

# TRAVELING

Aplicació per a organitzar els records dels teus viatges

**Joan Mahiques Jordà**  
Grau d'Enginyeria Informàtica  
Desenvolupament Web

**Pablo Pineda Ruipérez**  
**Santi Caballe Llobet**

Juny de 2021



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/)

## FITXA DEL TREBALL FINAL

<b>Títol del treball:</b>	<i>Traveling. Aplicació per a organitzar els records dels teus viatges.</i>
<b>Nom de l'autor:</b>	<i>Joan Mahiques Jordà</i>
<b>Nom del consultor/a:</b>	<i>Pablo Pineda Ruipérez</i>
<b>Nom del PRA:</b>	<i>Santi Caballe Llobet</i>
<b>Data de lliurament (mm/aaaa):</b>	<i>06/2021</i>
<b>Titulació o programa:</b>	<i>Grau d'Enginyeria Informàtica</i>
<b>Àrea del Treball Final:</b>	<i>Desenvolupament Web</i>
<b>Idioma del treball:</b>	<i>Català</i>
<b>Paraules clau</b>	<i>Multimèdia, API Rest, Progressive Web App</i>
<b>Resum del Treball:</b>	
<p>En l'actualitat existeixen un gran nombre d'aplicacions disponibles en el mercat que permeten prendre fotografies mitjançant els dispositius mòbils i compartir-les amb la resta d'usuaris de l'aplicació.</p> <p>En aquest projecte s'ha desenvolupat una aplicació, anomenada Traveling, la qual estigui dissenyada expressament per a la gestió i compartició de continguts multimèdia relacionats amb els viatges turístics dels usuaris.</p> <p>L'aplicació s'ha dissenyat mitjançant l'arquitectura client-servidor. Per al servidor s'ha desenvolupat una API Rest en Node.js, la qual permet gestionar l'autenticació i autorització d'usuaris i la gestió de les dades. Pel que respecta al client, s'ha desenvolupat una aplicació web progressiva mitjançant la llibreria Ionic.</p> <p>Per al desenvolupament del projecte, s'ha escollit utilitzar una metodologia en cascada, dividint el projecte en quatre fases, corresponents a la planificació del projecte, disseny, desenvolupament i confecció de la memòria.</p> <p>Tot i que la utilització de tecnologies innovadors és un gran repte, la correcta planificació del projecte ha permès assolir els principals objectius d'aquest.</p>	
<b>Abstract:</b>	
There are currently many applications available in the market that allow you to take photos using mobile devices and share them with other users of the application.	

In this project, an application named Traveling has been developed. This application is specifically designed for the management and sharing of multimedia content related to the tourist trips of users.

The application is designed using the client-server architecture. A Rest API has been developed for the server in Node.js, which allows you to manage user authentication and authorization and data management. As far as the frontend is concerned, a progressive web application has been developed through the Ionic library.

For the development of the project, it has been chosen to use a waterfall methodology, dividing the project into four phases, corresponding to the project planning, design, development, and preparation of the report.

Although the use of innovative technologies is a great challenge, the correct planning of the project has made it possible to achieve the main objectives.

# Índex

1. Introducció .....	1
1.1 Context i justificació del treball .....	1
1.2 Objectius del treball.....	2
1.2.1 Objectius principals.....	2
1.2.2 Objectius secundaris.....	3
2. Estat de l'art.....	4
2.1 Anàlisi de mercat.....	4
2.2 Conclusions de l'anàlisi .....	7
2.3 Solució proposada.....	7
2.4 Públic objectiu .....	8
2.5 DAFO .....	8
3. Planificació i valoració del treball .....	10
3.1 Metodologia.....	10
3.2 Planificació .....	11
3.3 Etapes i fites del projecte .....	12
3.4 Valoració econòmica .....	13
4. Requisits i especificacions .....	14
4.1 Requisits funcionals .....	14
4.2 Requisits no funcionals .....	15
4.3 Casos d'ús .....	15
5. Arquitectura de l'aplicació .....	21
5.1 Model de base de dades .....	22
5.2 Autenticació i autorització d'usuaris .....	23
5.3 Api Rest.....	25
5.4 Emmagatzematge d'imatges.....	25
5.5 Tecnologies.....	27
6. Disseny .....	32
6.1 PWA.....	32
6.2 Experiència d'usuari (UX).....	33
6.3 Interfície d'usuari (UI).....	36
6.4 Prototip.....	37
7. Tests .....	44
8. Conclusions i línies de futur .....	46
8.1 Objectius .....	46
8.2 Línies de futur .....	46
9. Annexos.....	48
9.1 API Rest.....	48
10. Bibliografia .....	53

## Llistat d'il·lustracions

Il·lustració 1. GANTT PAC1	11
Il·lustració 2. GANTT PAC2	11
Il·lustració 3. GANTT PAC3	11
Il·lustració 4. GANTT PAC4	12
Il·lustració 5. Arquitectura client-servidor	21
Il·lustració 6. Model de base de dades	22
Il·lustració 7. Diagrama registre d'usuari	23
Il·lustració 8. Diagrama autenticació d'usuaris	24
Il·lustració 9. MongoDB	27
Il·lustració 10. NodeJS	28
Il·lustració 11. ExpressJS	28
Il·lustració 12. Ionic	29
Il·lustració 13. Angular	29
Il·lustració 14. Google Maps	30
Il·lustració 15. Disposició tecnologies	31
Il·lustració 16. Diagrama navegació	35
Il·lustració 17. Paleta de colors	36
Il·lustració 18. Postman	44

## Llistat de taules

Taula 1. Estudi de mercat: Google Fotos	4
Taula 2. Estudi de mercat: Flickr	5
Taula 3. Estudi de mercat: Instagram	6
Taula 4. Valoració econòmica	13
Taula 5. Requisits funcional	14
Taula 6. Requisits no funcionals	15
Taula 7. Cas d'ús: Registre	16
Taula 8. Cas d'ús: Login	16
Taula 9. Cas d'ús Restaurar contrasenya	16
Taula 10. Cas d'ús: Logout	17
Taula 11. Cas d'ús: Crear viatge	17
Taula 12. Cas d'ús: Editar viatge	17
Taula 13. Cas d'ús: Eliminar viatge	18
Taula 14. Cas d'ús: Afegir membre a un viatge	18
Taula 15. Cas d'ús: Afegir una entrada a un viatge	18
Taula 16. Cas d'ús: Editar una entrada d'un viatge	19
Taula 17. Cas d'ús: Eliminar una entrada d'un viatge	19
Taula 18. Cas d'ús: Cercar un viatge	19
Taula 19. Cas d'ús: Cercar una entrada	20
Taula 20. Cas d'ús: Visualitzar mapa de viatge	20
Taula 21. Taules base de dades	22



# 1. Introducció

## 1.1 Context i justificació del treball

Gràcies a l'adopció massiva i cada cop més accelerada d'Internet per a realitzar tot tipus de tasques relacionades amb el dia a dia, les aplicacions web i mòbils s'han convertit en una part essencial de l'activitat humana. Aquest fet ha provocat un profund canvi en la societat i en la forma d'interactuar entre nosaltres.

En aquest sentit, segons l'informe "*The State of Mobile 2020*", elaborat per la consultora App Annie, durant l'any 2019 es descarregaren un total de 204 bilions d'aplicacions i els usuaris compraren productes digitals per valor de 120 bilions de dòlars. Un altre factor a tindre en compte, segons les dades exposades en aquest informe, és l'elevat període de temps que passen els usuaris utilitzant els seus dispositius, aproximadament 3.7 hores diàries.

La diversitat d'aplicacions que podem trobar en el mercat és molt àmplia i es poden classificar segons un gran nombre de temàtiques, com per exemple: xarxes socials, missatgeria instantània, vídeo jocs, finances o compra/venda de bens. Pel que respecta a les xarxes socials, es preveu que el 50% del temps que utilitzen els usuaris amb els seus dispositius es dedica a aquestes.

Una de les conseqüències provocades per la utilització massiva d'aquests tipus d'aplicacions, així com la gran quantitat d'informació que és generada, és la saturació informativa que pateixen els usuaris. Aquest fet, esta relacionat amb la sortida al mercat de xarxes socials especialitzades, les quals pretenen formar cercles d'usuaris més reduïts i amb temàtiques acotades.

Si analitzem el funcionament de forma general de les principals xarxes socials, com per exemple Facebook o Instagram, totes permeten capturar continguts multimèdia mitjançant el dispositiu mòbil i compartir-los amb la resta d'usuaris. Però, el fet que aquestes aplicacions no tinguin una temàtica ben definida, provoca que sigui complicar trobar continguts que siguin del nostre grat.

Des del punt de vista dels usuaris que tenen un interès clar pels viatges turístics, no podem trobar aplicacions exclusivament dedicades a aquests, les quals permetin prendre, organitzar i compartir els records de les seves vacances, i alhora, ajudin a altres usuaris a decidir els seus pròxims destins segons recomanacions.

Per tal de resoldre aquesta problemàtica, en aquest projecte es pretén dissenyar i desenvolupar una aplicació web especialitzada en fotografies de viatges turístics. El fet que aquesta sigui una aplicació especialitzada ens pot ajudar a solucionar el problema de la saturació d'informació i millorar l'experiència dels usuaris.



Amb aquesta finalitat, els temes que es tracten al llarg d'aquest document són els següents:

- Estat de l'art: en aquest capítol es realitza un anàlisi de mercat de les principals aplicacions i plataformes que permeten la compartició de continguts multimèdia. Seguidament es presenta la solució proposada, així com les seves fortaleses i debilitats.
- Planificació i valoració del treball: en aquest capítol es proposa una metodologia de treball i es realitza una planificació de les etapes del projecte i una valoració econòmica d'aquestes.
- Requisits i especificacions: es presenta l'estudi de requisits i funcionalitats de l'aplicació mitjançant casos d'ús.
- Arquitectura: es correspon a la presentació tecnològica del projecte, amb les principals decisions preses per a la seva implementació.
- Disseny: en aquest capítol s'exposen les accions preses per a millorar l'experiència d'usuari i proporciona una interfície d'usuari atractiva.
- Conclusions: per últim, es realitza un anàlisi de les principals conclusions extretes de la realització del projecte i es presenten les línies de futur d'aquest

## 1.2 Objectius del treball

### 1.2.1 Objectius principals

Objectius del projecte:

- Dissenyar i desenvolupar una aplicació PWA per a la realització i organització de fotografies de viatges mitjançant col·leccions compartides.
- Dissenyar i desenvolupar una API REST segura per a la comunicació entre l'aplicació i la base de dades.
- Dissenyar i implementar una base de dades NoSQL per a l'emmagatzematge de les dades dels usuaris.

Objectius de l'aplicació:

- Permetre a l'usuari crear viatges per tal d'organitzar les fotografies.
- Permetre als usuaris agregar participants als viatges.
- Permetre als usuaris prendre i afegir fotografies als viatges dels quals participen.
- Proporcionar a l'usuari eines per a la cerca de viatges i fotografies.
- Proporcionar a l'usuari una eina per a la visualització de les localitzacions geogràfiques on s'han realitzat les fotografies.

### 1.2.2 Objectius secundaris

- Posar en pràctica els coneixements adquirits durant el Grau d'Enginyeria Informàtica.
- Posar en pràctica els coneixements adquirits sobre la gestió de projectes de desenvolupament d'una aplicació web.
- Ampliar i assolir els coneixements propis en tecnologies web.
- Construir la base d'una aplicació web per a futurs desplegaments que incrementen les seves funcionalitats.

## 2. Estat de l'art

En aquest capítol es presenta l'anàlisi de mercat efectuat per a estudiar les aplicacions existents i, així, descobrir les fortaleses que ens poden ajudar en l'aplicació Traveling i les debilitats que cal evitar.


Un cop obtingudes les conclusions de l'anàlisi de mercat, es presenta la solució proposada i el públic al qual va destinada l'aplicació. Finalment es realitza un anàlisi DAFO que ens ajudi en la presa de decisions en les següents fases del projecte.

### 2.1 Anàlisi de mercat

En aquest apartat s'analitzaran tres de les aplicacions multiplataforma més populars per a la gestió de fotografies amb la finalitat de detectar quines són les seves fortaleses i mancances i, així, prendre-les com a punt de partida per a definir l'estratègia del nostre producte.


- Google Fotos

<b>Lloc web</b>	<a href="https://www.google.com/intl/es/photos/about/">https://www.google.com/intl/es/photos/about/</a>
<b>Companyia</b>	Google
<b>Descripció</b>	Google Fotos és un lloc web per a l'emmagatzematge, l'organització i l'intercanvi de fotografies i vídeos en el núvol.
<b>Funcionalitats</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gestió de còpies de seguretat</li><li>• Classificació i filtratge automàtic d'imatges mitjançant algoritmes d'IA.</li><li>• Creació de col·leccions compartides.</li><li>• Edició avançada de fotografies.</li><li>• Localització geogràfica de les fotografies.</li></ul>
<b>Fortaleses</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Els algoritmes d'intel·ligència artificial aplicats a la classificació de les imatges fa que la cerca de continguts sigui molt dinàmica.</li><li>• Backup automàtic de les fotografies realitzades amb els dispositius mòbils associats al compte.</li></ul>
<b>Mancances</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Espai il·limitat d'emmagatzematge gratuït.</li></ul>



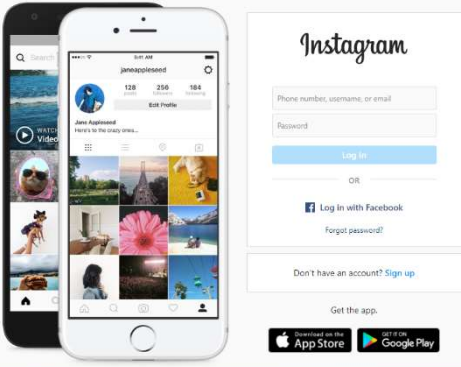
Taula 1. Estudi de mercat: Google Fotos

- Flickr

<b>Lloc web</b>	<a href="https://www.flickr.com/">https://www.flickr.com/</a>
<b>Companyia</b>	Yahoo
<b>Descripció</b>	Flickr és una xarxa social dedicada a l'emmagatzematge, compartició i venda de contingut multimèdia.
<b>Funcionalitats</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestió del perfil d'usuari.</li> <li>• Visualització i compartició d'imatges amb usuaris i grups d'usuaris.</li> <li>• Creació d'àlbums i col·leccions per a organitzar el contingut.</li> <li>• Comentar i reaccionar a continguts d'altres usuaris.</li> <li>• Filtratge de continguts mitjançant localització geogràfica.</li> </ul>
<b>Fortaleses</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcionalitats bàsiques de xarxa social.</li> <li>• Capacitat per a emmagatzemar imatges amb mida original.</li> </ul>
<b>Mancances</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incapacitat per a filtrar i ordenar les col·leccions segons la data d'inici i final.</li> </ul>
	

Taula 2. Estudi de mercat: Flickr

- Instagram

<b>Lloc web</b>	<a href="https://www.instagram.com/">https://www.instagram.com/</a>
<b>Companyia</b>	Facebook
<b>Descripció</b>	Instagram és una xarxa social dissenyada per a compartir imatges i vídeos amb altres usuaris.
<b>Funcionalitats</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicació de filtres per al disseny d'imatges.</li> <li>• Interacció amb altres usuaris mitjançant missatgeria privada.</li> <li>• Aplicació d'etiquetes per a la classificació d'imatges i vídeos.</li> <li>• Stories: compartició de continguts amb una duració reduïda.</li> <li>• Localització geogràfica de continguts.</li> <li>• Gestionar el perfil d'usuari.</li> </ul>
<b>Fortaleses</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gran capacitat per a editar i modificar la visualització de les imatges mitjançant filtres i elements visuals.</li> </ul>
<b>Mancances</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incapacitat per a organitzar les imatges i vídeos mitjançant col·leccions compartides.</li> </ul>
	

Taula 3. Estudi de mercat: Instagram

## 2.2 Conclusions de l'anàlisi

De l'anàlisi efectuat podem concloure que, la gran part de les aplicacions mòbils i llocs web destinats a l'emmagatzematge, organització i compartició de contingut multimèdia, comparteixen funcionalitats de xarxa social, com la interacció amb altres usuaris i la gestió col·laborativa de col·leccions de continguts multimèdia.

També podem trobar moltes funcionalitats relacionades amb l'edició avançada d'imatges, així com d'altres basades en tècniques d'intel·ligència artificial per a la seva classificació i posterior oferiment als usuaris.

No obstant, no s'ha trobat ningun lloc web o aplicació mòbil dedicat exclusivament a la organització de fotografies de viatges turístics mitjançant col·leccions gestionades de forma individual o col·laborativa. No observem en el mercat aplicacions que permetin al usuaris particulars publicar els seus viatges mitjançant fotografies i descripcions d'aquestes, la qual cosa podria ajudar a les administracions o promotors turístics a promocionar els seus productes.

## 2.3 Solució proposada

Tenint en compte la problemàtica exposada en l'apartat anterior, amb aquest projecte es pretén desenvolupar una aplicació, anomenada **Traveling**, especialitzada en la publicació i organització de les fotografies dels viatges dels usuaris. L'aplicació permetrà als usuaris prendre i gestionar les fotografies dels seus viatges mitjançant l'ús de col·leccions, ja sigui de forma individual o col·laborativa.

Amb la finalitat de proporcionar el producte en el major nombre possible de plataformes i navegadors web, es pretén desenvolupar una aplicació web progressiva, amb funcionalitats i disseny adaptats per al correcte funcionament en múltiples dispositius.

En la primera versió de l'aplicació, la qual es pretén construir durant el desenvolupament d'aquest projecte, l'aplicació permetrà als usuaris crear contenidors d'imatges que representin els viatges que aquests realitzaran i agregar a la resta d'usuaris que participin en aquest. Un cop creat un viatge, els participants podran compartir les imatges que es realitzen durant el transcurs d'aquest i acompanyar-la amb una descripció i localització.

En versions posteriors de l'aplicació, aquesta ha d'integrar un sistema de seguiment d'usuaris que permeti compartir els viatges amb la resta d'usuaris de la plataforma i, d'aquesta forma, ampliar el públic objectiu a usuaris interessats a realitzar campanyes turístiques i promocionals.

## 2.4 Públic objectiu

L'espai web estudiat està orientat a les persones que utilitzen la fotografia com a mitjà artístic, promocional o simplement per a organitzar els records dels seus viatges. Per tant, podem distingir els següents tipus d'usuaris:

- ❖ Usuaris individuals: el principal objectiu d'aquests usuaris és el de realitzar, emmagatzemar i visualitzar les fotografies dels seus viatges turístics d'una forma organitzada mitjançant col·leccions, ja siguin pròpies o compartides amb altres usuaris.
- ❖ Organitzacions territorials: tenen com a objectiu la promoció turística de la respectiva zona administrativa mitjançant la publicació de col·leccions d'imatges que presentin llocs d'interès a possibles turistes.
- ❖ Agències de viatges: el seu objectiu són realitzar campanyes de màrqueting per a la promoció dels seus productes i la captació de nous clients.

Tenint en compte els objectius d'aquest projecte, la primera versió de l'aplicació a desenvolupar, sols tindrà en compte els usuaris individuals, deixant la resta d'usuaris per a futures implementacions d'aquesta.

## 2.5 DAFO

A continuació analitzem, mitjançant un gràfic DAFO, les principals fortaleeses, oportunitats, debilitats i amenaces de l'aplicació Traveling.

Com a fortaleeses del producte podem dir que es tracta d'una aplicació especialitzada en viatges turístics, per tant, els usuaris no reben informació de temes que no són del seu interès. També destaquem la forma d'organitzar les publicacions mitjançant col·leccions que representen els viatges.

L'augment de l'interès pels viatges turístics després de la pandèmia mundial del COVID i la pèrdua d'usuaris de les principals xarxes socials poden traduir-se en oportunitats per a Traveling.

Pel que respecta a les debilitats internes de la plataforma, podem dir que el nombre reduït de funcionalitats d'aquesta primera versió pot provocar que els usuaris no estiguin interessats en l'aplicació. Per un altra banda, l'augment exponencial de les imatges emmagatzemades en el sistema pot provocar que els cost de la infraestructura augmenti ràpidament.

Per últim, podem detectar com a amenaces la gran quantitat disponibles al mercat per a la gestió col·laborativa de continguts multimèdia, així com la falta de prestigi front a aquestes aplicacions.

	Positiu	Negatiu
Interns	<p><b>Fortaleses</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Especialitzada en una temàtica concreta.</li> <li>• Generació de col·leccions amb dades del viatge turístic.</li> </ul>	<p><b>Debilitats</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcionalitats reduïdes en la primera versió.</li> <li>• Necessitat de grans espais d'emmagatzematge.</li> </ul>
Externs	<p><b>Oportunitats</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmenta l'interès per viatjar després de la pandèmia.</li> <li>• Disminueix l'interès per les xarxes socials degut a la gran quantitat d'informació.</li> </ul>	<p><b>Amenaces</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gran quantitat d'aplicacions per a la gestió col·laborativa de continguts.</li> <li>• Falta de prestigi front a aplicacions amb un llarg recorregut.</li> </ul>



## 3. Planificació i valoració del treball

En aquest capítol s'introdueix la metodologia de treball escollida per al desenvolupament del projecte, així com la planificació temporal i valoració econòmica de cada una de les quatre fases, és a dir, la iniciació i planificació del treball, el anàlisi i disseny de l'aplicació, la construcció d'aquesta i la fase de tancament.

### 3.1 Metodologia

Tenint en compte les característiques del projecte i després de valorar diverses opcions, finalment s'ha escollit la metodologia Waterfall (desenvolupament en cascada). En aquesta metodologia el procés de treball flueix constantment cap avall a través de les fases de concepció i iniciació del projecte, l'anàlisi, el disseny, la construcció, les proves, la posada en producció i el manteniment del producte.

En aquesta metodologia, les diverses fases del projecte es troben separades entre elles i per poder avançar entre aquestes és necessari que la fase actual es doni per tancada. Aquesta característica del model Waterfall, front a altres metodologies àgils, provoca que la realització de canvis sobre els resultats de les etapes inicials siguin més costosa.

Tot i els problemes que presenten les metodologies tradicionals, s'ha escollit Waterfall per les següents raons:

- Duració del projecte: aquesta metodologia s'adapta de forma correcta a projectes amb un període de temps reduït. En aquest cas el temps de cada una de les fases del projecte venen definides pel calendari de la UOC.
- Abast de projecte: donat que el projecte té un objectius ben definits i no es preveu introduir grans canvis de disseny i funcionalitat un cop acabades les fases inicials, no es preveu que aquestes tinguin que ser modificades.
- Un sol actor: les metodologies tradicionals no preveuen una participació activa del client. Per tant, com aquest projecte sols compta amb un sol actor, el qual participarà de totes les fases, no es necessari la utilització de metodologies àgils.

En pròximes versions de Traveling, en les quals l'abast del projecte sigui major i es disposi de més recursos humans i econòmics, cal tindre en compte la utilització de metodologies àgils. Aquestes metodologies es basen en la utilització de iteracions entre les diferents fases del projecte i en una major interacció amb els usuaris, el que permet identificar i resoldre problemes des de les etapes inicials.

## 3.2 Planificació

Malgrat que la temporització de les diverses fases del treball és susceptible de sofrir modificacions segons el transcurs del projecte, la planificació inicial de cada una de les fases d'aquest és la següent:

- El primer diagrama es correspon a la fase d'inicialització i planificació del treball, comprèn el període que va del 17/02/2021 al 01/03/2021.

	Dies totals	17/02/2021	18/02/2021	19/02/2021	20/02/2021	21/02/2021	22/02/2021	23/02/2021	24/02/2021	25/02/2021	26/02/2021	27/02/2021	28/02/2021	01/03/2021
<b>PAC 1. Pla de treball</b>	<b>13</b>													
Iniciació i planificació	1													
Anàlisi de la situació actual	1													
Definició del objectius i metodologia	1													
Elecció de la tecnologia a emprar	2													
Planificació temporal	1													
Confecció lliurable	6													
Lliurament	1													

Il·lustració 1. GANTT PAC1

- El segon diagrama es correspon a la fase d'anàlisi i disseny i comprèn el període que va del 02/03/2021 al 01/04/2021.

	Dies totals	02/03/2021	03/03/2021	04/03/2021	05/03/2021	06/03/2021	07/03/2021	08/03/2021	09/03/2021	10/03/2021	11/03/2021	12/03/2021	13/03/2021	14/03/2021	15/03/2021	16/03/2021	17/03/2021	18/03/2021	19/03/2021	20/03/2021	21/03/2021	22/03/2021	23/03/2021	24/03/2021	25/03/2021	26/03/2021	27/03/2021	28/03/2021	29/03/2021	30/03/2021	31/03/2021	01/04/2021		
<b>PAC 2. Anàlisi i disseny</b>	<b>31</b>																																	
Benchmarking	2																																	
Difinició d'usaris	1																																	
Anàlisi de requisits	5																																	
Casos d'us	5																																	
Disseny d'arquitectura	2																																	
Disseny de base de dades	2																																	
Prototipatge de l'aplicació	7																																	
Confecció lliurable	6																																	
Lliurament	1																																	

Il·lustració 2. GANTT PAC2

- El tercer diagrama es correspon a la fase de implementació i comprèn el període que va del 05/04/2021 al 21/05/2021.

	Dies totals	05/04/2021	06/04/2021	07/04/2021	08/04/2021	09/04/2021	10/04/2021	11/04/2021	12/04/2021	13/04/2021	14/04/2021	15/04/2021	16/04/2021	17/04/2021	18/04/2021	19/04/2021	20/04/2021	21/04/2021	22/04/2021	23/04/2021	24/04/2021	25/04/2021	26/04/2021	27/04/2021	28/04/2021	29/04/2021	30/04/2021	01/05/2021	02/05/2021	03/05/2021	04/05/2021	05/05/2021	06/05/2021	07/05/2021	08/05/2021	09/05/2021	10/05/2021	11/05/2021	12/05/2021	13/05/2021	14/05/2021	15/05/2021	16/05/2021	17/05/2021	18/05/2021	19/05/2021	20/05/2021	21/05/2021
<b>PAC 3. Implementació</b>	<b>38</b>																																															
Instal·lació i configuració entorn	1																																															
Configuració de la base de dades	1																																															
Desenvolupament backend	14																																															
Proves funcionament backend	4																																															
Desenvolupament frontend	14																																															
Proves funcionament frontend	4																																															
Correcció d'errors	5																																															
Confecció lliurable	3																																															
Lliurament	1																																															

Il·lustració 3. GANTT PAC3

- El quart diagrama es correspon a la fase de redacció de la memòria i presentació, la qual comprèn el període que va del 22/05/2021 al 21/06/2021.

	Dies totals	22/05/2021	23/05/2021	24/05/2021	25/05/2021	26/05/2021	27/05/2021	28/05/2021	29/05/2021	30/05/2021	31/05/2021	01/06/2021	02/06/2021	03/06/2021	04/06/2021	05/06/2021	06/06/2021	07/06/2021	08/06/2021	09/06/2021	14/06/2021	15/06/2021	16/06/2021	17/06/2021	18/06/2021	19/06/2021	20/06/2021	21/06/2021
<b>PAC 4. Memòria i presentació</b>	16																											
Redacció memòria TFG	7																											
Document desplegament i configuració	3																											
Presentació virtual	5																											
Lliurament	1																											
<b>Defensa</b>																												

Il·lustració 4. GANTT PAC4

### 3.3 Etapes i fites del projecte

- Planificació: etapa corresponent a la fase de Planificació del Projecte. Aquesta etapa del projecte es donarà com a finalitzada amb el lliurament del document de planificació.
- Anàlisi i disseny: aquesta etapa del projecte es donarà com a finalitzada amb el lliurament de la documentació corresponent, la qual contindrà l'estudi de Benchmarking, la definició dels usuaris potencials, la documentació de requisits i casos d'us, el disseny d'arquitectura i el prototip de l'aplicació.
- Implantació: aquesta etapa del projecte es donarà com a finalitzada amb el lliurament d'un producte funcional que satisfaci els requisits recollits en l'etapa anterior, acompanyat del respectiu document de requisits tècnics i instal·lació.
- Memòria i presentació: durant aquesta fase es redactarà la memòria del treball, la documentació de desplegament i configuració del producte i la presentació en format vídeo del projecte.

### 3.4 Valoració econòmica

El pressupost estimat per a desenvolupar el projecte és 6.800€ i inclou una bossa d'hores per al desenvolupament de les tasques relacionades amb l'anàlisi, disseny i implementació. S'ha assignat un temps de dedicació a cada tasca i un preu/hora de 40€.

<b>Tasca</b>	<b>Hores</b>	<b>Cost</b>
<b>Anàlisi i disseny</b>	44	1760€
<b>Benchmarking</b>	4	160€
<b>Definició d'usuaris</b>	2	80€
<b>Anàlisi requisits</b>	10	400€
<b>Casos d'ús</b>	10	400€
<b>Disseny d'arquitectura</b>	2	80€
<b>Disseny de base de dades</b>	2	80€
<b>Prototipatge</b>	14	560€
<b>Implementació</b>	126	5040€
<b>Instal·lació i configuració d'entorn</b>	2	80€
<b>Configuració de base de dades</b>	2	80€
<b>Desenvolupament backend</b>	48	1920€
<b>Test backend</b>	8	320€
<b>Desenvolupament frontend</b>	48	1920€
<b>Test frontend</b>	8	320€
<b>Correcció d'errors</b>	10	400€
<b>TOTAL</b>	170	6800€

Taula 4. Valoració econòmica

## 4. Requisits i especificacions

En aquest capítol presentem l'estudi realitzat per a identificar les necessitats sobre el contingut, la forma i les funcionalitats del producte. Totes aquestes característiques es documenten mitjançant llistats de requisits funcionals, requisits no funcionals i casos d'ús.

### 4.1 Requisits funcionals

En aquest apartat presentem els requisits funcionals amb format d'història d'usuari identificats durant la fase d'anàlisi. Aquests requisits representen les principals funcionalitats que s'han d'implementar i estableixen el comportament d'aquesta.

Codi	Requisit
RF-01	Com a usuari vull registrar-me en l'aplicació
RF-02	Com a usuari vull iniciar sessió en l'aplicació
RF-03	Com a usuari vull recuperar la contrasenya en cas d'oblit
RF-04	Com a usuari vull modificar les dades del meu compte d'usuari
RF-05	Com a usuari vull modificar la meua imatge de perfil
RF-06	Com a usuari vull crear un viatge
RF-07	Com a usuari vull llistar i ordenar tots els viatges dels quals soc membre
RF-08	Com a usuari vull editar les dades d'un viatge
RF-09	Com a usuari vull eliminar un viatge
RF-10	Com a usuari vull agregar usuaris a un viatge
RF-11	Com a usuari vull eliminar usuaris d'un viatge
RF-12	Com a usuari vull crear una entrada a un viatge
RF-13	Com a usuari vull modificar una entrada d'un viatge
RF-14	Com a usuari vull llistar i ordenar totes les entrades d'un viatge
RF-15	Com a usuari vull visualitzar un mapa amb totes les entrades d'un viatge
RF-16	Com a usuari vull cercar un viatge mitjançant una paraula clau
RF-17	Com a usuari vull cercar una entrada mitjançant una paraula clau

Taula 5. Requisits funcional

## 4.2 Requisits no funcionals

Amb la finalitat d'exposar les principals característiques de disseny i implementació de l'aplicació, en aquest apartat es presenten els principals requisits no funcionals.

Codi	Requisit	Descripció
<b>RNF-01</b>	Multiplataforma	El desenvolupament de l'aplicació ha de contemplar la seva execució en múltiples dispositius, sistemes operatius i navegadors web.
<b>RNF-02</b>	Responsive	L'aplicació s'ha d'adaptar a les diferents mides dels dispositius.
<b>RNF-03</b>	Autenticació sense estat	El backend de l'aplicació ha de ser una API REST sense informació d'estat i l'autenticació de les peticions s'ha de realitzar mitjançant JSON Web Token.
<b>RNF-04</b>	Escalable	L'aplicació ha de ser escalable, tant verticalment com horitzontalment, per tal d'assegurar una disponibilitat com a mínim del 99%.
<b>RNF-05</b>	Usable	L'aplicació ha de tindre una estructura de pàgines clara i amb funcionalitats fàcils d'utilitzar. Les dades s'han de carregar de forma asíncrona i informar a l'usuari sobre l'estat de la càrrega.

Taula 6. Requisits no funcionals

## 4.3 Casos d'ús

En aquest apartat es presenten els casos d'ús més comuns que es poden donar amb l'aplicació Traveling. Per cada cas d'ús s'inclouen els escenaris principals en cas d'èxit i les seves extensions.

CU-01: Registre	
<b>Descripció</b>	Un nou usuari desitja crear un nou compte d'usuari.
<b>Actor</b>	Usuari
<b>Precondicions</b>	Cap
<b>Garanties en cas d'èxit</b>	El sistema conté un usuari nou
<b>Escenari principal d'èxit</b>	
3.1.	L'usuari entra les dades de registre
3.2.	El sistema verifica les dades introduïdes
3.3.	El sistema crea un nou usuari no verificat
3.4.	El sistema envia un correu electrònic amb un enllaç de verificació
3.5.	L'usuari utilitza l'enllaç de verificació
3.6.	El sistema verifica el compte de l'usuari
<b>Extensions</b>	

- 2.a Les dades introduïdes són incorrectes
  - a. El sistema informa l'usuari dels errors
  - b. Es retorna al pas 1
- 2.b El correu ja s'ha utilitzat en el sistema
  - a. El sistema informa l'usuari de l'error
  - b. Es torna al pas 1
- 5.a L'enllaç de verificació ja ha expirat
  - a. El sistema informa de l'error
  - b. L'usuari entra el correu electrònic
  - c. Es retorna al pas 4

Taula 7. Cas d'ús: Registre

CU-02: Login	
<b>Descripció</b>	L'usuari desitja accedir a l'aplicació
<b>Actor</b>	Usuari
<b>Precondicions</b>	L'usuari està registrat al sistema
<b>Garanties en cas d'èxit</b>	L'usuari pot accedir al sistema
<b>Escenari principal d'èxit</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'usuari entra les dades d'accés</li> <li>2. El sistema verifica les dades introduïdes</li> <li>3. El sistema redirigeix l'usuari a la pantalla d'inici</li> </ol>	
<b>Extensions</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>2.a Les dades introduïdes són incorrectes           <ul style="list-style-type: none"> <li>a. El sistema informa l'usuari dels errors</li> <li>b. Es retorna al pas 1</li> </ul> </li> </ol>	

Taula 8. Cas d'ús: Login

CU-03: Restaurar contrasenya	
<b>Descripció</b>	L'usuari no recorda la contrasenya i desitja restaurar-la
<b>Actor</b>	Usuari
<b>Precondicions</b>	L'usuari està registrat al sistema
<b>Garanties en cas d'èxit</b>	El sistema conté l'usuari amb la nova contrasenya
<b>Escenari principal d'èxit</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'usuari entra el correu electrònic</li> <li>2. El sistema envia un correu electrònic amb un codi de verificació</li> <li>3. L'usuari introdueix el codi de verificació</li> <li>4. L'usuari introdueix la nova contrasenya</li> <li>5. El sistema verifica la contrasenya</li> <li>6. S'inicia el cas d'ús CU-02</li> </ol>	
<b>Extensions</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1.a El sistema no reconeix el correu electrònic           <ul style="list-style-type: none"> <li>a. El sistema informa l'usuari dels errors</li> <li>b. Es retorna al pas 1</li> </ul> </li> <li>3.a El codi de verificació ha expirat           <ul style="list-style-type: none"> <li>a. El sistema informa l'usuari dels errors</li> <li>b. Es retorna al pas 1</li> </ul> </li> <li>5.a Les contrasenyes no coincideixen           <ul style="list-style-type: none"> <li>a. El sistema informa l'usuari dels errors</li> <li>b. Es retorna al pas 4</li> </ul> </li> </ol>	

Taula 9. Cas d'ús Restaurar contrasenya

CU-04: Logout	
<b>Descripció</b>	L'usuari desitja tancar la sessió
<b>Actor</b>	Usuari
<b>Precondicions</b>	L'usuari ha iniciat la sessió
<b>Garanties en cas d'èxit</b>	L'usuari tanca la sessió en el sistema
<b>Escenari principal d'èxit</b>	
1. L'usuari surt del sistema	

Taula 10. Cas d'ús: Logout

CU-05: Crear viatge	
<b>Descripció</b>	L'usuari desitja crear un nou viatge
<b>Actor</b>	Usuari
<b>Precondicions</b>	L'usuari ha iniciat la sessió
<b>Garanties en cas d'èxit</b>	El sistema conté un nou viatge associat a l'usuari
<b>Escenari principal d'èxit</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'usuari entra les dades del viatge</li> <li>2. El sistema verifica les dades necessàries introduïdes</li> <li>3. El sistema crea un nou viatge</li> <li>4. El sistema redirigeix l'usuari a la pantalla del viatge</li> </ol>	
<b>Extensions</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>6.a Les dades introduïdes són incorrectes <ol style="list-style-type: none"> <li>a. El sistema informa l'usuari dels errors</li> <li>b. Es retorna al pas 1</li> </ol> </li> </ol>	

Taula 11. Cas d'ús: Crear viatge

CU-06: Editar viatge	
<b>Descripció</b>	L'usuari desitja editar un viatge
<b>Actor</b>	Usuari
<b>Precondicions</b>	L'usuari ha iniciat la sessió, el viatge existeix i l'usuari és l'administrador d'aquest
<b>Garanties en cas d'èxit</b>	El sistema conté el viatge amb les dades modificades
<b>Escenari principal d'èxit</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'usuari entra les dades del viatge</li> <li>2. El sistema verifica les dades necessàries introduïdes</li> <li>3. El sistema salva les noves dades del viatge</li> <li>4. El sistema redirigeix l'usuari a la pantalla del viatge</li> </ol>	
<b>Extensions</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>2.a Les dades introduïdes són incorrectes <ol style="list-style-type: none"> <li>a. El sistema informa l'usuari dels errors</li> <li>b. Es retorna al pas 1</li> </ol> </li> </ol>	

Taula 12. Cas d'ús: Editar viatge



<b>CU-07: Eliminar viatge</b>	
<b>Descripció</b>	L'usuari desitja eliminar un viatge
<b>Actor</b>	Usuari
<b>Precondicions</b>	L'usuari ha iniciat sessió, el viatge existeix i l'usuari és l'administrador d'aquest
<b>Garanties en cas d'èxit</b>	El sistema conté tots els viatges menys l'eliminat
<b>Escenari principal d'èxit</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'usuari escull eliminar el viatge</li> <li>2. El sistema elimina el viatge</li> </ol>	

Taula 13. Cas d'ús: Eliminar viatge

<b>CU-08: Afegir membre a un viatge</b>	
<b>Descripció</b>	L'usuari desitja afegir un membre a un viatge
<b>Actor</b>	Usuari, Membre
<b>Precondicions</b>	L'usuari ha iniciat sessió, el membre està registrat, el viatge existeix i l'usuari és administrador del viatge
<b>Garanties en cas d'èxit</b>	El membre pot interactuar amb el viatge
<b>Escenari principal d'èxit</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'usuari introdueix el correu electrònic del nou membre</li> <li>2. El sistema envia un correu electrònic amb un enllaç de verificació</li> <li>3. El nou membre utilitza l'enllaç de verificació</li> <li>4. El sistema afegeix el nou membre al viatge</li> </ol>	
<b>Extensions</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1.a El correu electrònic no pertany a un usuari registrat <ol style="list-style-type: none"> <li>a. El sistema informa a l'usuari de l'error</li> <li>b. Es retorna al pas 1</li> </ol> </li> <li>3.a L'enllaç de verificació ha expirat <ol style="list-style-type: none"> <li>a. El sistema informa al membre de l'error</li> <li>b. Es retorna al pas 1</li> </ol> </li> </ol>	

Taula 14. Cas d'ús: Afegir membre a un viatge

<b>CU-09: Afegir una entrada a un viatge</b>	
<b>Descripció</b>	L'usuari desitja afegir una nova entrada a un viatge
<b>Actor</b>	Usuari
<b>Precondicions</b>	L'usuari ha iniciat sessió, el viatge existeix i l'usuari és administrador o membre del viatge
<b>Garanties en cas d'èxit</b>	El viatge conté una nova entrada
<b>Escenari principal d'èxit</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'usuari realitza una fotografia o en selecciona una de la galeria</li> <li>2. L'usuari introdueix les dades de la nova entrada</li> <li>3. El sistema verifica les dades introduïdes</li> <li>4. El sistema afegeix la nova entrada en el viatge</li> </ol>	
<b>Extensions</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1.a L'usuari descarta la fotografia <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Es torna al pas 1</li> </ol> </li> <li>3.a Les dades introduïdes són incorrectes <ol style="list-style-type: none"> <li>a. El sistema informa a l'usuari de l'error</li> <li>b. Es retorna al pas 2</li> </ol> </li> </ol>	

Taula 15. Cas d'ús: Afegir una entrada a un viatge

<b>CU-10: Editar una entrada d'un viatge</b>	
<b>Descripció</b>	L'usuari desitja afegir una nova entrada a un viatge
<b>Actor</b>	Usuari
<b>Precondicions</b>	L'usuari ha iniciat sessió, el viatge i l'entrada existeixen i l'usuari és administrador de l'entrada
<b>Garanties en cas d'èxit</b>	L'entrada s'ha modificat amb les noves dades
<b>Escenari principal d'èxit</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'usuari introdueix les dades de l'entrada</li> <li>2. El sistema verifica les dades introduïdes</li> <li>3. El sistema modifica les dades de l'entrada</li> </ol>	
<b>Extensions</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>2.a Les dades introduïdes no són correctes               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. El sistema informa a l'usuari de l'error</li> <li>b. Es torna al pas 1</li> </ol> </li> </ol>	

Taula 16. Cas d'ús: Editar una entrada d'un viatge

<b>CU-11: Eliminar una entrada d'un viatge</b>	
<b>Descripció</b>	L'usuari desitja afegir una nova entrada a un viatge
<b>Actor</b>	Usuari
<b>Precondicions</b>	L'usuari ha iniciat sessió, el viatge i l'entrada existeixen i l'usuari és administrador de l'entrada
<b>Garanties en cas d'èxit</b>	El viatge conté totes les entrades menys l'eliminada
<b>Escenari principal d'èxit</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'usuari escull eliminar l'entrada</li> <li>2. El sistema elimina l'entrada</li> </ol>	

Taula 17. Cas d'ús: Eliminar una entrada d'un viatge

<b>CU-12: Cercar un viatge</b>	
<b>Descripció</b>	L'usuari desitja cercar un viatge
<b>Actor</b>	Usuari
<b>Precondicions</b>	L'usuari ha iniciat sessió
<b>Garanties en cas d'èxit</b>	L'usuari visualitza un llistat de viatges
<b>Escenari principal d'èxit</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'usuari introdueix una paraula clau</li> <li>2. El sistema cerca en els viatges de l'usuari els que el títol o la destinació contenen la paraula clau.</li> <li>3. L'usuari visualitza els viatges retornats.</li> </ol>	

Taula 18. Cas d'ús: Cercar un viatge

<b>CU-13: Cercar una entrada</b>	
<b>Descripció</b>	L'usuari desitja cercar una entrada d'un viatge
<b>Actor</b>	Usuari
<b>Precondicions</b>	L'usuari ha iniciat sessió, el viatge existeix i és membre d'aquest
<b>Garanties en cas d'èxit</b>	L'usuari visualitza un llistat d'entrades
<b>Escenari principal d'èxit</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'usuari introdueix una paraula clau</li> </ol>	

2. El sistema cerca en les entrades del viatge les que el títol conté la paraula clau
3. L'usuari visualitza les entrades

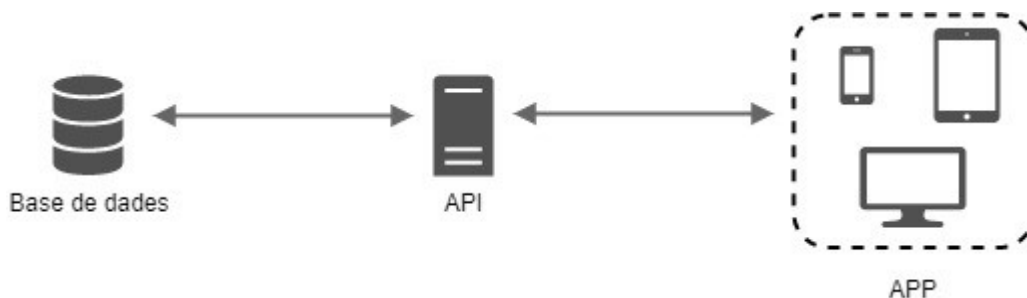
Taula 19. Cas d'ús: Cercar una entrada

<b>CU-14: Visualitzar mapa de viatge</b>	
<b>Descripció</b>	L'usuari desitja visualitzar el mapa d'entrades d'un viatge
<b>Actor</b>	Usuari
<b>Precondicions</b>	L'usuari ha iniciat sessió, el viatge existeix i és membre d'aquest
<b>Garanties en cas d'èxit</b>	L'usuari visualitza un mapa d'entrades
<b>Escenari principal d'èxit</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'usuari selecciona visualitzar el mapa del viatge</li> <li>2. El sistema mostra les entrades geolocalitzades en un mapa</li> </ol>	

Taula 20. Cas d'ús: Visualitzar mapa de viatge

## 5. Arquitectura de l'aplicació

L'arquitectura escollida per a construir aquesta aplicació és l'arquitectura client servidor. Aquesta està formada per dos parts diferenciades, per una banda la part de servidor i per una altra banda els clients, els quals consumeixen l'aplicació.



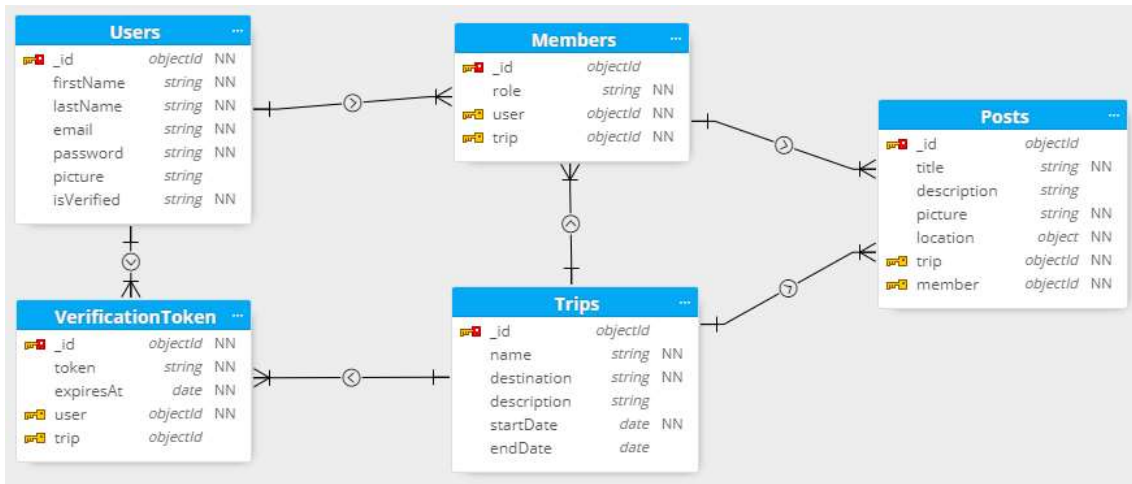
*Il·lustració 5. Arquitectura client-servidor*

En aquest model el sistema està integrat per tres serveis principals:

- Base de dades: l'emmagatzematge de la informació es realitzarà mitjançant la base de dades MongoDB. Aquesta és una base de dades orientada a documents en format JSON.
- API: la comunicació entre la base de dades i l'aplicació es realitza mitjançant una interfície de programació d'aplicacions, la qual s'ajusta als principis d'arquitectura REST i fa ús del protocol HTTP per a la transferència de les dades.
- APP: l'aplicació es utilitzada pels usuaris per a consumir el sistema, ja sigui des de dispositius mòbils o navegadors web.

Pel que respecta a l'aplicació web, s'ha pres la decisió de construir una Aplicació Web Progressiva (PWA). Les PWA són un tipus d'aplicació construïdes mitjançant tecnologies web comunes com HTML, CSS i JavaScript, que fan ús de les funcionalitats natives del dispositiu i s'executen mitjançant el navegador web d'aquest. El principal avantatge d'aquest tipus d'aplicacions és el baix cost que suposa, front a les aplicacions natives, el desenvolupament, el manteniment i les actualitzacions, ja que no són necessàries diferents versions en funció del sistema operatiu del dispositiu.

## 5.1 Model de base de dades



Il·lustració 6. Model de base de dades

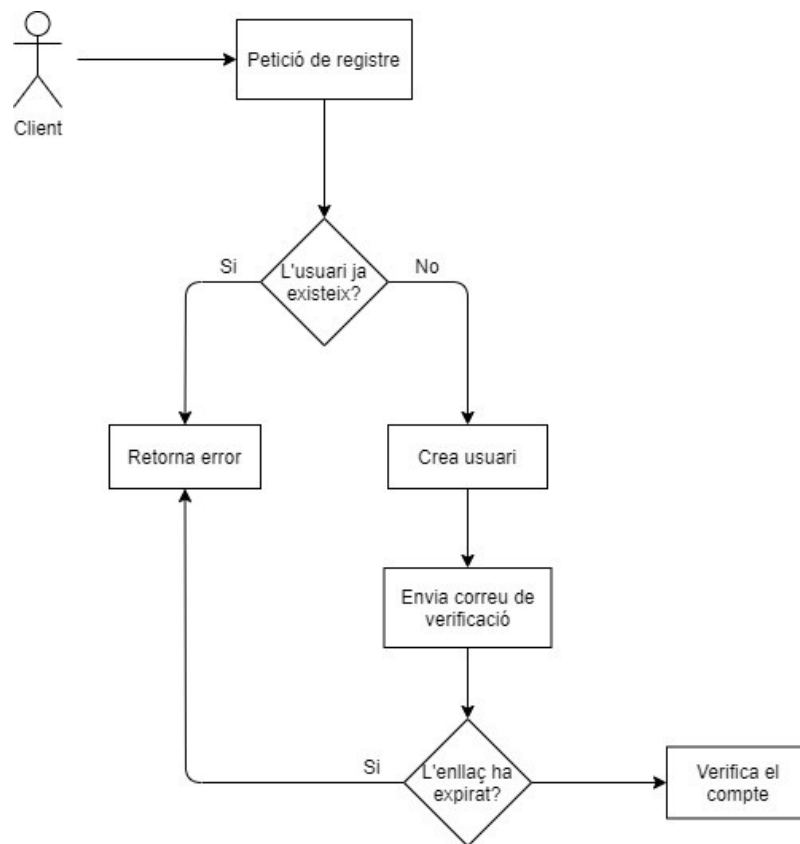
Nom de la taula	Descripció
<b>Users</b>	<p>Emmagatzema els usuaris registrats a l'aplicació. Els comptes d'usuari s'identifiquen de forma única pel correu electrònic utilitzat i la contrasenya s'emmagatzema de forma encriptada.</p> <p>Per tal d'utilitzar el compte d'usuari, és necessari verificar-lo mitjançant l'enllaç enviat per correu electrònic.</p>
<b>VerificationTokens</b>	<p>Emmagatzema els codis de verificació utilitzats per a verificar els comptes d'usuari i els membres afegits als viatges.</p> <p>Tots els tokens de verificació tenen associat el respectiu usuari. En el cas dels tokens creats per a verificar un membre d'un viatge, aquests també tindran associat el respectiu viatge.</p>
<b>Trips</b>	<p>Emmagatzema els viatges registrats pels usuaris. La data de finalització del viatge ha de ser posterior a la data d'inici d'aquest.</p>
<b>Members</b>	<p>Emmagatzema la relació entre els usuaris i els viatges. Els usuaris poden ser administradors (admin) o convidats d'un viatge (guest).</p>
<b>Posts</b>	<p>Emmagatzema les entrades que afegixen els membres als viatges. Cada document de la col·lecció manté la relació amb el membre que ha creat l'entrada i el respectiu viatge.</p>

Taula 21. Taules base de dades

## 5.2 Autenticació i autorització d'usuaris

Donat que el sistema emmagatzema i gestiona les dades dels usuaris mitjançant una API i que aquesta és un servei exposat en Internet, és necessari protegir-la mitjançant un protocol d'autenticació i autorització d'usuaris, el qual ens permetrà restringir l'accés a certes parts del sistema.

Per tal d'utilitzar el sistema, els usuaris han de crear un compte d'usuari mitjançant el correu electrònic i una contrasenya. El correu electrònic ens permet identificar inequívocament un usuari i alhora verificar la identitat d'aquest. El procés per a crear un compte d'usuari és el següent:



II-lustració 7. Diagrama registre d'usuari

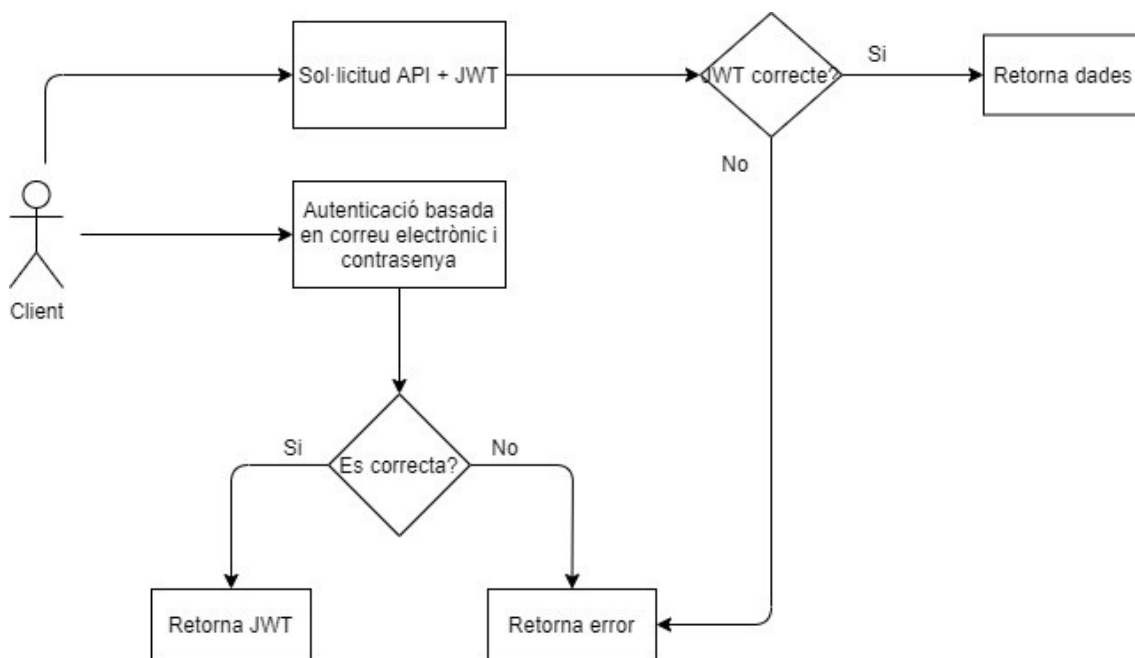
Un cop l'usuari queda registrat en el sistema i el compte ha sigut verificat, és necessari que l'usuari s'identifiqui per a poder realitzar peticions a l'API. L'estratègia d'autenticació escollida està basada en la utilització de JWT (JSON Web Token).

JWT és un estàndard que permet l'intercanvi segur d'informació entre dues parts mitjançant la utilització de tokens. Un token està format per tres parts diferenciades:

- Header: capçalera on s'indica el tipus de token i l'algoritme utilitzat.

- Payload: cos on apareixen les dades de l'usuari i en general tota la informació que es vol enviar al servidor.
- Signature: una signatura que ens permet verificar que aquest no ha sigut modificat, que no hagi expirat i la seva autoria.

El procediment que és necessari seguir per a autenticar-se en el sistema i realitzar peticions de dades al servidor és el següent:



Il·lustració 8. Diagrama autenticació d'usuaris

Per tal d'augmentar el nivell de seguretat de l'API, els tokens expedits pel sistema tindran un temps de vida limitat. D'aquesta forma, transcorregut un temps l'usuari s'haurà de tornar a autenticar per a poder fer ús de l'aplicació i, així, evitar que un usuari maliciós faci ús d'un token extret a un usuari.

## 5.3 Api Rest

Una interfície de programació d'aplicacions (API) és un conjunt de regles i especificacions que les aplicacions poden seguir per a comunicar-se entre elles, és a dir, és un mecanisme utilitzat per a connectar dos programaris, assegurant l'intercanvi de missatges o dades en un format estàndard.

Per un altra banda, la transferència d'estat representacional (REST) és un conjunt de principis d'arquitectura de programari basat en la utilització del protocol HTTP per a la petició de dades o indicar l'execució d'operacions sobre aquestes.

Les principals característiques d'una API Rest són les següents:

- Protocol client/servidor sense estat: les peticions HTTP contenen tota la informació necessària per a executar les accions, per tant, no és necessari que el servidor recordi ningun estat previ.
- Quatre operacions per a les dades: POST (crear), GET (consultar), PUT (editar) i DELETE (eliminar).
- Objectes manipulats mitjançant la URL: aquesta facilita la identificació única dels objectes.

La utilització d'una API Rest és idònia en el desenvolupament d'aquest projecte, ja que ens permet mantenir una separació entre el servidor i el client, la qual cosa millora la portabilitat de la interfície a altres plataformes i augmenta l'escalabilitat d'aquesta.

Per a les respostes a les peticions s'ha escollit l'estàndard JSON, el qual deriva del llenguatge de programació JavaScript per a la representació d'estructures de dades.

## 5.4 Emmagatzematge d'imatges

Una de les accions bàsiques que ha de poder realitzar l'aplicació és prendre una imatge, ja sigui mitjançant la càmera del dispositiu o dels sistema de fitxers d'aquest, i emmagatzemar-la en el servidor.

El procediment que es segueix per a enviar una imatge al servidor i emmagatzemar-la és el següent:

- a) L'usuari realitza una fotografia mitjançant la càmera del dispositiu o escull una imatge del sistema de fitxers d'aquest.
- b) L'aplicació envia la imatge mitjançant una petició HTTP POST del tipus *multipart/form-data*.



- c) El servidor recull la petició i comprova que la imatge tingui un format adequat i que la mida d'aquesta no superi un valor preestablert.
- d) El servidor emmagatzema la imatge en directori local i modifica l'objecte corresponent de la base de dades.

En la versió actual de l'aplicació, l'emmagatzematge de les imatges es realitza en un directori local del servidor, però, aquesta decisió de disseny comporta un seguit de desavantatges:

- Capacitat d'emmagatzematge: un cop l'aplicació passi a producció, la seva capacitat d'emmagatzematge disminuirà ràpidament.
- Escalabilitat: segons el nombre de peticions que rebí el backend i el nombre d'imatges que s'allotgin, l'equip del projecte necessitarà escalar el sistema mitjançant l'adquisició de nous servidors, augmentat el cost de manteniment del sistema.

Amb la finalitat de millorar aquestes característiques del desenvolupament actual en futurs evolutius de l'aplicació, s'ha estudiat un possible proveïdor d'emmagatzematge. Aquest proveïdor és el *Cloud Storage de Firebase*.

Firebase és una plataforma per al desenvolupament d'aplicacions web, propietat de la companyia Google. Aquesta és una plataforma situada en el núvol, que proporciona serveis de gestió d'usuaris, de base de dades, emmagatzematge de continguts i funcions d'anàlisi i intel·ligència artificial.

Els beneficis d'utilitzar el sistema d'emmagatzematge de Firebase són els següents:

- Les operacions de càrrega i descàrrega proporcionades asseguren la correcta acció sense tindre en compte l'ample de banda de la xarxa, és a dir, aquestes es reinicien en el punt d'interrupció en el cas de fallada.
- El fet d'allotjar les imatges en un servei de tercers ens proporciona una reducció de costos econòmics i personals en el manteniment de la infraestructura.

## 5.5 Tecnologies

En aquest apartat s'exposen les tecnologies utilitzades en el desenvolupament de l'aplicació. Les tecnologies utilitzades per a la construcció de Traveling, formen part de l'stack MEAN per al desenvolupament d'aplicacions web basat en JavaScript. Aquestes aplicacions són les següents:

### MongoDB



*Il·lustració 9. MongoDB*

MongoDB és un programari de codi obert, per a la creació i gestió de base de dades orientades a documents, és a dir, gestiona col·leccions de documents en format JSON.

Aquests tipus de base de dades, anomenades NoSQL, proporcionen una forma d'estructurar les dades mitjançant parelles de clau-valor, són escalables horitzontalment i proporcionen un major control de la disponibilitat, en detriment de la consistència de les dades.

Per tant, s'ha escollit la utilització de MongoDB tenint en compte les següents característiques de Traveling:

- Velocitat: l'aplicació necessita emmagatzemar i accedir a grans quantitats d'informació en poc de temps, per tant, es necessita una base de dades que proporcioni gran velocitat.
- Volum: a mesura que augmenti el volum d'usuaris, també ho farà el volum d'informació a emmagatzemar. Les bases de dades no relacionals proporcionen capacitats de processament elevades front a les relacionals.

## NodeJS



*Il·lustració 10. NodeJS*

NodeJS és un entorn de programació dissenyat per escriure aplicacions d'Internet escalables, especialment servidors web. El programari desenvolupat amb NodeJS està escrit amb el llenguatge de programació JavaScript, utilitzant una arquitectura orientada a esdeveniments i amb entrada/sortida asíncrona, per tal de minimitzar el temps de resposta del sistema i maximitzar l'escalabilitat.

NodeJS pot ser combinat amb bases de dades no relacionals en format JSON, la qual cosa permet desenvolupar en un entorn unificat de desenvolupament JavaScript.

Els principals avantatges d'utilitzar NodeJS per al desenvolupament de l'API REST són els següents:

- Està construït per a funcionar de forma asíncrona, la qual cosa resulta útil quan s'han de programar respostes a peticions realitzades pels usuaris sense bloquejar el funcionament del servidor.
- El fet que NodeJS utilitzi JavaScript com a llenguatge de programació permet que tot l'entorn de desenvolupament sigui uniforme.

## ExpressJS



*Il·lustració 11. ExpressJS*

Express és un framework per a NodeJS utilitzat per a ajudar als desenvolupadors a construir llocs web i APIs d'una forma més àgil. Proporciona un conjunt de funcionalitats, com el direccionalment de rutes, arxius estàtics, motor de plantilles, maneig d'errors i utilització de middlewares.

## Ionic



*Il·lustració 12. Ionic*

Ionic és un SDK de frontend de codi obert per al desenvolupament d'aplicacions híbrides basat en les tecnologies web HTML, CSS i JavaScript. És a dir, és un framework que ens permet desenvolupar aplicacions multiplataforma i amb les mateixes funcionalitats i capacitats que les aplicacions natives.

Ionic permet accedir a les APIs natives dels dispositius mitjançant la utilització de Cordova o Capacitor, i s'integra amb els principals frameworks de frontend, com Angular, React o Vue.

Per tant, les principals raons per a utilitzar Ionic en la construcció de Traveling són:

- Des de una única font podrem arribar a les principals plataformes (Android, iOS i Web).
- El desenvolupament es realitza mitjançant HTML, CSS i JavaScript, els quals són llenguatges altament coneguts i amb una comunitat molt activa.
- Permet accedir a les funcionalitats disponibles en els dispositius mòbils, com per exemple la càmera i la geolocalització.

## Angular



*Il·lustració 13. Angular*

Angular és un framework, de codi obert i mantingut per Google, per al desenvolupament d'aplicacions web d'una sola pàgina mitjançant el llenguatge de programació TypeScript.

TypeScript és una solució de Microsoft i està basat en JavaScript. Aquest estén el llenguatge JavaScript amb característiques de tipatge i programació orientada a objectes, per tant, està pensat per a la construcció d'aplicacions web robustes.

Les principals característiques que fan Angular un framework idoni per a Traveling són:

- Components web: els components permeten reutilitzar el codi generat en diverses parts de l'aplicació, reduint el cost de desenvolupament.
- Estable: Angular és un projecte amb un llarg recorregut i estable desenvolupat per Google.
- Framework: el fet que Angular sigui un framework, ofereix moltes funcionalitat sense la necessitat d'instal·lar mòduls de tercers.

### Google Maps

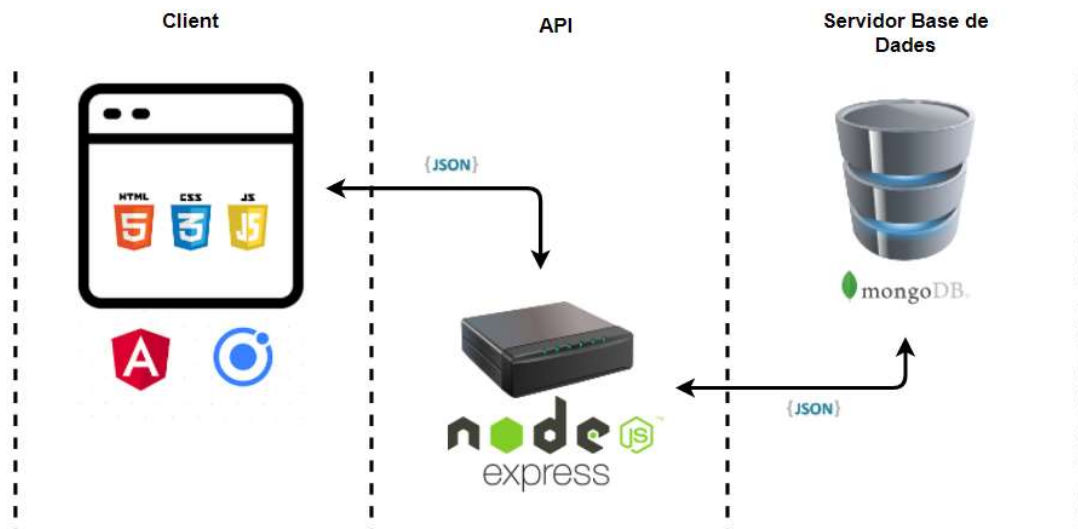


*Il·lustració 14. Google Maps*

Per a la construcció dels mapes que s'inclouen en l'aplicació s'ha utilitzat la llibreria JavaScript de Google Maps. Aquesta llibreria permet consumir el servei de cartografia en línia i un conjunt de funcionalitats per a la representació de dades.

L'existència d'una gran comunitat de desenvolupadors, que sigui una tecnologia amb un llarg recorregut i l'alta experiència dels usuaris amb els seus mapes, fa que aquesta sigui la escollida per a representar les localitzacions de les publicacions dels usuaris.

En el següent diagrama podem observar la utilització de cada tecnologia respecte a l'arquitectura client-servidor.



Il·lustració 15. Disposició tecnologies

## 6. Disseny

En aquest capítol es presenten les principals decisions de disseny que s'han pres alhora de desenvolupar l'aplicació, és a dir, els motius per a l'elecció de construir un aplicació web progressiva, les característiques per a millorar l'experiència d'usuari i les decisions de disseny per a les interfícies d'usuari.

El concepte de disseny UX/UI és essencial per a crear un disseny ideal per al consumidor. L'experiència d'usuari (UX) fa referència a la forma en la que els usuaris interaccionen amb l'aplicació, és a dir, com i per a que l'usuari la utilitza. Per un altra banda, la interfície d'usuari (UI) es centra en la part visual de l'aplicació, és a dir, en aconseguir un producte atractiu visualment per l'usuari.

### 6.1 PWA

Una aplicació web progressiva (PWA) és una solució basada en les tecnologies de la web tradicionals com HTML, CSS i JavaScript i que incorpora algunes particularitats que la fan parèixer una aplicació nativa per a dispositius mòbils.

Una PWA requereix un conjunt de característiques i tecnologies per al seu funcionament:

- **Manifest:** el manifest és un estàndard basat JSON per a la definició de les metadades de l'aplicació, les quals poden incloure el nom de l'aplicació, els enllaços a les icones o imatges corporatives, la URL per a inicial l'aplicació, les dades de configuració, l'orientació predeterminada de la pantalla o la configuració per a determinar el mode de visualització.
- **Service Worker:** un service worker és un script de JavaScript utilitzat per a proporcionar a les PWA les capacitats d'alt rendiment de les aplicacions natives com l'emmagatzematge de dades en cache, notificacions push o permetre el seu funcionament sense connexió a Internet.
- **HTTPS:** les PWA han de servir totes les seves sol·licituds mitjançant el protocol HTTPS, ja que s'ha de xifrar la informació que s'emmagatzema en el Service Worker.

Per al desenvolupament de l'aplicació que s'exposa en aquest projecte s'ha escollit la construcció d'una PWA tenint en compte les seves principals característiques:

- **Responsive:** les PWA segueixen un disseny responsive, la qual cosa permet adaptar-lo a diferents dispositius, imprescindible en aplicacions pensades per a dispositius mòbils.

- Actualitzada: les PWA sempre mostren la seva última versió mitjançant actualitzacions automàtiques, de forma instantània i sense la necessitat de descarregar-la.
- Ràpida i offline: la utilització de la memòria cache permet que la descàrrega del contingut es realitzi de forma immediata i sense la necessitat d'una connexió a Internet.
- Multiplataforma: el fet que les PWA s'executin en el navegador del dispositiu permet que aquestes puguin ser utilitzades en múltiples plataformes, la qual cosa redueix els costos de desenvolupament i posterior manteniment.

## 6.2 Experiència d'usuari (UX)

S'estableix una estructura de pàgines amb dues àrees diferenciades: l'àrea de registre i autenticació d'usuaris, accessible per a qualsevol usuari, i l'àrea d'usuaris registrats i autenticats, la qual conté les funcionalitats bàsiques de l'aplicació.

Per una banda trobem les funcionalitats de registre i autenticació d'usuaris. Aquestes funcionalitats són les següents:

- Registre d'usuaris: permet crear un nou usuari introduint el nom i cognoms, el correu electrònic i la contrasenya per accedir a l'aplicació.
- Accés d'usuaris: permet accedir als usuaris a l'aplicació identificant-se mitjançant el correu electrònic i la contrasenya.
- Recuperació de contrasenya: en el cas que l'usuari hagi oblidat la contrasenya, permet introduir una nova mitjançant un codi de verificació enviat per correu electrònic.

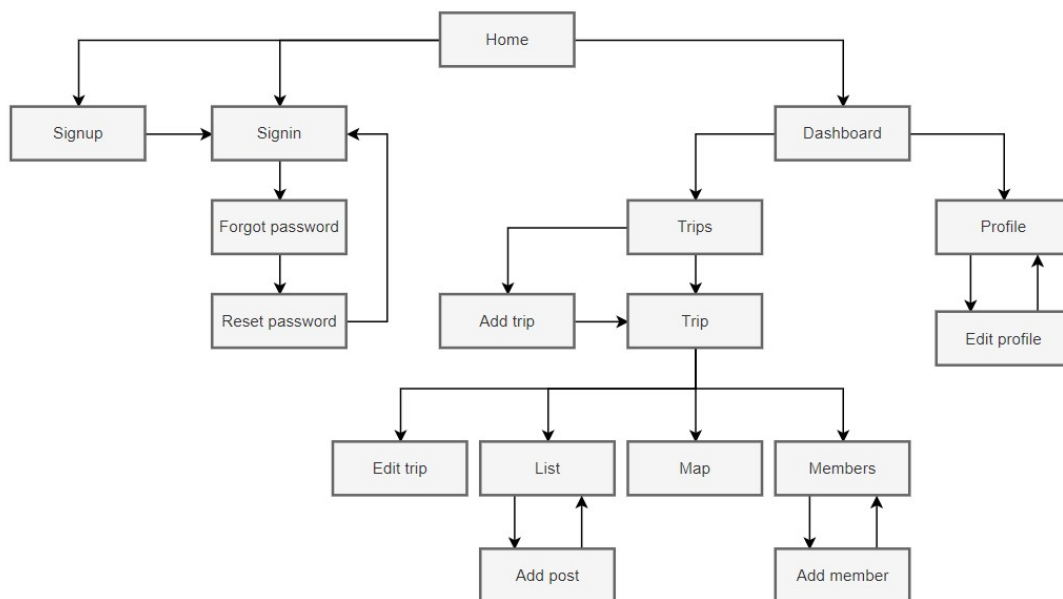
En la segona àrea, a la qual sols es pot accedir un cop l'usuari ha iniciat sessió, conté les següents funcionalitats:

- Creació de viatges disponibles: permet la creació de viatges indicant un títol, una destinació, les dates d'inici i finalització del viatge i una descripció.
- Actualització de viatges: permet actualitzar les dades introduïdes per a un viatge.
- Llistat de viatges: permet visualitzar i cercar els viatges disponibles, ja siguin els creats per l'usuari o els viatges dels quals participi.



- Eliminar viatges: permet esborrar un viatge i tot el seu contingut.
- Creació de continguts: un cop creat un viatge, l'usuari pot accedir a aquest i començar a crear continguts. Un contingut consta d'una imatge, un títol, una descripció i una localització.
- Actualització d'un contingut: permet actualitzar les dades i la imatge d'un contingut.
- Llistat de continguts: permet visualitzar i cercar els continguts d'un viatge mitjançant una paraula clau.
- Mapa de continguts: permet visualitzar les localitzacions dels continguts d'un viatge mitjançant un mapa.
- Eliminar un contingut: permet eliminar els continguts creat per l'usuari.
- Agregar un usuari a un viatge: permet convidar un altre usuari a un viatge mitjançant el seu correu electrònic.
- Llistat de participants: permet visualitzar els participants d'un viatge.
- Eliminar un participant: permet eliminar un participant d'un viatge i el contingut que aquest hagi creat.
- Visualitzar perfil d'usuari: permet visualitzar i actualitzar les dades d'un usuari.

En el següent diagrama s'exposa la relació entre les diferents pàgines de l'aplicació, és a dir, com els usuaris han de navegar per aquesta amb la finalitat de realitzar les seves tasques:



Il·lustració 16. Diagrama navegació

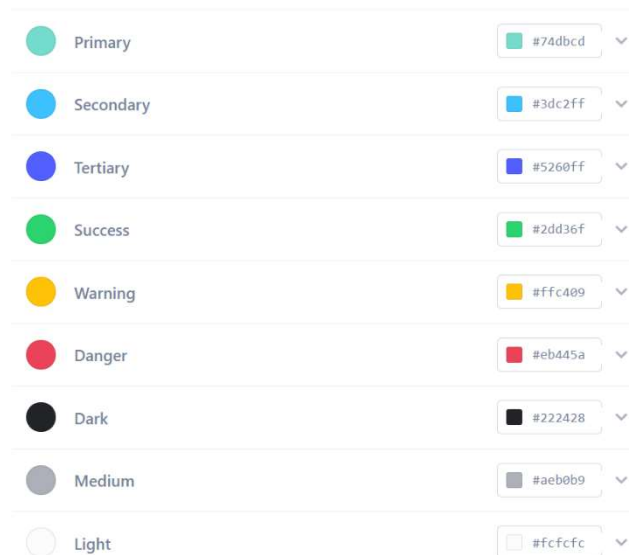
Amb la finalitat de millorar l'experiència d'usuari s'han tingut en compte les següents característiques:

- Estat del sistema: l'usuari és informat en tot moment de l'estat del sistema. Mentre es realitza una acció s'informa de la situació i l'acció que s'està realitzant.
- Prevenció d'errors: tots els formularis d'entrada de dades segueixen unes regles de validació per assegurar la consistència de les dades.
- Informació d'errors: el sistema informa en tot moment sobre possibles errors de funcionament de l'aplicació.
- Seguretat: per tal d'assegurar la confidencialitat i la integritat de les dades, totes les peticions que es realitzen al sistema són identificades mitjançant el JSON Web Token corresponent a l'usuari.

## 6.3 Interfície d'usuari (UI)

En aquest apartat s'inclouen les principals línies de disseny gràfic de l'aplicació. Aquestes són les següents:

- Paleta de colors: Ionic conté una paleta de 9 colors, els quals és poden personalitzar. Cada color s'utilitza per a representar diferents seccions de l'aplicació o diferents tipus d'informació.



Il·lustració 17. Paleta de colors

- Tipografia: Ionic utilitza un sistema de modes per a adaptar l'estil de l'aplicació segons la plataforma on s'executi (iOS o Android). Segons la plataforma que s'executi les tipografies utilitzades són:
  - Android: *Roboto*, *"Helvetica Neue"*, *sans-serif*
  - iOS: *-apple-system*, *BlinkMacSystemFont*, *"Helvetica Neue"*, *Roboto*, *sans-serif*

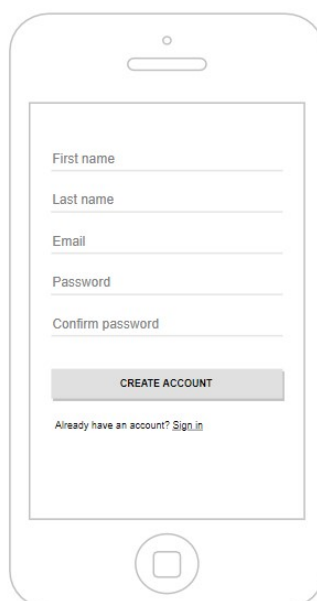
## 6.4 Prototip

Amb la finalitat de dissenyar i testejar la usabilitat de l'aplicació abans del seu desenvolupament, s'ha construït el següent prototip:

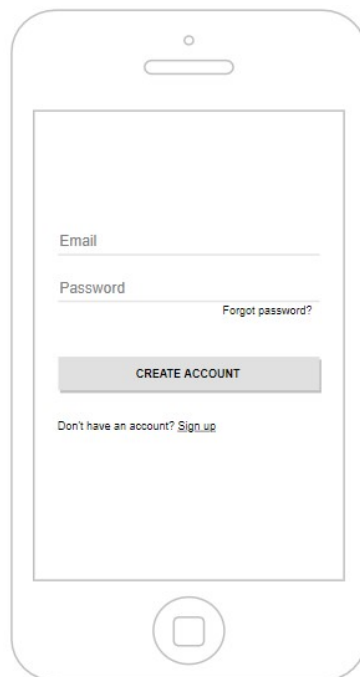
- **Home:** pàgina inicial de l'aplicació, dona la benvinguda a l'usuari i mostra les opcions per a iniciar sessió o crear un compte d'usuari.



- **Signup:** pàgina de registre, la qual permet crear un compte d'usuari mitjançant les dades d'usuari.

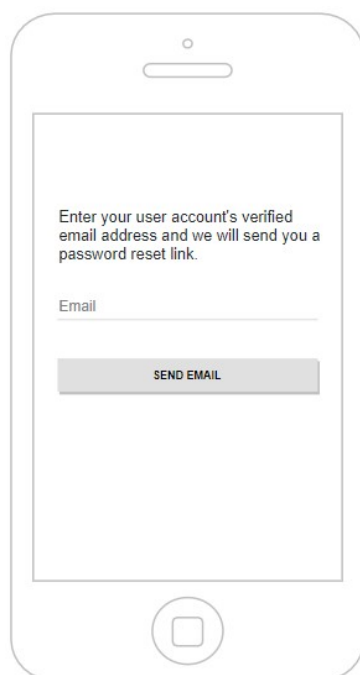


- **Signin:** pàgina d'inici de sessió. Permet iniciar la sessió a l'aplicació mitjançant el correu personal de l'usuari i la seva contrasenya secreta.



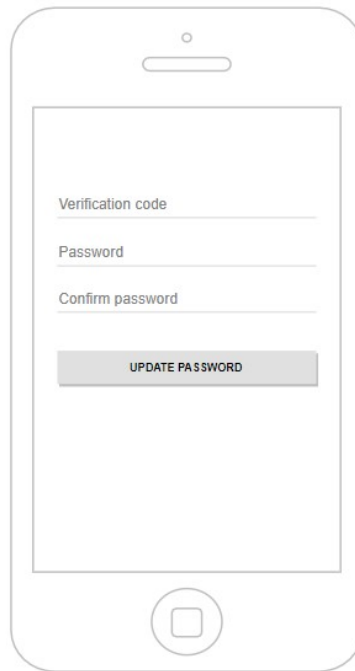
A wireframe of a mobile application login screen. The screen is enclosed in a rounded rectangle representing a phone. At the top, there is a small circle and a horizontal line representing the status bar. The main content area contains the following elements from top to bottom: an 'Email' label followed by a text input field; a 'Password' label followed by a text input field and a 'Forgot password?' link; a grey rectangular button labeled 'CREATE ACCOUNT'; and a line of text that reads 'Don't have an account? [Sign up](#)'. At the bottom of the phone frame is a circular home button icon.

- **RecoverPassword:** pàgina de recuperació de contrasenya. Permet enviar un correu electrònic amb el codi de verificació per a actualitzar-la.

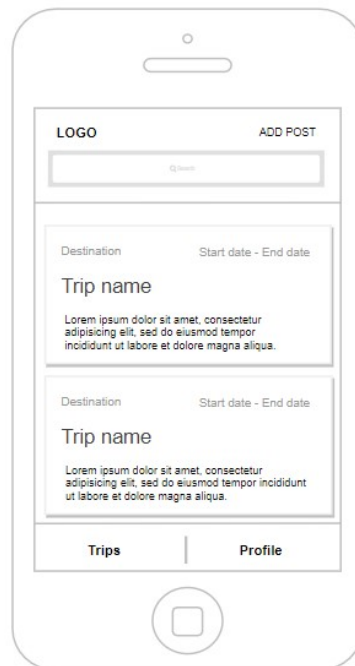


A wireframe of a mobile application password recovery screen. The screen is enclosed in a rounded rectangle representing a phone. At the top, there is a small circle and a horizontal line representing the status bar. The main content area contains the following elements from top to bottom: a paragraph of text: 'Enter your user account's verified email address and we will send you a password reset link.'; an 'Email' label followed by a text input field; and a grey rectangular button labeled 'SEND EMAIL'. At the bottom of the phone frame is a circular home button icon.

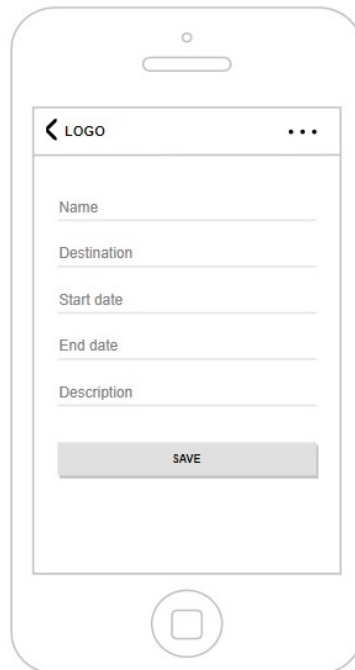
- **ResetPassword:** pàgina d'actualització de contrasenya. Permet indicar una nova contrasenya mitjançant un codi de verificació.



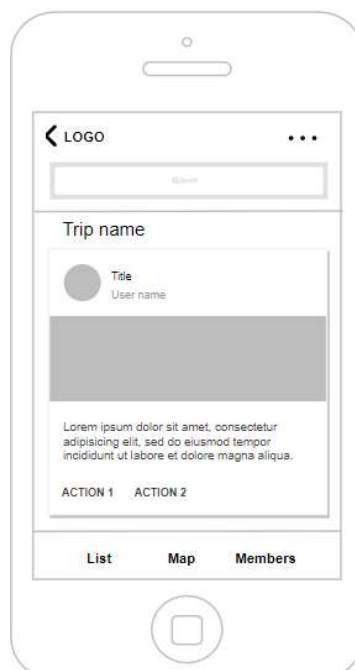
- **Dashboard (Trips):** pàgina principal de l'aplicació. Mostra el llistat de viatges creats per l'usuari o viatges dels quals participa.



- **Create Trip:** pàgina per a la creació d'un viatge. Permet indicar un nou viatge amb un nom, destinació, dates d'inici i finalització i una descripció.



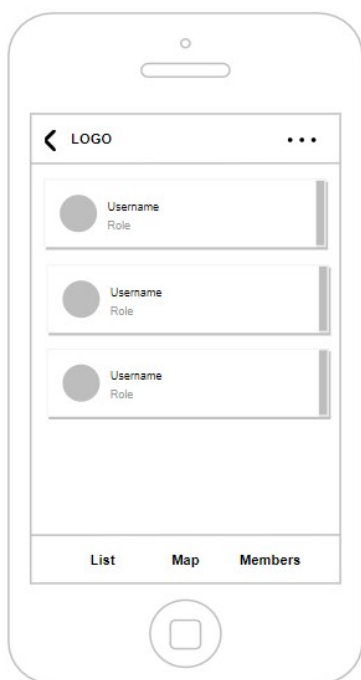
- **Dashboard (Trip):** pàgina principal d'un viatge. Conté un llistat amb totes les publicacions d'un viatge.



- **Map (Trip):** mapa per a visualitzar les localitzacions de les publicacions d'un viatge.

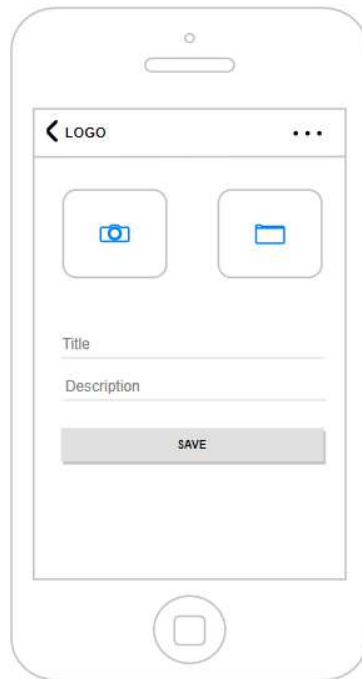


- **Members (Trip):** conté un llistat amb tots els participants d'un viatge. Permet agregar i eliminar usuaris.

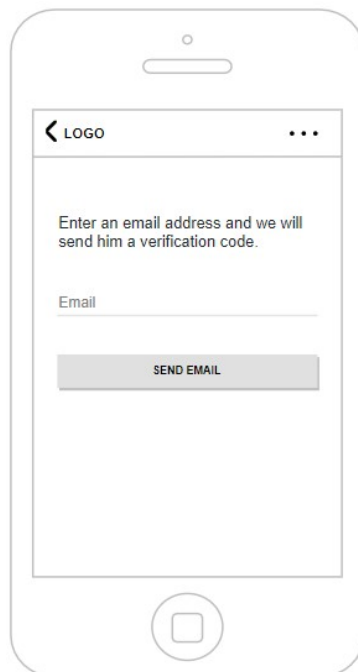




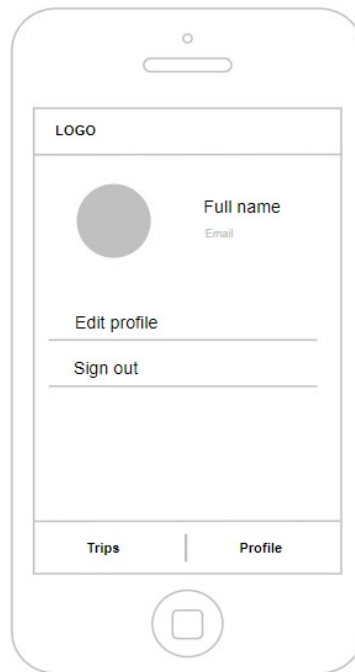
- **Create Post:** pàgina de creació de publicacions. Permet la publicació de continguts a un viatge mitjançant la realització d'una fotografia, el nom de la publicació i una descripció.



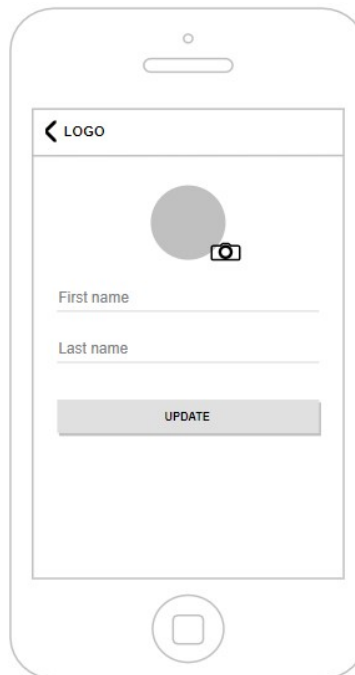
- **Add Member:** permet enviar un correu electrònic amb una invitació per a participar en un viatge.



- **User Profile:** pàgina de perfil d'usuari. Mostra la informació de l'usuari i permet tancar la sessió i editar aquesta informació.



- **Edit User Profile:** permet editar la informació de l'usuari i canviar la imatge de perfil.



## 7. Tests

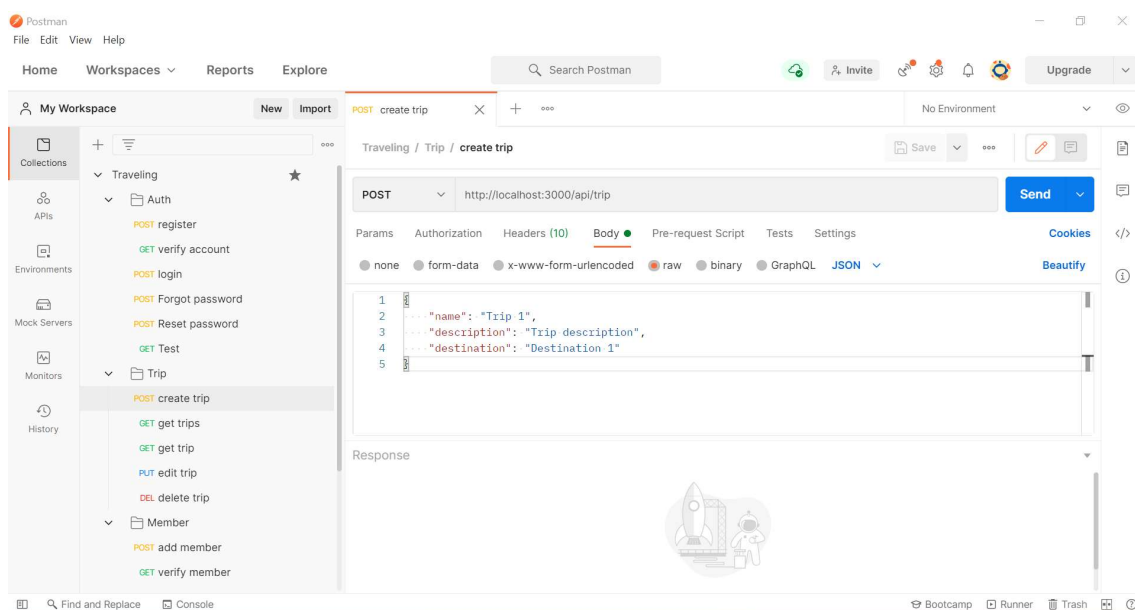
Amb la finalitat d'assegurar el correcte funcionament de les dues parts que formen l'aplicació Traveling, el backend, el qual fa la funció de API Rest, i el frontend, que consumeix aquesta, s'han realitzat un conjunt de proves.

Per a l'API, s'han provat cada un dels seus punts d'entrada mitjançant el programari Postman, el qual és un client HTTP que ens permet comprovar les respostes rebudes en cada petició, així com la gestió dels possibles errors.

Per tant, Postman és una plataforma de desenvolupament de APIs, la qual és basa en el model de desenvolupament API First. Aquest model de desenvolupament situa la API en el punt central del sistema, permetent reaprofitar-la com a mitja de comunicació entre totes les plataformes i la base de dades.

Les principals funcionalitats que presenta Postman són:

- Creació de peticions: permet crear i enviar peticions HTTP a serveis REST mitjançant una interfície gràfica.
- Definició de col·leccions: permet crear col·leccions per a emmagatzemar les APIs i executar un conjunt de proves i definir variables globals.
- Documentació: presenta funcionalitats per a documentar la API.
- Entorn col·laboratiu: permet treballar en equip sobre una mateixa API.



Il·lustració 18. Postman

Pel que respecta al frontend de Traveling, s'han realitzat un conjunt de test funcionals que ens permeten provar cada una de les funcionalitats en diferents entorns d'execució.

Ionic permet executar l'aplicació que es desenvolupa mitjançant un servidor de desenvolupament local, d'aquesta forma es pot provar el seu funcionament a mesura que es construeix.

Un altra opció disponible en Ionic, és executar i servir l'aplicació per a tota una xarxa LAN, la qual cosa permet provar el seu funcionament en múltiples dispositius, com per exemple, telèfons mòbils o tabletas.

## 8. Conclusions i línies de futur

En el present apartat, i un cop finalitzat el desenvolupament del projecte, es presenten les principals conclusions i línies de futur de l'aplicació Traveling.

### 8.1 Objectius

Tot i que el desenvolupament de Traveling ha suposat un repte degut a que s'han portat a terme tasques de disseny i desenvolupament amb tecnologies amb les que l'autor estava poc familiaritzat. Durant el transcurs de totes les seves fases s'han assolit tots els objectius plantejats:

- S'han adquirit coneixements sobre base de dades no relacionals i la modelització d'estructures de dades amb aquestes. La utilització d'aquest tipus de base de dades ens ha permès dissenyar un esquema més flexible i amb caràcter descentralitzat, el qual ens permet construir un sistema escalable.
- S'ha desenvolupat una API Rest per a l'obtenció i manipulació de les dades dels usuaris. L'API manté una separació entre el client i el servidor, la qual cosa augmenta la portabilitat i l'escalabilitat del sistema i permet que els dos desenvolupaments es puguin realitzar en paral·lel.
- S'ha desenvolupat una aplicació web progressiva respectant els requisits i funcionalitats establertes inicialment, establint una punt de partida per al desenvolupament de noves funcionalitats, les quals permetin construir un producte més atractiu per al públic objectiu.
- S'ha realitzat una planificació correcta del projecte, la qual cosa ha permès complir els terminis de les diverses fases i entregar tots els lliurables planificats inicialment.

### 8.2 Línies de futur

Traveling s'ha dissenyat inicialment tenint en compte uns objectius, assolibles mitjançant la realització d'un projecte acadèmic, i amb unes funcionalitats pensades per a un públic objectiu reduït.

En pròximes versions de Traveling s'han de tindre en compte noves funcionalitats i característiques, que afegixin valor front a altres aplicacions que permetin gestionar fotografies de forma col·laborativa. D'aquesta forma s'espera fidelitzar els usuaris actuals i afegir nous tipus d'usuaris, els quals estiguin interessats en utilitzar l'aplicació per a realitzar campanyes de màrqueting de productes vocacionals.

Per tant es plantegen les següents funcionalitats en desenvolupaments i iteracions futures:

- Integració amb serveis d'emmagatzematge basats en el núvol: la utilització de serveis de tercers per a l'emmagatzematge de les imatges i de la base de dades permetrà augmentar l'escalabilitat del sistema, distribuir-lo geogràficament i processar un major nombre de peticions.
- Classificació d'imatges mitjançant tècniques d'intel·ligència artificial: la classificació automàtica de les imatges permetrà oferir als usuaris els continguts que més s'ajustin als seus interessos.
- Edició avançada d'imatges i nous tipus de continguts multimèdia: l'edició avançada d'imatges permetrà als usuaris editar les fotografies que penen amb els seus dispositius. Per un altra banda, també es podrien publicar continguts multimèdia amb format de tipus vídeo, els quals permetrien presentar amb major detalls els viatges dels usuaris o els productes a promocionar.
- Cerca avançada de viatges: es pretén incloure filtres avançats per a realitzar cerques de viatges, tenint en compte diferents temàtiques o destinacions.
- Interacció entre usuaris: l'aplicació ha de permetre als usuaris gestionar les seves amistats i interaccionar amb aquestes. Els usuaris han de poder comentar les publicacions dels altres usuaris, així com indicar que una publicació els agrada.
- Integració amb aplicacions de tercers: el principal benefici d'integrar Traveling amb diverses aplicacions que els usuaris utilitzen en el seu dia a dia, és que els continguts que els usuaris publiquen en Traveling també es publiquen en aquestes aplicacions. Aquesta característica permet promocionar Traveling entre els usuaris d'aquestes.
- Integrar nous tipus d'autorització d'usuaris: OAuth 2.0 és un estàndard d'autorització que permet a les aplicacions obtenir accés als comptes d'usuari de determinats serveis, com Facebook, Google o GitHub. Consisteix en delegar l'autorització dels usuaris en el servei que gestiona els comptes.

## 9. Annexos

### 9.1 API Rest

<b>/api/auth/registre</b>	
<b>Descripció</b>	Crea un nou usuari i envia un correu electrònic de verificació.
<b>Mètode</b>	POST
<b>Capçalera</b>	
<b>Paràmetres URL</b>	
<b>Paràmetres JSON</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• firstName: nom de l'usuari</li><li>• lastName: cognoms de l'usuari</li><li>• email: correu electrònic</li><li>• password: contrasenya</li></ul>
<b>Resposta</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• message: missatge descriptiu del resultat.</li></ul>

<b>/api/auth/verify-account/:token</b>	
<b>Descripció</b>	Verifica un compte d'usuari mitjançant el token de verificació
<b>Mètode</b>	GET
<b>Capçalera</b>	
<b>Paràmetres URL</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• token: codi de verificació</li></ul>
<b>Paràmetres JSON</b>	
<b>Resposta</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• message: missatge descriptiu del resultat.</li></ul>

<b>/api/auth/login</b>	
<b>Descripció</b>	Permet l'autenticació d'un usuari.
<b>Mètode</b>	POST
<b>Capçalera</b>	
<b>Paràmetres URL</b>	
<b>Paràmetres JSON</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• email: correu electrònic</li><li>• password: contrasenya</li></ul>
<b>Resposta</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• user: dades de l'usuari autenticat.</li><li>• token: token de sessió assignat a l'usuari.</li></ul>

<b>/api/auth/forgot-password</b>	
<b>Descripció</b>	Permet enviar un correu electrònic per a recuperar la contrasenya.
<b>Mètode</b>	POST
<b>Capçalera</b>	
<b>Paràmetres URL</b>	
<b>Paràmetres JSON</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• email: correu electrònic</li></ul>
<b>Resposta</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• message: missatge descriptiu del resultat.</li></ul>

<b>/api/auth/reset-password</b>	
<b>Descripció</b>	Permet actualitzar la contrasenya mitjançant un codi de verificació enviat per correu electrònic.
<b>Mètode</b>	POST
<b>Capçalera</b>	
<b>Paràmetres URL</b>	
<b>Paràmetres JSON</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• code: codi de verificació</li> <li>• password: contrasenya</li> </ul>
<b>Resposta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• message: missatge descriptiu del resultat.</li> </ul>

<b>/api/user/:userId</b>	
<b>Descripció</b>	Cerca un usuari mitjançant l'identificador.
<b>Mètode</b>	GET
<b>Capçalera</b>	Authorization: token de sessió
<b>Paràmetres URL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• userId: identificador de l'usuari</li> </ul>
<b>Paràmetres JSON</b>	
<b>Resposta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• user: usuari cercat</li> </ul>

<b>/api/user/:userId</b>	
<b>Descripció</b>	Actualitza un usuari mitjançant l'identificador.
<b>Mètode</b>	PUT
<b>Capçalera</b>	Authorization: token de sessió
<b>Paràmetres URL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• userId: identificador de l'usuari</li> </ul>
<b>Paràmetres JSON</b>	
<b>Resposta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• user: usuari actualitzat</li> </ul>

<b>/api/trip</b>	
<b>Descripció</b>	Crea un viatge.
<b>Mètode</b>	POST
<b>Capçalera</b>	Authorization: token de sessió
<b>Paràmetres URL</b>	
<b>Paràmetres JSON</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• name: nom del viatge</li> <li>• description: text descriptiu del viatge</li> <li>• destination: destinació del viatge</li> <li>• startDate: data d'inici</li> <li>• endDate: data de finalització</li> </ul>
<b>Resposta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trip: viatge registrat</li> </ul>

<b>/api/trip</b>	
<b>Descripció</b>	Cerca els viatges dels quals participa l'usuari.
<b>Mètode</b>	GET
<b>Capçalera</b>	Authorization: token de sessió
<b>Paràmetres URL</b>	
<b>Paràmetres JSON</b>	
<b>Resposta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trips: llistat de viatges</li> </ul>



<b>/api/trip/:tripld</b>	
<b>Descripció</b>	Cerca un viatge mitjançant l'identificador
<b>Mètode</b>	GET
<b>Capçalera</b>	Authorization: token de sessió
<b>Paràmetres URL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tripld: identificador del viatge</li> </ul>
<b>Paràmetres JSON</b>	
<b>Resposta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trip: viatge cercat</li> </ul>

<b>/api/trip/:tripld</b>	
<b>Descripció</b>	Actualitza un viatge mitjançant l'identificador
<b>Mètode</b>	PUT
<b>Capçalera</b>	Authorization: token de sessió
<b>Paràmetres URL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tripld: identificador del viatge</li> </ul>
<b>Paràmetres JSON</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• name: nom del viatge</li> <li>• description: text descriptiu del viatge</li> <li>• destination: destinació del viatge</li> <li>• startDate: data d'inici</li> <li>• endDate: data de finalització</li> </ul>
<b>Resposta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trip: viatge actualitzat</li> </ul>

<b>/api/trip/:tripld</b>	
<b>Descripció</b>	Elimina un viatge mitjançant l'identificador
<b>Mètode</b>	DELETE
<b>Capçalera</b>	Authorization: token de sessió
<b>Paràmetres URL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tripld: identificador del viatge</li> </ul>
<b>Paràmetres JSON</b>	
<b>Resposta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• message: missatge descriptiu del resultat</li> </ul>

<b>/api/trip/:tripld/member</b>	
<b>Descripció</b>	Permet enviar un correu electrònic a un usuari per a compartir un viatge i crea un token de verificació
<b>Mètode</b>	POST
<b>Capçalera</b>	Authorization: token de sessió
<b>Paràmetres URL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tripld: identificador del viatge</li> </ul>
<b>Paràmetres JSON</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• email: correu electrònic de l'usuari que es vol afegir al viatge</li> </ul>
<b>Resposta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• message: missatge descriptiu de la resposta</li> </ul>

<b>/api/member/verify/:token</b>	
<b>Descripció</b>	Permet acceptar una petició per a compartir un viatge
<b>Mètode</b>	GET
<b>Capçalera</b>	
<b>Paràmetres URL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• token: codi de verificació</li> </ul>
<b>Paràmetres JSON</b>	
<b>Resposta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• message: missatge descriptiu del resultat</li> </ul>

<b>/api/trip/:tripId/member</b>	
<b>Descripció</b>	Cerca els membres d'un viatge
<b>Mètode</b>	GET
<b>Capçalera</b>	Authorization: token de sessió
<b>Paràmetres URL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>tripId: identificador del viatge</li> </ul>
<b>Paràmetres JSON</b>	
<b>Resposta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>members: llistat de membres d'un viatge</li> </ul>

<b>/api/member/:memberId</b>	
<b>Descripció</b>	Elimina un membre d'un viatge
<b>Mètode</b>	DELETE
<b>Capçalera</b>	Authorization: token de sessió
<b>Paràmetres URL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>memberId: identificador del membre</li> </ul>
<b>Paràmetres JSON</b>	
<b>Resposta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>message: missatge descriptiu del resultat</li> </ul>

<b>/api/trip/:tripId/post</b>	
<b>Descripció</b>	Crea una entrada en un viatge.
<b>Mètode</b>	POST
<b>Capçalera</b>	Authorization: token de sessió
<b>Paràmetres URL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>tripId: identificador del viatge</li> </ul>
<b>Paràmetres JSON</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>title: títol de l'entrada</li> <li>description: text descriptiu de l'entrada</li> <li>location: localització de l'entrada en format GeoJSON.</li> </ul>
<b>Resposta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>trip: viatge cercat</li> </ul>

<b>/api/trip/:tripId/post</b>	
<b>Descripció</b>	Cerca les entrades d'un viatge
<b>Mètode</b>	GET
<b>Capçalera</b>	Authorization: token de sessió
<b>Paràmetres URL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>tripId: identificador del viatge</li> </ul>
<b>Paràmetres JSON</b>	
<b>Resposta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>posts: llistat d'entades</li> </ul>

<b>/api/post/:postId</b>	
<b>Descripció</b>	Actualitza una entrada
<b>Mètode</b>	PUT
<b>Capçalera</b>	Authorization: token de sessió
<b>Paràmetres URL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>postId: identificador de l'entrada</li> </ul>
<b>Paràmetres JSON</b>	
<b>Resposta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>trip: entrada actualitzada</li> </ul>

<b>/api/post/:postId</b>	
<b>Descripció</b>	Cerca un viatge mitjançant l'identificador
<b>Mètode</b>	DELETE
<b>Capçalera</b>	Authorization: token de sessió
<b>Paràmetres URL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• postId: identificador de l'entrada</li> </ul>
<b>Paràmetres JSON</b>	
<b>Resposta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• message: missatge descriptiu del resultat</li> </ul>

<b>/api/upload/user</b>	
<b>Descripció</b>	Actualitza la imatge de l'usuari identificat
<b>Mètode</b>	POST
<b>Capçalera</b>	Authorization: token de sessió
<b>Paràmetres URL</b>	
<b>Paràmetres JSON</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• image: imatge que es vol pujar</li> </ul>
<b>Resposta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• message: missatge descriptiu del resultat</li> </ul>

<b>/api/upload/post/:postId</b>	
<b>Descripció</b>	Actualitza la imatge d'una entrada
<b>Mètode</b>	POST
<b>Capçalera</b>	Authorization: token de sessió
<b>Paràmetres URL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• postId: identificador de l'entrada</li> </ul>
<b>Paràmetres JSON</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• image: imatge que es vol pujar</li> </ul>
<b>Resposta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• message: missatge descriptiu del resultat</li> </ul>

<b>/api/image/:collection/:image</b>	
<b>Descripció</b>	Retorna una imatge. Si la imatge no existeix retorna una imatge per defecte.
<b>Mètode</b>	GET
<b>Capçalera</b>	Authorization: token de sessió
<b>Paràmetres URL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• collection: col·lecció a la qual pertany la imatge (user o post)</li> <li>• image: nom de la imatge</li> </ul>
<b>Paràmetres JSON</b>	
<b>Resposta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• image: imatge cercada</li> </ul>

## 10. Bibliografia

- [1] Node.js. nodejs.org [en línia]. <https://nodejs.org>. Consultat Març 2021.
- [2] MongoDB. mongodb.com [en línia]. <https://www.mongodb.com>. Consulta Març 2021.
- [3] Express.js. expressjs.com [en línia]. <https://expressjs.com>. Consulta Març 2021.
- [4] Mongoose ODM. mongoosejs.com [en línia]. <https://mongoosejs.com>. Consulta Març 2021.
- [5] Ionic Framework. ionicframework.com [en línia]. <https://ionicframework.com>. Consulta Abril 2021.
- [6] Angular. Angular.io [en línia]. <https://angular.io>. Consulta Abril 2021.
- [7] Google Maps. google.com [en línia]. <https://developers.google.com>. Consulta Abril 2021.
- [8] JSON Web Tokens. jwt.io [en línia]. <https://jwt.io>. Consulta Març 2021.
- [9] The State of Mobile 2020. App Annie [en línia]. [https://gertkoot.files.wordpress.com/2020/01/2001\\_state\\_of\\_mobile\\_2020\\_main\\_en-1.pdf](https://gertkoot.files.wordpress.com/2020/01/2001_state_of_mobile_2020_main_en-1.pdf). Consulta Maig 2021.