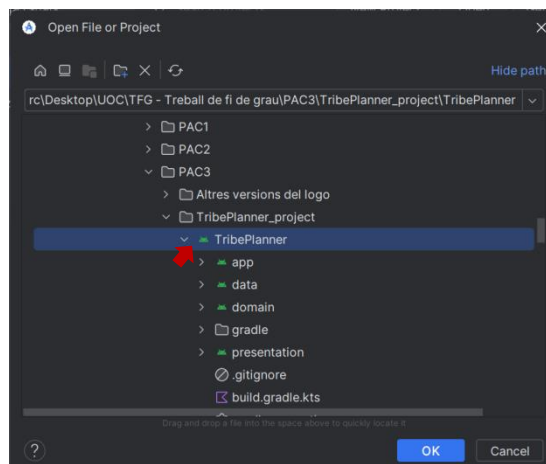
Un cop instal·lat, obriu Android Studio. En cas que ja el tinguéssiu instal·lat prèviament i tinguéssiu algun altre projecte obert, podeu tancar-lo des del menú principal a *File > Close Project*.

A continuació heu d'importar el projecte. Se us haurà obert la finestra següent:



Il·lustració A35: Android Studio. Pantalla inicial

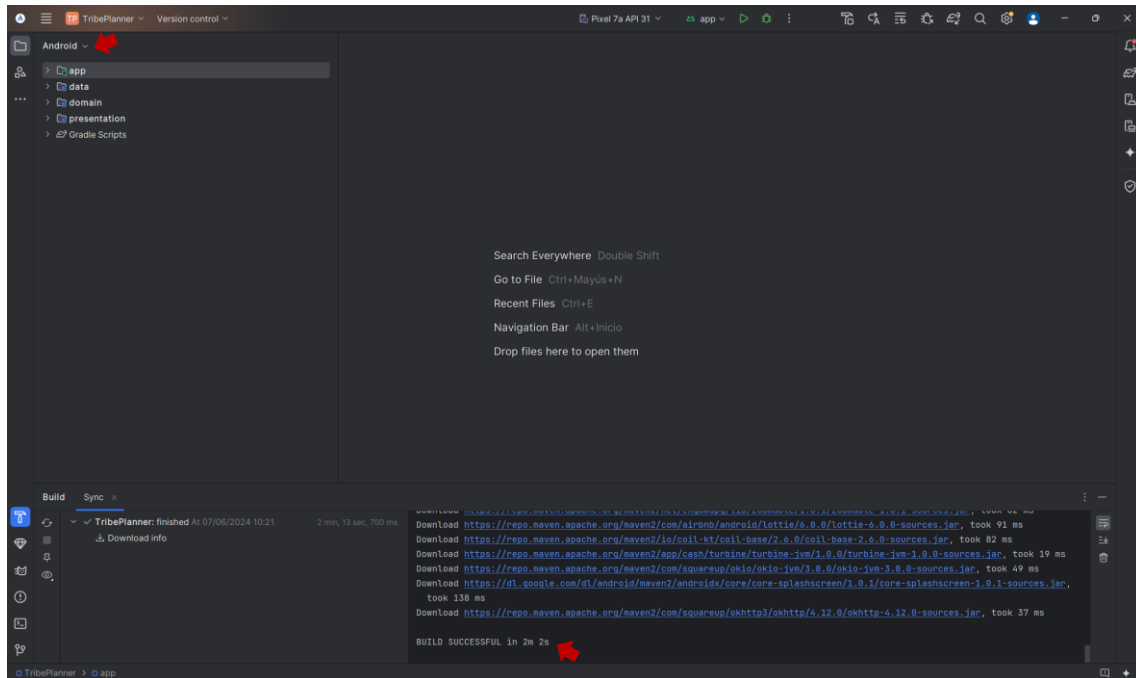
Heu de fer clic a *Open* i buscar el directori on heu descomprimit el projecte. Veureu que Android Studio ja detecta com a projecte d'Android la carpeta que conté el projecte, i que aquesta té la icona del robot d'Android:



Il·lustració A36: Android Studio. Obrir un projecte

L'IDE començarà a indexar el projecte i Gradle es començarà a descarregar les dependències necessàries per a muntar el projecte.

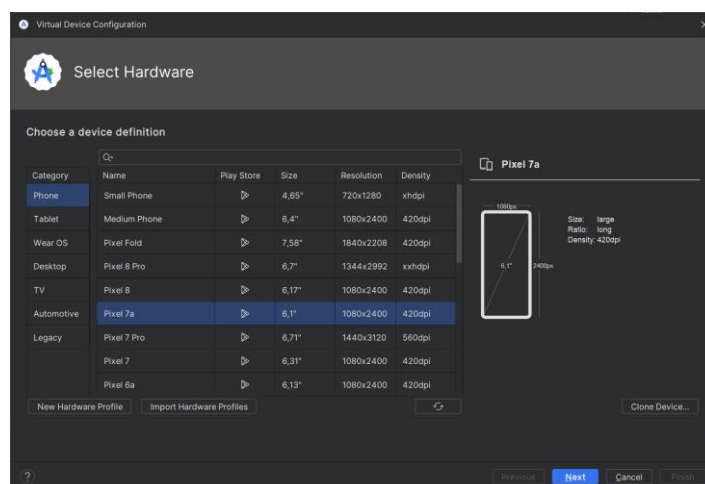
Un cop el projecte hagi estat importat i configurat correctament, hauríeu de veure que l'IDE ja ha detectat que es tracta d'un projecte d'Android carregant la vista corresponent i se us mostrarà el log conforme Gradle ha muntat el projecte amb èxit:



Il·lustració A37: Android Studio. Vista de projecte Android

Ara cal que configureu un nou dispositiu virtual on podreu executar l'aplicació. Si no en teniu cap de creat, Android Studio primer us mostrarà l'assistent per fer-ne un de nou al fer clic a la icona de Play (triangle verd) de la part superior, o bé a través del menú a **Run > Run App**, o sinó també podeu fer-ho des del DeviceManager si feu clic a la icona +.

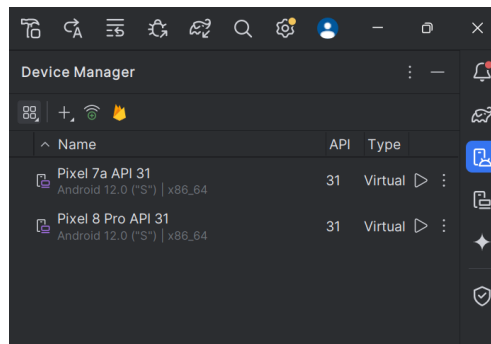
Se us mostrarà la finestra següent:



Il·lustració A38: Android Studio. Afegir un nou dispositiu virtual

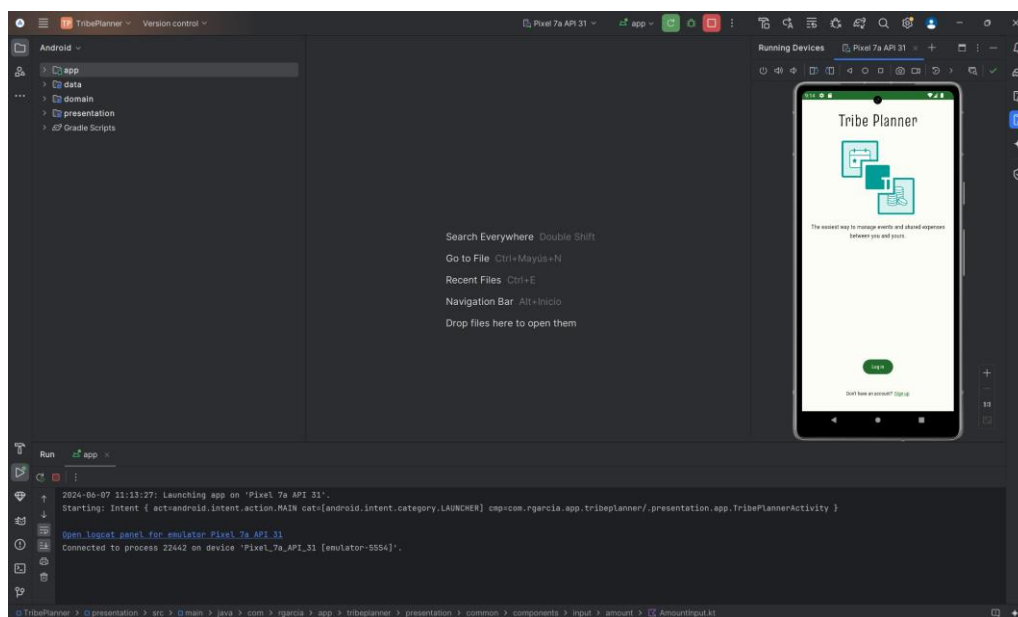
Nosaltres hem fet les proves amb un Pixel 7a amb Android 12 'S' com a versió de sistema operatiu i amb la orientació de pantalla en vertical.

Un cop acabeu la configuració del vostre dispositiu virtual el podreu trobar a la llista de l'Administrador de Dispositius:



Il·lustració A39: Android Studio. Device Manager

Per acabar i executar l'aplicació al dispositiu virtual només caldrà que feu clic de nou a la icona superior de Play (Triangle verd) o des del menú a *Run > Run App*. En cas que us demani el dispositiu on executar l'aplicació seleccioneu el dispositiu virtual que acabeu de crear. Tot seguit Gradle començarà a compilar el projecte i en quan finalitzi llançarà la instal·lació i execució de l'aplicació al nou dispositiu virtual que heu creat i seleccionat, i veureu com apareix la pantalla del dispositiu amb l'aplicació iniciada.



Il·lustració A40: Android Studio. Aplicació executant-se al dispositiu virtual

Ja podeu treballar i fer les proves que considereu amb l'aplicació des del dispositiu virtual de la mateixa manera que si ho féssiu des d'un dispositiu real. Per a les proves a més a més de poder-vos crear un usuari propi si ho desitgeu, podeu fer ús de dos usuaris de proves creats per a que us sigui més fàcil explorar i provar les funcionalitats de l'aplicació:

Usuari 1:

Correu electrònic: test_user1@mail.com

Contrasenya: Testuser1!

Usuari 2:

Correu electrònic: test_user2@mail.com

Contrasenya: Testuser2!