

Universitat  
Oberta  
de Catalunya

---

## “Foottrips” - Aplicación de diarios de viaje geolocalizados para Android

**Daniel Fernández Fernández**

Máster universitario de desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles

Trabajo final de máster

**Francesc D'Assís Giralt Queralt**

**Carles Garrigues Olivella**

03 / 01 / 2020



Esta obra está sujeta a una licencia de  
Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada  
3.0 España de Creative Commons

## FICHA DEL TRABAJO FINAL

<b>Título del trabajo:</b>	“Foottrips” - Aplicación de diarios de viaje geolocalizados para Android
<b>Nombre del autor:</b>	Daniel Fernández
<b>Nombre del consultor/a:</b>	Francesc D’Assís Giralt Queralt
<b>Nombre del PRA:</b>	Carles Garrigues Olivella
<b>Fecha de entrega:</b>	01/2020
<b>Titulación:</b>	Máster universitario de desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles
<b>Área del Trabajo Final:</b>	Trabajo final de máster
<b>Idioma del trabajo:</b>	Castellano
<b>Palabras clave</b>	Android, Geolocalización y Viajes

### Resumen del Trabajo:

Este proyecto consiste en el desarrollo de una aplicación Android para crear diarios de viaje que ofrece al usuario geolocalizar sus fotos y comentarios de una forma simple e intuitiva. “Foottrips” permite crear carpetas de viajes donde los usuarios añadirán sus “Footprints”, que serían como postales con foto e información. Posteriormente los viajes con sus “Footprints” se pueden visualizar en forma de blog y geolocalizados en un mapa.

El proceso de desarrollo de la aplicación se divide en cuatro fases. Una primera fase de investigación donde se establecen los objetivos, la metodología y el plan de trabajo. Seguida de una segunda fase de diseño centrado en el usuario, que continúa definiendo las funcionalidades, los casos de uso, el árbol de navegación de la aplicación, y el prototipo para testear la interfaz visual.

En la tercera fase se procede con el desarrollo de una aplicación nativa en Android para geolocalizar y mostrar contenido utilizando Firebase y Google Maps. Como entorno de desarrollo se utiliza Android Studio, para la base de datos, la autenticación de usuarios y el almacenamiento en la nube se emplea Firebase, y para la geolocalización y la gestión de mapas la API de Google Maps.

En la cuarta y última fase, se realizan test con usuarios y pruebas de funcionalidad para añadir mejoras a la aplicación. Por último, se termina con las conclusiones del proyecto y el resultado de una memoria escrita.

**Abstract:**

This project consists of the development of an Android application to create travel diaries that offers the user to geolocate their photos and comments in a simple and intuitive way. "Foottrips" allows to create trip folders where users will add their "Footprints", which would be like postcards with photo and information. Subsequently, trips with their "Footprints" can be viewed as a blog and located on a map.

The application development process is divided into four phases. A first phase of research where the objectives, methodology and work plan are established. Followed by a second phase of user-centered design, it continues defining the functionalities, the use cases, the navigation tree of the application, and the prototype to test the visual interface.

The third phase proceeds with the development of a native Android application that geolocates and displays content using Firebase and Google Maps. Android Studio is used as a development environment, For the database, user authentication and cloud storage Firebase has been used, and for the geolocation and map management the Google Maps API has been applied.

In the fourth and final phase, tests with users and functionality tests are carried out in order to add improvements to the application. By last, it ends with the conclusions of the project and the result of a written report.

# Índice

<b>1. Introducción .....</b>	<b>1</b>
1.1. Contexto y justificación del Trabajo .....	1
1.1.1. Contexto .....	1
1.1.2. Motivaciones del trabajo .....	3
1.1.3. Apps de diario de viaje .....	5
1.2. Objetivos del Trabajo .....	7
1.3. Enfoque y método seguido .....	9
1.3.1. Tipo de aplicación.....	9
1.3.2. Entorno de desarrollo .....	9
1.3.3. Metodología de desarrollo.....	10
1.4. Planificación del Trabajo .....	12
1.4.1. Estimación de tiempos y plan de trabajo .....	12
1.4.2. Riesgos y medidas de contingencia.....	15
1.5. Breve resumen de productos obtenidos.....	16
1.6. Breve descripción de los otros capítulos de la memoria .....	16
<b>2. Diseño .....</b>	<b>17</b>
2. 1. Usuarios y contextos de uso.....	17
2.2. Funcionalidades y casos de uso.....	24
2.3. Árbol de navegación y pantallas .....	38
2.4. Interfaz gráfica de usuario.....	43
2.5. Evaluación del prototipo .....	46
2.6. Diseño de la arquitectura de la aplicación .....	49
<b>3. Implementación .....</b>	<b>51</b>
3.1. Entornos de desarrollo y herramientas.....	51
3.2. Creación y estructura del proyecto .....	52
3.2.1. Creación y sincronización del proyecto.....	52
3.2.2. Estructura del proyecto.....	53
3.2.3. Estructura de la base de datos .....	55
3.3. Funcionalidades de Foottrips .....	57
3.3.1. Autenticación de usuarios.....	57
3.3.2. Crear viajes y Footprints.....	59
3.3.3. Visualizar Footprints, Blogs, Mapas y viajes.....	60
3.3.4. Otras funcionalidades y elementos.....	63

<b>4. Pruebas y evaluación .....</b>	<b>64</b>
4.1. Evaluación con usuarios potenciales.....	64
4.1.1. Test con usuarios.....	64
4.1.2. Resultados de las pruebas.....	65
4.2. Evaluación funcional de la aplicación.....	67
4.3. Mejoras a implementar .....	70
4.3.1. Mejoras de navegación .....	70
4.3.2. Mejoras de diseño.....	71
4.3.3. Mejoras de funcionalidades .....	72
4.3.4. Funcionalidades nuevas .....	73
<b>5. Conclusiones .....</b>	<b>75</b>
5.1. Conclusiones personales y académicas.....	75
5.2. Conclusiones y objetivos del proyecto.....	76
5.3. Gestión del proyecto .....	78
5.4. Trabajos futuros .....	80
<b>6. Bibliografía .....</b>	<b>82</b>
<b>7. Anexos .....</b>	<b>85</b>
7.1. Test para usuarios .....	85
7.2. Manual de usuario de Foottrips .....	86

## Lista de figuras

Figura 1: Smartphones y la transformación de la experiencia turística.....	1
Figura 2: Modelo de uso de Smartphone en viajes.....	2
Figura 3: Actividades y uso de Smartphones en el Camino de Santiago.....	3
Figura 4: Uso de Smartphones en el Camino de Santiago .....	4
Figura 5: Objetivos y requisitos de la aplicación .....	8
Figura 6: Metodología de Cascada y estructura del proyecto .....	11
Figura 7: Tiempo de dedicación estimado para las fases y tareas del proyecto.....	12
Figura 8: Distribución de tiempo estimado para las fases del proyecto .....	13
Figura 9: Distribución de las fases, tareas e hitos en la duración del proyecto .....	14
Figura 10: Logo e icono de Foottrips.....	17
Figura 11: Personas para app Foottrips .....	19
Figura 12: Escenarios y Mapa de Experiencia para app Foottrips .....	22
Figura 13: Funcionalidades de Foottrips .....	24
Figura 14: Diagrama general de casos de uso de Foottrips .....	25
Figura 15: Diagrama de casos de uso Crear Usuario .....	26
Figura 16: Diagrama de casos de uso Iniciar Sesión.....	27
Figura 17: Diagrama caso de uso Crear Viaje.....	28
Figura 18: Diagrama caso de uso Añadir Footprint.....	29
Figura 19: Diagrama caso de uso Visualizar Footprint .....	30
Figura 20: Diagrama caso de uso Editar Footprint.....	31
Figura 21: Diagrama caso de uso Visualizar Blog .....	32
Figura 22: Diagrama caso de uso Visualizar Mapa.....	33
Figura 23: Diagrama caso de uso Visualizar Viaje .....	34
Figura 24: Diagrama caso de uso Editar Viaje .....	35
Figura 25: Diagrama caso de uso Configuración .....	36
Figura 26: Diagrama caso de uso Cerrar Sesión .....	37
Figura 27: Árbol de navegación.....	38
Figura 28: Wireframes de pantallas de Foottrips.....	42
Figura 29: Moodboard de Foottrips .....	43
Figura 30: Prototipo interfaz gráfica de Foottrips.....	46
Figura 31: Modificaciones en la interfaz gráfica de Foottrips .....	49
Figura 32: Arquitectura general Foottrips.....	50
Figura 33: Versión de Android SDK elegida para el proyecto .....	52

Figura 34: Estructura de clases de Foottrips en Android Studio .....	53
Figura 35: Estructura de recursos de Foottrips en Android Studio .....	54
Figura 36: Diagrama de entidades de Foottrips .....	55
Figura 37: Estructura de la base de datos en Firebase .....	56
Figura 38: Login, Register y Menu Activities .....	58
Figura 39: New Trip y Add Footprint Activities .....	59
Figura 40: Footprint, Blog y Map Fragments y My Trips y Settings Activity .....	62
Figura 41: Implementación iconos e idiomas .....	63
Figura 42: Dispositivos para las pruebas funcionales .....	67
Figura 43: Lista de pruebas para los casos de uso .....	69
Figura 44: Mejoras de navegación .....	71
Figura 45: Mejoras de diseño .....	71
Figura 46: Mejoras de mapas .....	72
Figura 47: Mejoras de selección de fechas .....	73
Figura 48: Implementación de selección de ubicación .....	74
Figura 49: Implementación funcionalidad de borrar .....	74
Figura 50: Objetivos secundarios y requisitos de la aplicación cumplidos .....	76
Figura 51: Comparación de tiempos en planificación inicial con distribución final .....	78
Figura 52: Comparación de tareas en planificación inicial y la distribución final .....	79

# 1. Introducción

## 1.1. Contexto y justificación del Trabajo

### 1.1.1. Contexto

Hoy en día los viajeros tienen en un solo dispositivo una herramienta que les permite crear, compartir y consumir contenido de todo tipo, contactar con otras personas, facilitar las gestiones relacionadas con el viaje, además de guiarlos por destinos turísticos. Los Smartphones ayudan a cubrir las necesidades de comunicación, orientación, información y entretenimiento que tienen los viajeros y turistas (Wang y Fesenmaier, 2013). Por tanto, los Smartphones se podrían considerar “la navaja suiza del siglo XXI” (Livingston, 2004).

Los Smartphones permiten a los viajeros recopilar información, fotos y videos durante sus aventuras que posteriormente utilizan para crear diarios de viaje. Gracias a los dispositivos móviles se ha desbloqueado el modelo antiguo de tres etapas de la experiencia de viaje (Gretzel et al., 2006), donde ahora los viajeros pueden documentar y compartir su experiencia durante el viaje. A continuación, se muestra en la figura siguiente (Figura 1) este cambio de paradigma donde las etapas de pre-consumo y post-consumo de la experiencia turística se extienden a la etapa de consumo durante el viaje (Wang y Fesenmaier, 2013).

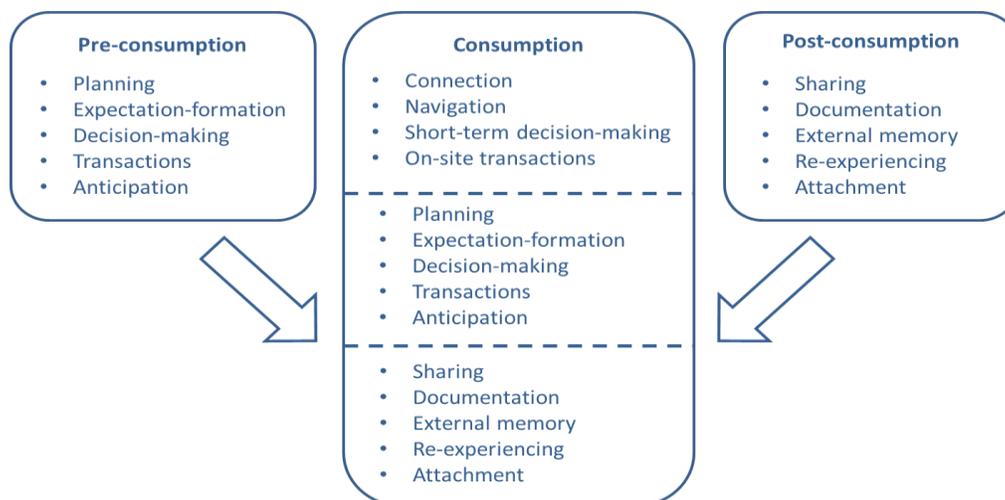


Figura 1: Smartphones y la transformación de la experiencia turística  
Fuente: Adaptada de Wang y Fesenmaier, 2013

Gracias a los Smartphone y su potencial como asistente de viaje, los viajeros pueden almacenar fotos y videos, describir experiencias y documentar el viaje al momento. Ya no hace falta que esperen a llegar a casa para poder compartir sus experiencias con familiares, amigos y seguidores. Simplemente con acceso a Internet y las aplicaciones determinadas pueden crear diarios y blogs de viaje prácticamente mientras viajan. Por otro lado, esta comunicación y contacto con otras personas y entornos fuera del destino turístico pueden influir en la experiencia del viaje.

Con el aumento del uso de Smartphones y su integración en el día a día y en los viajes, estos tienen el potencial de influir en la experiencia turística, especialmente pueden influir en las actividades durante el viaje (Jansson, 2007; Wang y Fesenmaier, 2013). Las tecnologías móviles, como los Smartphones, pueden tener impactos negativos y positivos en la experiencia de viaje debido a la "decapsulación", esto se refiere a que la vida cotidiana del viajero distorsiona e influye en la experiencia turística. Por ejemplo, las conexiones con la vida cotidiana como el trabajo pueden destruir el sentimiento de aventura y escape, generando un impacto negativo. Sin embargo, la tecnología móvil también puede mejorar la experiencia de viaje ya que los viajeros pueden reducir el riesgo de choque cultural o alienación (Jansson, 2007).

Los Smartphones con sus capacidades de comunicación en cualquier lugar y en cualquier momento permiten el contacto con los demás, y esto puede provocar reflexión y una nueva interpretación de la experiencia de viaje. Además, existen efectos indirectos en los que el estilo de vida, los hábitos y las relaciones sociales influyen en la experiencia de viaje. Este efecto indirecto puede decapsular la experiencia de viaje, por ejemplo, cuando los viajeros exportan rutinas y hábitos diarios como escuchar música, jugar a juegos, mirar videos, acceder a redes sociales o consultar el correo electrónico durante el tiempo de inactividad cuando viajan. Debido a que los Smartphones permiten a los viajeros conectarse con el trabajo, familia, amigos y vida cotidiana, esto puede influir en la experiencia de viaje de manera positiva o negativa (Wang y Fesenmaier, 2013).

La adopción y el uso de los Smartphones en la vida cotidiana de las personas está vinculada a su adopción y uso cuando viajan, y por lo tanto también a la experiencia de viaje. Varios estudios centran su investigación en el impacto de la tecnología móvil en la experiencia turística. Estos estudios sugieren que el uso de Smartphones influye en la experiencia turística, incluyendo actividades, sensaciones y emociones, y otros factores contextuales (Figura 2) (Wang et al. 2014).

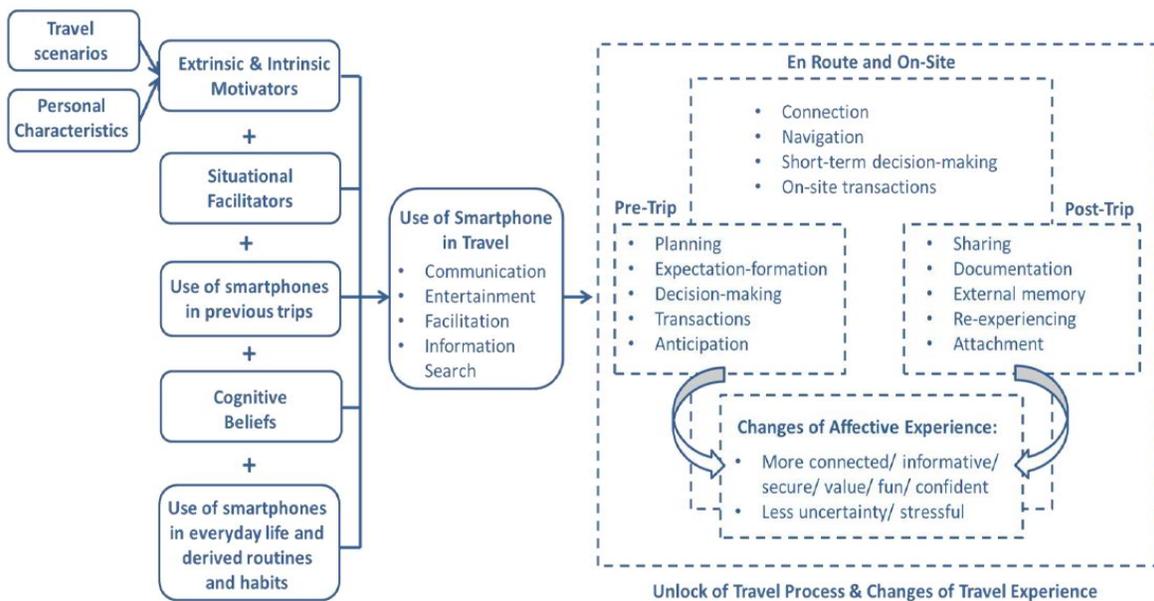


Figura 2: Modelo de uso de Smartphone en viajes  
Fuente: Adaptada de Wang, Xiang and Fesenmaier (2014)

### 1.1.2. Motivaciones del trabajo

Hace cuatro años se realizó un estudio para el proyecto final de máster en "Innovation and Management in Tourism" para la "University of Applied Sciences Salzburg" sobre el uso de Smartphones y acceso a Internet en el camino de Santiago. Se estudió cómo, por y para que los peregrinos utilizan los Smartphone y acceden a Internet durante el Camino de Santiago. Entre los resultados se encontró que casi el 75% de los peregrinos utiliza su Smartphone para tomar fotos y videos en contraste con otro tipo de actividades (Figura 3). Estos datos sugerían que una gran mayoría de peregrinos lo utiliza para documentar su viaje, para posteriormente compartir con otras personas su experiencia y recordarlo (Fernández, 2015).

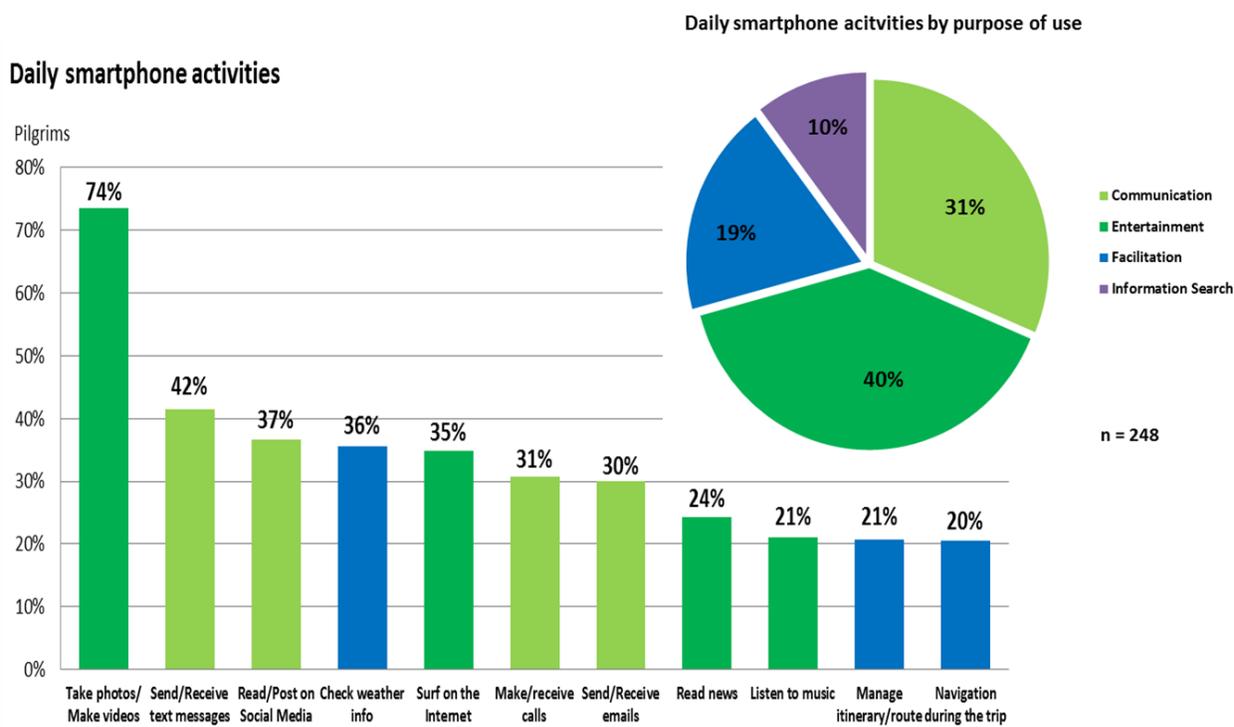


Figura 3: Actividades y uso de Smartphones en el Camino de Santiago  
Fuente: Adaptada de Fernández (2015)

Entre la información aportada por los peregrinos y los resultados obtenidos durante el proyecto, se encuentra que por un lado los Smartphones facilitan y ayudan a satisfacer sus necesidades de comunicación, información, orientación y entretenimiento de los peregrinos pero que por otro lado al utilizarlo se reduce o degrada la experiencia del Camino de Santiago. Mas del 25% no utilizaba Smartphones, la mitad debido a que no tenía y la otra mitad no quería llevarlo consigo durante el viaje (Figura 4). Otros peregrinos que sí que lo utilizaron, comentaron que su uso disminuye la experiencia del viaje al entrar en contacto con su vida cotidiana, ya que, aunque sea por unos momentos desconectan de lo que sucede a su alrededor y sus obligaciones y preocupaciones de su día a día están presentes (Fernández, 2015).

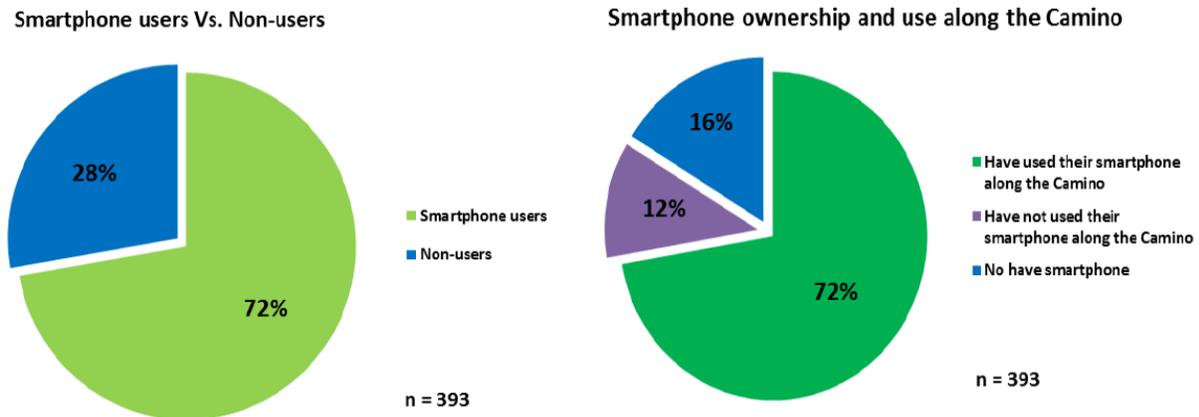


Figura 4: Uso de Smartphones en el Camino de Santiago  
Fuente: Adaptada de Fernández (2015)

La motivación para realizar una aplicación de diario de viaje surge de estas reflexiones anteriores. Esta aplicación, por tanto, intenta proporcionar una herramienta al viajero para documentar su viaje, simplificando el proceso para que deteriore lo menos posible su experiencia.

Otro factor motivador importante para este proyecto es la trayectoria del alumno en la industria turística, además de su interés a nivel personal en la gestión de destinos turísticos y la geolocalización de contenidos. Este tipo de aplicaciones móviles que geolocalizan datos aportados por los usuarios ofrece una gran cantidad de información relevante para la gestión turística sobre los visitantes, ya que permite comprender sus emociones, gustos, hábitos y además obtener datos para entender cómo se mueven y e interactúan con su entorno.

Desde el punto de vista educativo, crear una aplicación de diario o blog de viaje permite utilizar y practicar gran parte de los contenidos estudiados en el máster de desarrollo de aplicaciones móviles, desde la organización y planificación del proyecto, pasando por el diseño, creando e implementando la aplicación para móvil, y documentando todo el proceso en una memoria. Este proyecto permite aplicar los conocimientos adquiridos y profundizar en el desarrollo de una aplicación móvil, más específicamente en el contexto de geolocalización y almacenamiento de contenidos creados por los usuarios, y su reutilización y visualización posterior.

Estas motivaciones promueven la creación de una aplicación móvil de diario de viaje, en la que los viajeros pueden realizar fotos y añadir comentarios durante su viaje de manera simple y sencilla que afecte lo menos posible a la experiencia de viaje. La aplicación pretende gestionar la geolocalización y el contenido que añade el usuario para posteriormente mostrarlo en una línea temporal y en el mapa de forma automática. Con este proyecto se intenta conseguir que el viajero pase el menor tiempo posible documentando su experiencia, y que familia, amigos y seguidores puedan seguir su viaje sin tener que interactuar con el viajero de forma directa, y así evitar los efectos negativos de la “decapsulación”.

### 1.1.3. Apps de diario de viaje

Hoy en día existen multitud de aplicaciones relacionadas con la documentación de viajes, algunas de ellas se centran en tareas muy específicas, y otras son muy completas que abarcan muchas funcionalidades (Appanie, 2019). Para encontrar las aplicaciones de diario de viaje se ha realizado una investigación en la tienda de aplicaciones para Android en Google Play (Google, 2019), y se ha procedido a la revisión de páginas webs y blogs que se discuten las mejores apps de diario de viajes. Después de la investigación se concluye que existen muchas aplicaciones para dispositivos móviles para ser utilizadas a modo de diario de viaje, aunque solo unas cuantas ofrecen una variedad de funcionalidades interesantes y cuentan con buenas opiniones de los usuarios. Para resumir el estado actual de este tipo de aplicaciones en esta sección se describen cuatro aplicaciones de diarios de viaje existentes en el mercado que se diferencian del resto por sus funcionalidades, popularidad y calidad según las valoraciones de los usuarios.

- **Polarsteps:** Es una de las App de diario de viaje más completa, fácil de usar e intuitiva. Disponible para Android & iOS. Esta app rastrea el viaje y lo muestra en un mapa interactivo. Se pueden crear registros al mismo tiempo que se viaja utilizando las fotos etiquetadas por ubicación, y además se pueden crear y editar viajes pasados. Entre las funciones más interesantes es que permite rastrear el viaje en modo offline. Polarsteps calcula estadísticas de viaje, como países visitados, distancias recorridas, tiempos, etc. Permite además compartir el viaje en redes sociales, por email, y se puede visualizar en su página web. Incluso desde la app se puede crear un libro de viaje impreso en papel. Actualmente sería la app de diario de viaje de referencia (Polarsteps, 2018).
- **Journi:** App de diario de viaje intuitiva con funciones similares a Polarsteps. Disponible para Android e iOS. Permite geolocalizar fotos y comentarios sobre el viaje, y mostrarlos en una línea temporal. Permite compartir los viajes que otros usuarios los puedan visualizar y rastrear. El contenido se puede sincronizar con Dropbox y Google Drive, para poder utilizar diferentes dispositivos. Además, permite rastrear el viaje en modo offline. Y adicionalmente se pueden imprimir libros de viajes en papel (Journi, 2019).
- **Tripcast:** Otra de las apps de diario de viaje con muchas funciones interesantes. Disponible para Android e iOS. Permite crear diarios de viaje en grupo, donde todos los miembros pueden editar y añadir fotos, video y comentarios. Rastrea el viaje, actualiza el blog, y lo comparte con familia y amigos en tiempo real. Tripcast crea un mapa con el contenido geolocalizado automáticamente creando también una línea temporal. Otros usuarios y seguidores pueden buscar fotos por localización y comentar y valorar los posts. Tripcast también permite la creación de álbumes de fotos de viaje colectivamente (Tripcast, 2018).
- **Bonjournal:** App de diario de viaje de estilo minimalista, aunque solo disponible para iOS. Permite crear diarios de viaje de forma intuitiva y sencilla creando posts con fotos, comentarios, y otros datos como la localización y la fecha. Esta app también ofrece la función de modo offline. Bonjournal crea, además, un mapa del viaje. Otra función interesante es que permite exportar los posts en PDF para guardarlos e imprimirlos. Incluso permite compartir los posts vía Facebook y Twitter (Bonjournal, 2017).

Existen otras apps de diario de viaje en la web con funciones muy interesantes como Day One Journal, Travel Diaries y Drifter. Day One Journal es una de las webs para creación de diarios de referencia con muchas funciones para su propósito, permitiendo crear posts desde diferentes dispositivos y modos, y aportando diferentes informaciones como localización, clima, altitud, fases de la luna, entre otros. (Day One, 2017). Travel Diaries permite crear blogs de viaje fácilmente desde la web, geolocalizando las fotos y posts subidos, ubicando el contenido en un mapa interactivo, para poder compartir, e incluso crear e imprimir un libro de viaje (Travel Diaries, 2017). Drifter viene a ser una red social donde los usuarios suben y editan sus blogs de viajes y pueden interactuar con otros usuarios (Driftr, 2019).

A continuación, se muestran las funciones más interesantes para este proyecto de diarios de viaje que comparten algunas de estas aplicaciones más populares:

<b>Funcionalidades:</b>	<b>Polarsteps</b>	<b>Journi</b>	<b>Tripcast</b>	<b>Bonjournal</b>
• Creación y edición de posts	✓	✓	✓	✓
• Geolocalización de posts	✓	✓	✓	✓
• Modo offline	✓	✓	✗	✗
• Mapa de ruta interactivo	✓	✓	✓	✓
• Blog de viaje interactivo	✓	✓	✓	✓
• Estadísticas de viaje	✓	✗	✗	✗
• Visualizar desde navegador	✓	✓	✓	✓
• Interactuar con otros usuarios	✓	✓	✓	✓
• Compartir con otros usuarios	✓	✓	✓	✓
• Compartir en redes sociales	✗	✗	✗	✓
• Diario para imprimir	✓	✓	✗	✓

Estas funcionalidades se utilizarán como referencia para el desarrollo del proyecto. En la sección de diseño de funcionalidades de la aplicación (2.2.) se seleccionarán y se describirán las funcionalidades que se pretenden implementar para este proyecto, además de explicar los casos de uso de estas.

## 1.2. Objetivos del Trabajo

Como se ha mostrado en el apartado anterior existen muchas aplicaciones destinadas a la creación de diario de viaje, muy completas y con muchas funcionalidades interesantes para el usuario. Este proyecto pretende diferenciarse del resto ofreciendo simplicidad, que en pocos clics el usuario pueda crear y visualizar un diario de viaje, para que influya lo menos posible en su experiencia de viaje. La aplicación a desarrollar se centra en simplificar el proceso de creación de un diario de viaje, para que el usuario consuma el menor tiempo posible documentando su viaje, ya que el consumo de tiempo durante el viaje utilizando apps y utilizando el smartphone influye negativamente en la experiencia (Tanti y Buhalis, 2017).

Por tanto, el objetivo principal del trabajo es desarrollar una aplicación móvil de geolocalización de contenidos para simplificar la creación de un blog de viaje, poniendo en práctica los conocimientos obtenidos durante el curso, creando, gestionando y documentando un plan de trabajo. Debido al alcance del objetivo, este se podría dividir en cinco objetivos principales:

### Objetivos principales:

- Desarrollar una aplicación móvil de geolocalización de contenidos.
- Simplificar la creación de un diario de viaje utilizando el Smartphone como herramienta.
- Diseñar, implementar y documentar el desarrollo de una aplicación para móvil.
- Crear y gestionar un plan de trabajo cumpliendo con los tiempos de las etapas del proyecto.
- Aplicar los conocimientos obtenidos y los conceptos estudiados durante el curso.

Los dos primeros objetivos principales de desarrollar una aplicación de geolocalización de contenidos como herramienta para la creación de un diario de viaje se pueden dividir en objetivos secundarios más técnicos que a su vez ayudan a diferenciar las funcionalidades y requisitos necesarios que debería tener la aplicación.

### Objetivos Secundarios:

- Diseñar una interfaz simple e intuitiva para crear diarios de viaje.
- Geolocalizar fotos y contenido añadido por el usuario.
- Almacenar, gestionar y reutilizar contenido de forma eficiente.
- Mostrar entradas de diario de viaje cronológicamente y sobre un mapa.
- Gestionar de diferentes cuentas de usuario y diarios de viaje.

Estos objetivos secundarios se centran en la parte técnica del desarrollo de la aplicación y ayudan a definir los requisitos que debe incluir la aplicación (Figura 5). Estos requisitos que sugieren los objetivos del proyecto permitirán definir las funcionalidades que guiarán el diseño y desarrollo de la aplicación.

### Requisitos de la aplicación:

- Interfaz simple e intuitiva
- Realizar fotos y añadir contenido
- Geolocalizar fotos y contenido
- Almacenar y reutilizar contenido
- Presentar los datos cronológicamente y sobre un mapa
- Registro y gestión de cuentas de usuarios
- Creación y administración de diferentes diarios de viaje



Figura 5: Objetivos y requisitos de la aplicación

Los objetivos y los requisitos anteriormente descritos orientarán la estrategia y la metodología de desarrollo, para poder adaptarse mejor a las funcionalidades que se requieren debido a la naturaleza de la aplicación. Estas estrategias y metodologías de desarrollo se discutirán en el apartado siguiente.

Debido a los recursos limitados para dedicar al proyecto, en cuanto a las horas disponibles para el desarrollo de la aplicación, se han dejado de lado para un futuro algunas funcionalidades que complementarían y mejorarían la aplicación. Entre estas, la inclusión de una página web donde mostrar el diario de viaje, con el contenido añadido por el usuario organizado temporalmente y un mapa interactivo. Esta funcionalidad siendo una de las más interesantes, permitiría que cualquier persona desde cualquier dispositivo pudiese acceder a una página web y visualizar el diario de viaje, sin necesidad de tener que interactuar con el viajero. Adicionalmente, se podrían incluir funcionalidades para permitir la edición y personalización del diario de viaje creado. En cuanto al contexto social, se podrían incluir funcionalidades como la de compartir las diferentes entradas del diario de viajes por email en otras redes sociales, como Facebook o Instagram. Además de funcionalidades que permitan la interacción entre usuarios de la aplicación, como compartir diarios y chat interno.

## 1.3. Enfoque y método seguido

### 1.3.1. Tipo de aplicación

Se ha optado por el desarrollo de una aplicación nativa debido a la naturaleza del proyecto a realizar, ya que se necesita el uso eficiente de los componentes integrados del hardware del dispositivo para las funciones de la cámara y la geolocalización para crear contenido (Jobe, 2013). Además, una app nativa debería ofrecer una mejor experiencia de uso, ya que se adapta mejor al sistema operativo y plataforma de desarrollo que se pretende utilizar para el proyecto (Andersson, 2018), aunque las diferencias cada vez son menores (Heard y Ardila, 2018). A continuación, se muestran las características más importantes que declinan el proyecto a una app nativa en vez de otros tipos de apps para dispositivos móviles:

#### Aplicación Nativa:

- Más apropiada para crear contenido con las funcionalidades del dispositivo.
- Mejor integración con el sistema operativo.
- Actualizaciones formales desde las tiendas de aplicaciones.
- Máximo rendimiento y acceso al dispositivo de hardware.
- Todas las funcionalidades del sistema operativo están disponibles.
- Requiere un desarrollo específico para cada tipo de sistema operativo.
- Mas facilidad para monetizar las aplicaciones a través de las tiendas de aplicaciones.

En cuanto al Sistema operativo para desarrollar el proyecto, se ha optado por Android por factores de mercado, pero también debido a que el alumno ha enfocado la orientación del curso al desarrollo de aplicaciones para móvil con Android. En cuestiones de cuota de mercado actualmente Android tiene un 76% frente a un 22% de iOS, en lo que se refiere a sistemas operativo utilizado para teléfonos móviles en todo el mundo. En cuanto a sistema operativo más utilizado mundialmente para todo tipo de dispositivos, Android ya ha tomado la delantera con un 44% frente a un 35% de Windows y un 14% de iOS (StatCounter, 2019). Android, por tanto, es el SO más utilizado, además de ser utilizado en una gran variedad de dispositivos y marcas.

### 1.3.2. Entorno de desarrollo

El proyecto se basa en el desarrollo de una aplicación nativa en Android para geolocalizar y mostrar contenido utilizando Firebase y Google Maps. Como entorno de desarrollo se utilizará por tanto Android Studio que integra el SDK (Software Development Kit) para poder desarrollar en Android. Android Studio es el entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial para el desarrollo de aplicaciones para Android, que ofrece un potente editor de código y herramientas para desarrolladores. Además, ofrece funciones interesantes como compilación basado en Gradle, emulador para probar las aplicaciones y herramientas Lint para detección de problemas. Android Studio ofrece también, un entorno unificado para desarrollar todos los dispositivos Android, integración con GitHub y compatibilidad con Google Cloud Platform.

Como base de datos para gestionar usuarios y almacenar archivos en la nube se ha optado por Firebase. Firebase es una plataforma para el desarrollo de aplicaciones móviles y web que ofrece una fácil integración con Android, utiliza la infraestructura de Google y permite el escalado automático de las aplicaciones. Firebase ofrece multitud de servicios interesantes para el desarrollo de apps, aunque para este proyecto se utilizarán mayoritariamente tres, que se explicarán en más detalle en los siguientes capítulos cuando sean utilizadas. Estas serán las siguientes:

- Authentication: Permite gestionar a los usuarios de una aplicación.
- Realtime Database: Base de datos en tiempo real que permite almacenar y sincronizar datos.
- Cloud Storage: Permite el almacenamiento y de contenido en la nube.

Para la geolocalización de contenido y poder utilizar mapas y sus funcionalidades, se ha optado por utilizar la API de Google Maps. Esta API (Application Programming Interface) permite utilizar y personalizar mapas e integrarlos fácilmente en Android. Además, incluye diferentes funcionalidades para la gestión de mapas que permiten geolocalizar contenido y trazar rutas.

En referencia herramientas utilizadas como hardware para desarrollar y probar la aplicación se cuenta con los dispositivos personales del alumno. Para el desarrollo de la aplicación con Android Studio se utilizará un ordenador portátil marca Dell modelo G3, con Windows 10 64-bit, con procesador Intel Core i5-8300H, CPU a 2.30 GHZ, 16 GB de RAM, y tarjeta gráfica Intel UHD Graphics 630. En cambio, para probar las aplicaciones obtenidas se utilizarán dos dispositivos móviles diferentes, uno el Smartphone actual del alumno y otro más antiguo y menos potente prestado para el proyecto. Se cuenta con un Xiaomi Mi A2 Lite con 4GB de RAM, 64GB de almacenamiento y versión 9 de Android. Por otro lado, se cuenta también con un Motorola Moto E3 con 1GB de RAM, 8 GB de almacenamiento y versión 6 de Android.

### **1.3.3. Metodología de desarrollo**

Debido a la naturaleza del proyecto se ha optado por una estrategia de desarrollo modelo cascada ya que se definen las diferentes fases de un proyecto claramente diferenciadas con una estructura sencilla y secuencial. Además, se adapta bien a proyectos de envergadura pequeña y permite una rápida entrega del proyecto. Adicionalmente, esta metodología permite una buena documentación del proceso de desarrollo ya que las diferentes fases están definidas y cada una de ellas debería resultar en un entregable.

Por otro lado, el modelo de cascada también tiene sus inconvenientes. Si los requerimientos y objetivos no están claros desde el principio puede ser un método poco efectivo. Además, resulta más difícil realizar cambios en las fases anteriores y la resolución de errores se vuelve más compleja. Aunque otros métodos como los ágiles pueden resolver estas limitaciones y proveer de más flexibilidad al proceso de desarrollo para adaptarse a los cambios, se ha optado por una metodología de cascada, ya que al ser más estático y predictivo se adapta mejor al proyecto puesto que los objetivos y requisitos están fijados.

El modelo de cascada propone una estructura lineal que se compone de diferentes fases, que se pueden asociar a la estructura que se propone en el trabajo. Aunque tradicionalmente el modelo de cascada contaba con más fases (Royce, 1970), hoy en día se pueden resumir en cinco. Una fase de Análisis,

requisitos y planificación, que en este proyecto se asociaría a la parte de introducción, con el contexto y la justificación, los objetivos, la metodología, los requisitos, y la planificación del trabajo. Le sigue una fase de Diseño que al igual que en el proyecto, donde se centrará en el diseño centrado en el usuario de la interfaz y las funcionalidades, y el diseño técnico, referente a flujos y diagramas y la arquitectura de la aplicación, donde se obtendrá un prototipo. Posteriormente le sigue la fase de implementación y después una de verificación, que en este proyecto se unificarían en una sola siendo la etapa de implementación, que integra el desarrollo de la aplicación y las pruebas y testeo de esta. Por último, el modelo de cascada define la fase de mantenimiento, que en el caso de este proyecto se asociaría a la etapa de mejora y entrega del producto, entrega de la memoria, y de la presentación del proyecto. A continuación, se muestra un diagrama para una mejor visualización de las fases del proyecto (Figura 6).

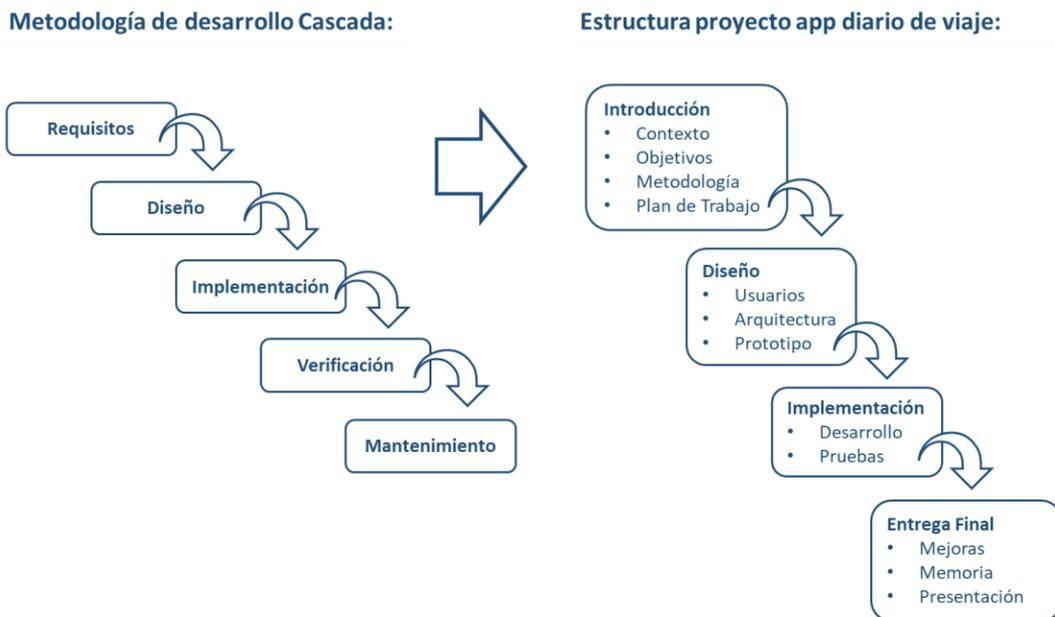


Figura 6: Metodología de Cascada y estructura del proyecto

## 1.4. Planificación del Trabajo

Para realizar la planificación del proyecto se debe tener en cuenta la duración del proyecto, en cuanto al inicio y final, el tiempo de dedicación, los recursos disponibles, las personas que participaran y las fases en las que se divide el proyecto con las tareas que se deben realizar. Además de tener en cuenta la calidad del proyecto y los riesgos con su posible impacto. En una primera parte se presenta las estimaciones de tiempo y el plan de trabajo para las diferentes fases y tareas del proyecto. Y En una segunda parte se propone una sección de riesgos asociados y medidas de contingencia para amortiguar estos.

### 1.4.1. Estimación de tiempos y plan de trabajo

Según el modelo de créditos ETCS (Sistema Europeo de Transferencia de Créditos) de la UOC, para la realización del Trabajo Final de Máster (TFM) se le asignan 12 ECTS, que equivalen a 25 horas cada ECTS, por tanto, el TFM supondría a una carga lectiva de 300 horas. Para calcular los recursos y tiempo disponible del alumno para el TFM, se ha estimado una media de horas que se podrá dedicar al TFM por semana. El estudiante al trabajar en la industria hotelera, los horarios de trabajo varían un poco de los horarios convencionales, ya que existen diferentes turnos y los días libres no coinciden regularmente con fin de semana. Contando que se trabaja 5 días a la semana podrá dedicar 2 horas al día los días laborables, y los dos días libres, podrá dedicar 6 horas al día, esto suma un total de 22 horas semanales, que será la media de horas para calcular la dedicación del alumno por semana. Por tanto, los recursos de tiempo y esfuerzo se calcularán en base a la dedicación de 22 semanales. La duración del proyecto está definida a 15 semanas, del 18 de septiembre de 2019 al 3 de enero de 2020. En estas 15 semanas se estima la dedicación de una media de 22 horas semanales al proyecto, que supone un total de 330 horas.

FASES Y TAREAS TFM	Horas	%	Inicio	Fin	Estado
<b>Plan de Trabajo</b>	<b>56</b>	<b>18%</b>	<b>18-Sep</b>	<b>9-Oct</b>	<b>Terminado</b>
Contexto y justificación	24	8%	18-Sep	3-Oct	Terminado
Objetivos	12	4%	30-Sep	9-Oct	Terminado
Enfoque y método	12	4%	30-Sep	9-Oct	Terminado
Planificación proyecto	8	3%	2-Oct	9-Oct	Terminado
<b>Diseño</b>	<b>66</b>	<b>21%</b>	<b>10-Oct</b>	<b>30-Oct</b>	<b>Terminado</b>
Usuarios y escenarios	16	5%	10-Oct	17-Oct	Terminado
Flujos y Arquitectura	20	6%	15-Oct	24-Oct	Terminado
Prototipado	30	9%	18-Oct	30-Oct	Terminado
<b>Implementación</b>	<b>132</b>	<b>41%</b>	<b>31-Oct</b>	<b>11-Dec</b>	<b>Terminado</b>
Desarrollo aplicación	110	34%	31-Oct	3-Dec	Terminado
Test y pruebas	22	7%	3-Dec	11-Dec	Terminado
<b>Entrega Final</b>	<b>66</b>	<b>21%</b>	<b>12-Dec</b>	<b>3-Jan</b>	<b>Terminado</b>
Mejoras código y diseño	22	7%	12-Dec	21-Dec	Terminado
Memoria	28	9%	12-Dec	28-Dec	Terminado
Presentación y vídeo	16	5%	29-Dec	3-Jan	Terminado
<b>Horas estimadas TFM</b>	<b>320</b>	<b>100%</b>	<b>18-Sep</b>	<b>3-Jan</b>	<b>Terminado</b>

Figura 7: Tiempo de dedicación estimado para las fases y tareas del proyecto

Como se puede observar en la tabla anterior (Figura 7), se ha hecho una estimación de las horas dedicadas por fases y tareas. En la primera fase de Planificación del proyecto, se han dedicado 56 horas en tres semanas, un poco menos de la media de 22 horas por semana, debido a que una parte de investigación del contexto e introducción se ha aprovechado de estudios anteriores del alumno. En la segunda fase de Diseño se ha estimado una dedicación de 66 horas en 3 semanas, divididas en las diferentes tareas. En la tercera fase de Implementación se ha estimado un esfuerzo de 132 horas en 5 semanas. Y en la última fase de Entrega Final, se estiman unas 66 horas en 3 semanas. Por tanto, un total de 320 horas para la dedicación del proyecto. A continuación, se muestra un gráfico (Figura 8) donde se observa la distribución de los recursos de tiempo dedicados a cada fase del proyecto.

### DISTRIBUCIÓN DE TIEMPO PARA LAS FASES DEL PROYECTO

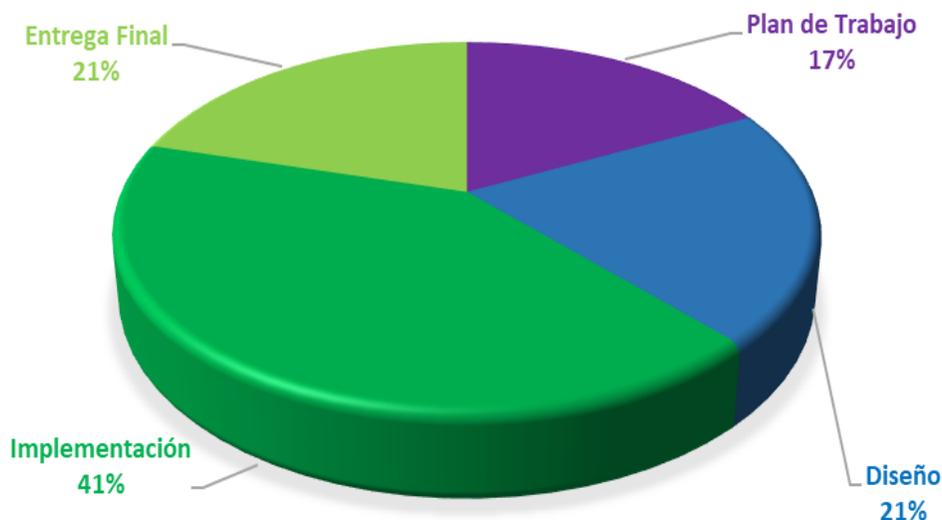


Figura 8: Distribución de tiempo estimado para las fases del proyecto

Para la planificación y mejor gestión del desarrollo y del tiempo del proyecto se ha creado un plan de trabajo utilizando un diagrama de Gantt mediante la versión gratuita de la herramienta online TeamGantt que permite la creación de diagramas Gantt, aparte de otras funcionalidades para gestionar proyectos (Teamgantt, 2019). Seguidamente, en el siguiente gráfico (Figura 9) se puede observar la línea temporal del proyecto con la distribución de las diferentes fases y tareas a lo largo del tiempo, con su principio y fin. Adicionalmente, se muestran también los hitos que corresponden a los entregables (PECS) que se deben presentar después de cada fase completada.

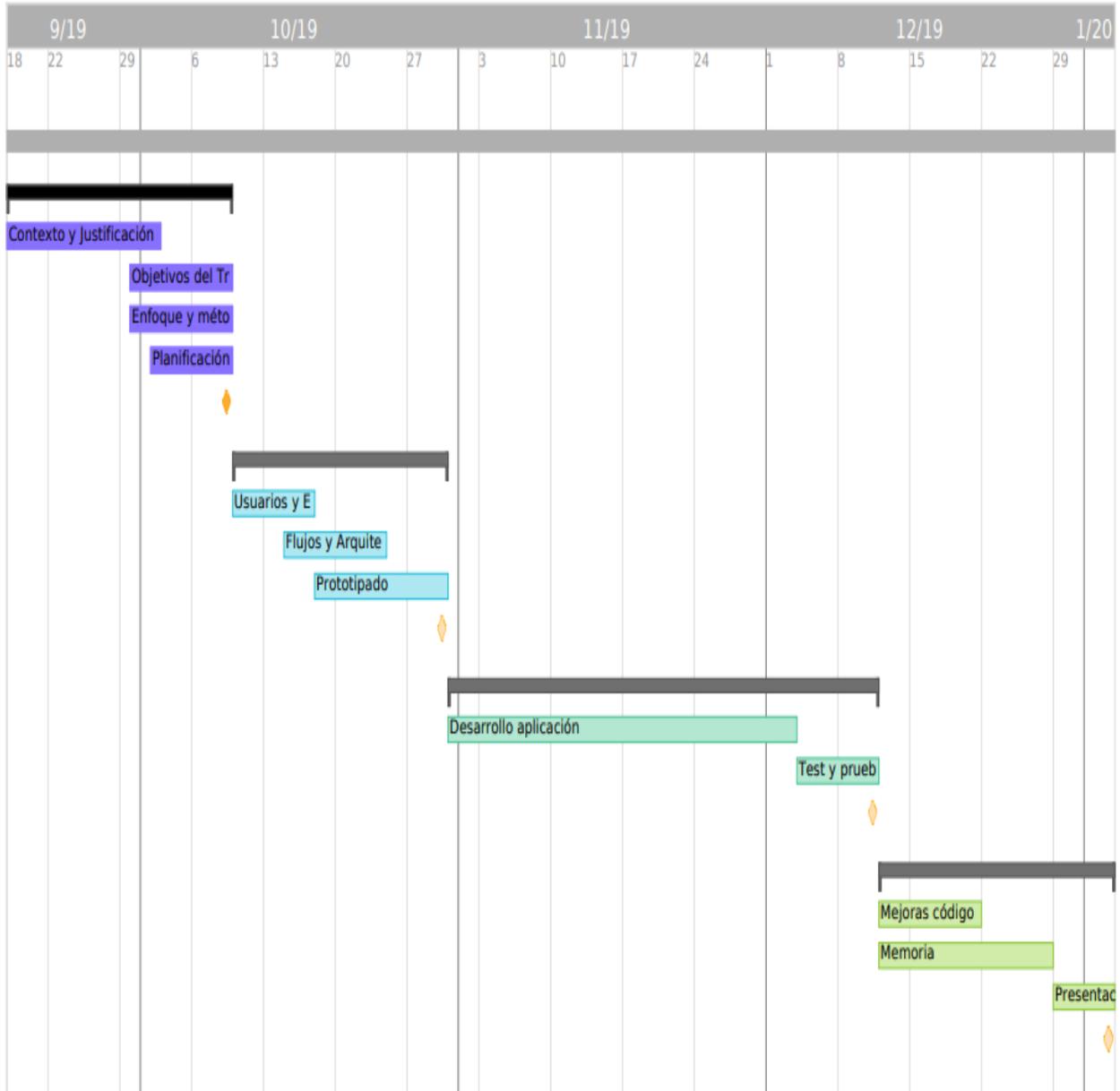


Figura 9: Distribución de las fases, tareas e hitos en la duración del proyecto

Con la tabla anterior (Figura 7) y el diagrama de Gantt (Figura 9) se representan las diferentes fases y tareas de las que se compone el proyecto, con la duración y horas de dedicación de cada tarea, además de la fecha prevista de finalización de estas. Esta planificación ayudará a llevar a cabo el proceso de desarrollo de la aplicación, concentrando los recursos para finalizar las tareas en el plazo establecido.

### 1.4.2. Riesgos y medidas de contingencia

Durante el proyecto pueden surgir imprevistos, que podrían retrasar el proyecto o reducir la calidad de la aplicación de este. A continuación, se describen los riesgos asociados al proyecto y las medidas de contingencia para reducir estos. Estos riesgos se pueden clasificar en tres grupos:

- **Estimación del tiempo errónea:**

Debido a la inexperiencia del alumno, ya que es el primer proyecto de desarrollo de este alcance que realiza, es muy probable que surjan errores de planificación y estimación de recursos. Por tanto, existe una probabilidad alta de que se produzcan estimaciones de tiempo erróneas para las diferentes fases y tareas, a pesar de los conocimientos adquiridos durante el curso para gestionar y planificar proyectos de desarrollo, ya que es el primer proyecto que realiza. Otros riesgos menos probables referentes a la planificación del tiempo, es que podrían surgir inconveniencias laborales o personales, y por tanto verse reducido el tiempo de dedicación a algunas fases del proyecto.

- **Conocimiento técnico insuficiente:**

La inexperiencia del alumno y la poca relación laboral en el ámbito de este proyecto, podría influir en el desarrollo del trabajo. Aunque este inconveniente se ha tenido en cuenta a la hora de la repartición de tiempo y tareas, dedicando una parte al aprendizaje y reciclaje de conocimientos, es muy probable que surjan otras cuestiones técnicas a lo largo del proyecto que no se han contemplado en la planificación. En caso de falta de conocimientos para la implementación del proyecto, el alumno deberá dedicar recursos de tiempo al aprendizaje para conseguir las capacidades técnicas, y esto influirá negativamente en los recursos de tiempo asignados para las tareas planificadas.

- **Errores en el diseño del proyecto:**

Como se ha comentado anteriormente, la falta de experiencia del alumno en este tipo de proyectos puede generar errores a la hora de diseñar la aplicación. Es probable que a la hora de diseñar la parte técnica del proyecto se produzcan errores y se tengan que corregir y rehacer. Estas correcciones y solución de errores consecuentes de un diseño insuficiente requerirán más recursos, influyendo en el aumento de horas de dedicación al proyecto.

Como medidas de contingencia para reducir y amortiguar estos riesgos, el alumno cuenta con dos tipos de estrategias. Una de ellas es la ampliación de los recursos de tiempo, ya que el alumno dedicará horas extra, para evitar que se reduzca la calidad del proyecto y se cumplan los objetivos propuestos en la fecha indicada. Por otra parte, debido a que el factor tiempo es limitado y las fechas de entrega son fijas, para no recurrir a un deterioro de la calidad, en caso de falta de tiempo se reducirá el alcance del proyecto. En referencia al alcance del proyecto, se refiere a dejar de para una siguiente versión algunas funciones de la aplicación. De esta forma, cuando se realice la implementación del proyecto, en caso de que se produjesen estos riesgos, se actuaría primeramente intentando dedicar más recursos de tiempo al proyecto. Al no ser posible dedicar más tiempo al proyecto, se implementarían las funciones más importantes de la aplicación, dejando aplazadas para una siguiente actualización funciones secundarias. En la fase de implementación se decidirá el orden de prioridad de desarrollo de las funcionalidades de la aplicación, para en caso de que surjan imprevistos poder reducir el alcance del proyecto, sin reducir la calidad, y respetando los tiempos de entrega.

## 1.5. Breve resumen de productos obtenidos

Al final de la realización de este proyecto se obtendrá:

- Aplicación nativa para Android como herramienta de diario de viaje.
- Manual de usuario para utilizar la aplicación.
- Memoria del trabajo y del proceso de desarrollo de la aplicación.
- Presentación y video del proyecto del proceso de desarrollo.

## 1.6. Breve descripción de los otros capítulos de la memoria

La memoria del proyecto se dividirá en diferentes capítulos:

- **1. Introducción:** en este capítulo se introducirá el planteamiento del proyecto, su contexto, la justificación y la elección de este, además de un resumen de las aplicaciones de referencia para el proyecto. Continúa definiendo los objetivos y requisitos del proyecto, las estrategias, metodología y entornos para el desarrollo de la aplicación. Y por último se describe la planificación del proyecto, definiendo recursos, fases y tareas y los riesgos y medidas de contingencia.
- **2. Diseño:** este capítulo incluye la parte de diseño de la aplicación. Se parte del diseño centrado en el usuario, proponiendo personas, escenarios de uso y mapas de experiencia. Siguiendo con las funcionalidades y casos de uso de la aplicación, el árbol de navegación y las pantallas. Se procede con el diseño de la interfaz gráfica desarrollando un prototipo y testeándolo. Y finalmente se introduce la parte más técnica, mostrando la arquitectura de la aplicación.
- **3. Implementación:** este capítulo se enfoca en el desarrollo de la aplicación, desde la creación del proyecto, definiendo las estructuras y la arquitectura, y continuando por la implementación y descripción de las diferentes funcionalidades y resto de elementos de la aplicación.
- **4. Pruebas:** en esta sección se realizarán las pruebas de la aplicación desarrollada con usuario potenciales y las pruebas funcionales de los casos de uso y con diferentes dispositivos móviles. Posteriormente se analizarán los resultados obtenidos de las pruebas y se propondrán mejoras a implementar.
- **5. Conclusiones:** en esta parte se reflexionará sobre las conclusiones personales y académicas, además de sobre las conclusiones referentes a los objetivos y resultados del proyecto. Seguidamente se discutirá la gestión del proyecto, y terminará con mejores y líneas de trabajo futuras.
- **Bibliografía:** este capítulo mostrará las referencias bibliográficas utilizadas dentro de la memoria.
- **Anexos:** en este último capítulo se incluirán otros documentos e información referente al proyecto, como las pruebas de usuario proporcionados y el manual de usuario de la aplicación.

## 2. Diseño

En este capítulo se desarrolla y se describe la parte de diseño del proyecto, desde la elección del nombre y el logotipo de la aplicación hasta un prototipo de alta definición. Primeramente, se procede con el diseño centrado en el usuario utilizando personas, escenarios y mapas de experiencia para comprender sus necesidades para adaptar las funcionalidades de la aplicación y conocer cómo influirá en su experiencia de uso. Se continúa con diseño conceptual de la aplicación con las funcionalidades y casos de uso, el árbol de navegación, el diseño de la interfaz de usuario, hasta llegar a un prototipo que es testeado. Y se termina con una introducción a la parte de diseño técnico definiendo el diseño de la arquitectura de la aplicación.

“Foottrips” es el nombre elegido para la aplicación móvil. El nombre está inspirado en la combinación entre “Footprints” (huellas) y “trips” (viajes), haciendo referencia a las huellas que dejan los viajeros al visitar un lugar. Estos “Footprints” serán los posts o entradas de los que se compondrán los diarios de viaje. Como logotipo se propone la silueta de una maleta de viaje con unas huellas dentro haciendo referencia al juego de palabras del nombre de la aplicación (Figura 10).



Figura 10: Logo e icono de Foottrips

### 2. 1. Usuarios y contextos de uso

Para conocer y adaptar Foottrips a los usuarios se utilizan las técnicas de Personas, Escenarios y Mapas de Experiencia. Mediante la creación de Personas se intenta conocer las motivaciones y necesidades de estos usuarios en referencia al producto o servicio a estudiar. Estas Personas son descripciones de usuarios potenciales de la aplicación, que, aunque son usuarios ficticios, corresponden a arquetipos de usuarios fruto de una investigación real.

Para el proyecto se crearon tres “Personas” a partir de estudios sobre tipos de viajeros (Expedia, 2018) y el uso del smartphone para viajar (Travelport Digital, 2019). Estas Personas corresponden a las generaciones Z, generación Millenials y generación X, y a sus tendencias de viaje. En las fichas de Personas se describen los personajes y sus necesidades de viaje, además de su experiencia con la tecnología y las aplicaciones que más utilizan cuando viajan. Estas fichas que se muestran a continuación se crearon con la herramienta online gratuita de Xtensio (Xtensio, 2018). Estas Personas describen las necesidades de viaje que la aplicación creada pretende cubrir (Figura 11).

# David

"Un viaje de mil millas comienza con un solo paso"



Ambicioso

Calculador

Carismático

Edad: 22

Ocupación: Recepcionista

Nivel estudios: Universidad

Familia: Soltero

Lugar: Barcelona

David, de origen Alemán, reside temporalmente en Barcelona. Vive en un piso compartido con dos compañeros en el barrio de Gracia. Actualmente realiza sus últimas prácticas laborales de Recepcionista en un hotel 5 estrellas en el centro histórico de Barcelona. Estudia dirección hotelera y este es su último curso. Al trabajar en hostelería tiene unos horarios flexibles que varían por semanas. Cuando su horario se lo permite por las tardes va a clases de español. En su tiempo libre le gusta descubrir Barcelona e intenta disfrutar con amigos de la amplia agenda cultural y de eventos que se celebran en la ciudad. Cuando tiene días libres realiza viajes por España y Europa. Le gusta descubrir ciudades y pueblos, realizando rutas a pie y en bicicleta.

## Objetivos

- Descubrir lugares históricos y culturales
- Crear diarios de viaje
- Disfrutar al máximo las experiencias turísticas

## Necesidades

- Documentar sus viajes y sus rutas
- Compartir su viaje a tiempo real
- Pasar menos tiempo "online" cuando viaja

## Tecnología

IT + Internet



Apps



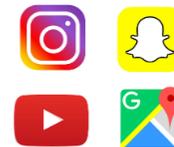
Redes Sociales



## Dispositivos



## Apps



# Catalina

"Invitar a comer a alguien es encargarse momentáneamente de su felicidad"



Extrovertida

Organizada

Detallista

Edad: 34

Ocupación: Cocinera

Nivel estudios: Grado Superior

Familia: Soltera con pareja

Lugar: Santiago de Compostela

Catalina vive en Santiago y trabaja en su restaurante de nueva apertura de cocina de mercado. Catalina quiso siempre dedicarse a la gastronomía. Estudió cocina y trabajó para restaurantes de alto nivel en toda España. Al ser un restaurante pequeño y estar en zona de oficinas, le permite cerrar fines de semana y festivos, que es cuando aprovecha para viajar con su pareja, probar otros restaurantes y visitar otros lugares. Planea casi todos sus viajes motivados por la gastronomía de la zona, o que incluya restaurantes recomendados por profesionales o amigos. Cuando visita ciudades utiliza transporte público para llegar, y una vez allí se desplaza a pie. En cambio, cuando visita a zonas más rurales o parajes naturales utiliza su vehículo.

## Objetivos

- Actualizar su blog gastronómico
- Aprender nuevas recetas y técnicas
- Descubrir la gastronomía de otras zonas

## Necesidades

- Encontrar los mejores restaurantes
- Documentar los lugares visitados
- Compartir su blog gastronómico

## Tecnología

IT + Internet



Apps



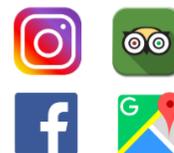
Redes Sociales



## Dispositivos y Plataformas



## Apps



# Roberto

"Si no subes la montaña,  
no podrás disfrutar del paisaje"



Ambicioso

Familiar

Sociable

Edad: 50

Ocupación: Técnico Industrial

Nivel estudios: Grado Medio

Familia: Casado con hijos

Lugar: Granada

Roberto emigró de Venezuela a Barcelona hace 25 años, donde conoció a su mujer, se casó y tuvo dos hijos, uno de 11 y otro de 13. Actualmente trabaja como jefe de mantenimiento en una fábrica que realizan piezas para coches. Su tiempo libre lo pasa en familia, en casa y realizando rutas al aire libre. También le gusta ver y jugar a fútbol con amigos. Aprovecha los fines de semana y vacaciones para hacer actividades en familia y al aire libre. Le encanta organizar excursiones por la montaña y por parajes naturales, mayormente con su familia aunque a veces con amigos. Intenta que sus hijos disfruten de la naturaleza y actividades al aire libre y descansen de los dispositivos móviles. Siempre se desplaza con su coche para ir a diferentes lugares.

## Objetivos

- Disfrutar de familia y naturaleza en su tiempo libre
- Transmitir sus valores y aficiones a sus hijos
- Descubrir y recorrer parajes naturales

## Necesidades

- Documentar sus viajes y sus rutas
- Compartir fotos con amigos y familiares
- Desconectar del trabajo cuando viaja

## Tecnología

IT + Internet

Apps

Redes Sociales

## Dispositivos y Plataformas



Apps



Figura 11: Personas para app Foottrips

Una vez creadas estas "Personas" se procede a estudiar el contexto de uso de Foottrips para los diferentes tipos de usuarios creados. Mediante las técnicas de Escenarios y Mapas de Experiencia se determinan los patrones de comportamiento y uso de la aplicación, proponiendo situaciones en que estos personajes utilizarían Foottrips y de cómo influye su uso en su experiencia de viaje. A continuación, se muestran los Escenarios para las Personas seguido del mapa de experiencia, donde se propone el contexto de uso y como Foottrips ayuda a satisfacer las necesidades de estos usuarios (Figura 12). Estas fichas se dividen en dos partes. En la parte superior encontramos la descripción del Escenario de uso para cada Persona, que propone una situación de utilización de Foottrips para conseguir un objetivo mediante un proceso. Y en la parte inferior se muestra el Mapa de Experiencia dividido en el lugar donde se utiliza Foottrips, las fases en que se divide el proceso, las funciones que se realizan con la app, como influye en la experiencia de uso, las opiniones del usuario en cada fase, y los valores que aporta el uso de esta aplicación en el contexto descrito.

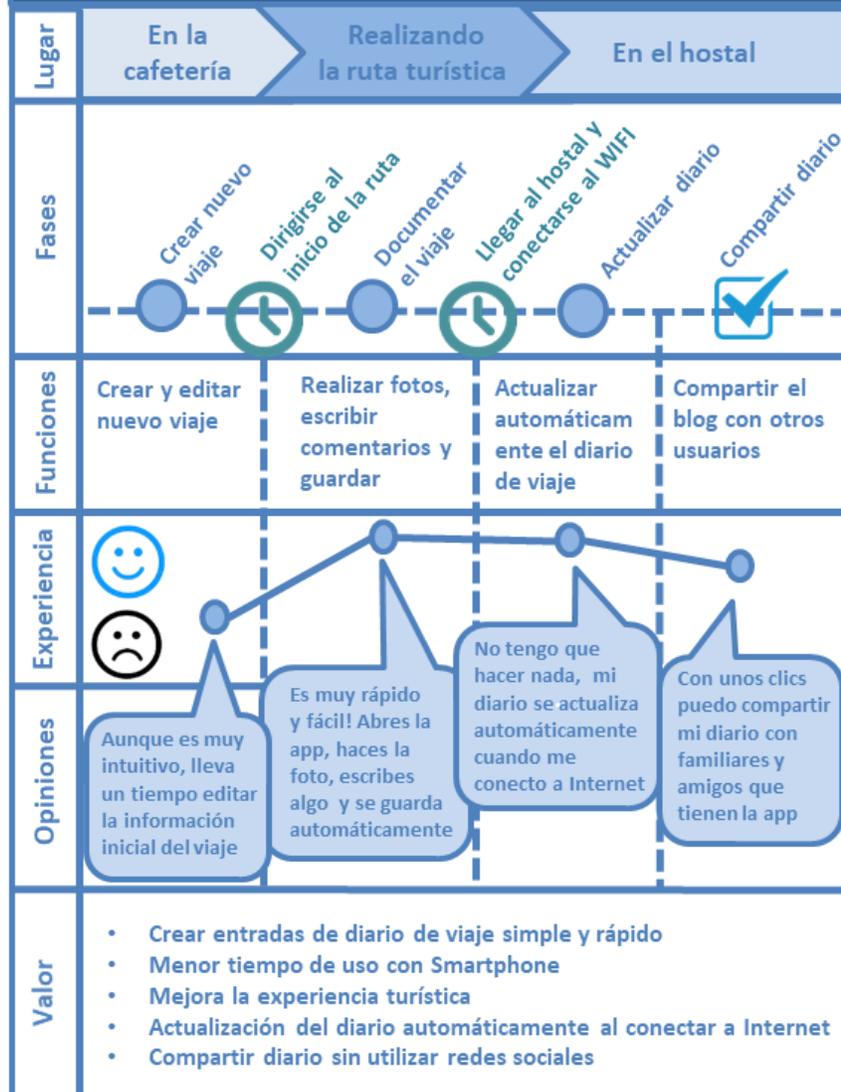


David, 22

“Un viaje de mil millas comienza con un solo paso”

### Realizar un blog de viaje sin conectarse a Internet y compartirlo con familia y amigos.

David visita Zúrich por unos días. El segundo día se dispone a recorrer los lugares más emblemáticos de la ciudad. Quiere documentar su viaje para crear un diario y compartir con sus familiares y amigos. En este viaje el acceso a Internet está complicado debido a las altas tarifas de Roaming. David utiliza Foottrips para crear un diario de viaje e ir añadiendo fotos y notas mientras realiza la ruta turística por la ciudad. Durante sus viajes intenta conectar lo menos posible con su vida cotidiana y redes sociales para disfrutar de una experiencia turística más completa y con menos interferencias del día a día. Por otro lado tiene la necesidad de informar a familia y amigos de cómo va su viaje y dónde está. Una vez vuelve al hostel, se conecta al WIFI, automáticamente se actualiza su diario de viaje, y lo puede compartir con familia y amigos.





Catalina, 34

“Invitar a comer a alguien es encargarse momentáneamente de su felicidad”

### Crear un blog gastronómico en tiempo real

Catalina va de fin de semana con su pareja a visitar la ciudad romana de Lugo. Sábado por la noche decide seguir las recomendaciones de unos amigos y realizar una ruta de tapas por el casco antiguo. La ruta consiste en visitar diferentes bares, tomar algo y probar las tapas que ofrece cada local. en el primer bar crea un blog para documentar la ruta de tapas con la app Foottrips, . Va realizando fotos y pone comentarios de las tapas que va probando en diferentes lugares. Automáticamente se generan las entradas del blog y se geocalizan, y el blog se va actualizando a medida que Catalina va guardando contenido. Al final de la ruta el blog esta actualizado y lo puede compartir con sus seguidores mediante la app.

Lugar	En el primer local	Realizando la ruta de tapas	En el ultimo local
Fases	Crear nuevo blog	Documentar las tapas	Visualizar el blog Compartir diario
Funciones	Crear y editar nuevo blog	Realizar fotos, escribir comentarios y guardar	Visualizar el blog y el mapa de la ruta Compartir el blog con otros usuarios
Experiencia	😊 ☹️	📸	📱
Opiniones	En unos minutos creo un blog de mi ruta gastronómica	Fotografío platos, escribo opiniones y al momento se muestran en mi blog!	Esta muy bien ver el blog ordenado y en el mapa. Aunque podría tener mas opciones de personalización Puedo compartir con otros usuarios pero no en redes sociales
Valor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear entradas de diario simple y rápido</li> <li>• Menor tiempo de uso con Smartphone</li> <li>• Actualización del diario en tiempo real y automáticamente</li> <li>• Visualizar el diario cronológicamente o en el mapa</li> </ul>		



Roberto, 50

“Si no subes la montaña, no podrás disfrutar del paisaje”

### Crear un mapa de la ruta con fotos geolocalizadas

Roberto aprovecha el sábado para ir de excursión a Sierra Nevada con unos amigos. Quieren realizar una ruta de senderismo de un día. Roberto quiere documentar la ruta con fotos y geolocalizarlas en un mapa para poder mostrar a su familia después. Al llegar al inicio de la ruta, mediante la app de Foottrips crea un nuevo diario donde añadirá las fotos que vaya tomando durante la excursión. Realizando la ruta Roberto va tomando fotos de los lugares mas bonitos por los que pasa, utilizando la app Foottrips que le permite guardarlas con su geolocalización. Cuando acaba la excursión vuelve a casa, y una vez allí revisa el diario de la ruta, donde añadirá notas y modificara algunas localizaciones imprecisas, debido a la poca señal que hay en la montaña. Con el diario revisado le mostrará el mapa a su familia y compartirá la experiencia de su excursión.

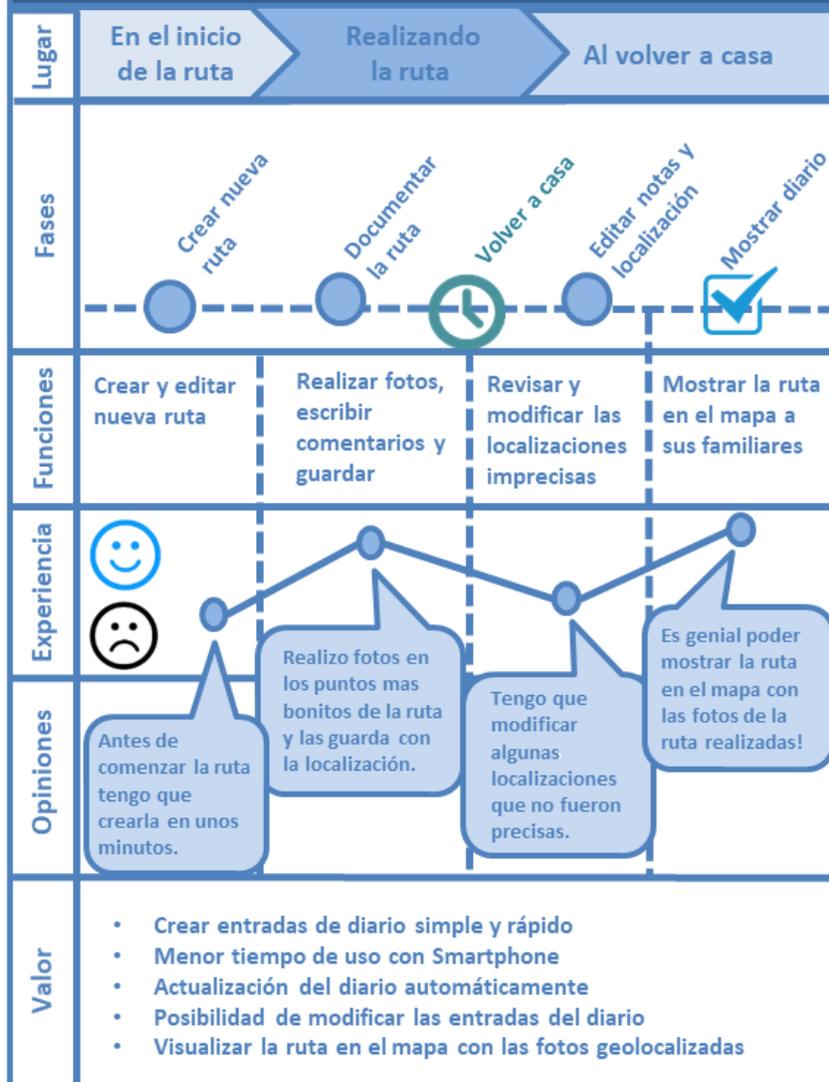


Figura 12: Escenarios y Mapa de Experiencia para app Foottrips

Como se puede observar en los mapas de experiencia anteriores (Figura 12), los usuarios realizan tareas similares en las diferentes fases. En la primera el usuario debe invertir un poco de tiempo para crear el diario de viaje añadiendo la información de inicio, que dependiendo de su habilidad y conocimiento podría influir negativamente. En las siguientes fases, donde el usuario va tomando fotos, escribiendo comentarios y guardando el contenido, al ser un proceso simple y rápido aumenta positivamente en la experiencia del uso de la app y del viaje. Durante todo el proceso la conexión a Internet es un componente clave para que el diario se vaya actualizando y también mejoraría la precisión de la geolocalización. Por otra parte, cuando el usuario no tiene acceso a Internet. En cuanto a la geolocalización del contenido es posible que a veces esta no sea precisa y el usuario deba modificarlo manualmente, esta acción requeriría un tiempo y podría además influir negativamente en la experiencia. Con respecto a la visualización del contenido parece influir positivamente en la experiencia, ya que los usuarios pueden elegir mostrar el contenido ordenado cronológicamente por entradas, o geoposicionado en un mapa. Por otro lado, se puede observar que cuando el usuario requiere opciones de personalización del diario de viaje, la experiencia podría influir negativamente, ya que no existen opciones de momento. Adicionalmente, en cuanto al componente social, se pretende que la aplicación permita compartir el diario con otros usuarios de la aplicación, pero no ser visualizado en una web o compartido en redes sociales, así que también podría influir negativamente en la experiencia si el usuario necesita de estas funcionalidades.

Foottrips pretende ayudar a los usuarios a documentar viajes de forma rápida y eficaz para que el usuario desconecte lo menos posible de la experiencia turística, gastronómica, o de cualquier tipo de viaje. La creación de un diario de forma automática geoposicionando el contenido que el usuario añade, reduce también el tiempo de uso del Smartphone. Este contenido se actualiza y se sincroniza con el diario de viaje cuando el usuario está conectado a Internet. Otro valor positivo de la aplicación para los usuarios es que permite mostrar las entradas de forma cronológica o situadas en el mapa. Estos posts, llamados "Footprints" permiten ser cambiados por el usuario, para cambiar las fotos, editar los comentarios, o modificar la geolocalización. Como punto débil, la aplicación no permite la personalización del diseño y visualización el diario de viaje. Otro de los puntos a favor es el aspecto social de la aplicación, que permite compartir el diario con otros usuarios. Aunque, por otro lado, la aplicación aun no permite la sincronización con otras redes sociales, ni ser visualizado en un navegador web. Resumiendo, Foottrips permite a los usuarios generar un diario de viaje de forma rápida y sencilla utilizando su smartphone, para ser visualizado posteriormente de forma de blog o geoposicionado en un mapa.

Estas herramientas de Personas, Escenarios y Mapas de Experiencia ayudan a definir en las fases siguientes y las funcionalidades que "Foottrips" debe tener, para posteriormente poder realizar los casos de uso y el diseño y el prototipo para la interfaz visual.

## 2.2. Funcionalidades y casos de uso

A partir de los resultados obtenidos en la fase anterior se definen las funcionalidades que Foottrips debe implementar y debe ofrecer a los usuarios. Estas funcionalidades se asocian a los casos de uso que posteriormente ayudarán a definir la estructura de la aplicación. Estas funcionalidades se asocian a los requisitos que la aplicación debe tener, que al finalizar el desarrollo de la aplicación se puede revisar que se hayan implementado. A continuación, se resume en la siguiente lista y en el diagrama las funcionalidades que Foottrips ofrece (Figura 13):

- Crear nuevo usuario
- Iniciar sesión
- Crear nuevo diario de viaje
- Añadir "Footprint" en viaje
- Visualizar "Footprint"
- Editar "Footprint"
- Visualizar diario en formato blog
- Visualizar mapa de viaje
- Ver diarios de viaje del usuario
- Editar diario de viaje
- Compartir diario de viaje \*
- Ver amigos (añadir + eliminar + ver diarios) \*
- Modificar configuración (Usuario, Localización, Datos, Lenguaje)
- Cerrar sesión



Figura 13: Funcionalidades de Foottrips

\*Las funcionalidades de la gestión de otros usuarios como amigos, que incluyen las de ver amigos y compartir viajes, se añadirán en la siguiente versión de la aplicación debido a los recursos disponibles.

El listado de funcionalidades anteriores se asocia a los casos de uso de la aplicación. En los siguientes diagramas se muestran cada uno de ellos y se especifican los actores y el flujo. Estos diagramas de uso permiten ver de forma visual las acciones que puede realizar el usuario. A continuación, se muestra un diagrama general de los casos de uso, y las acciones que puede realizar y como se relacionan entre ellas (Figura 14).

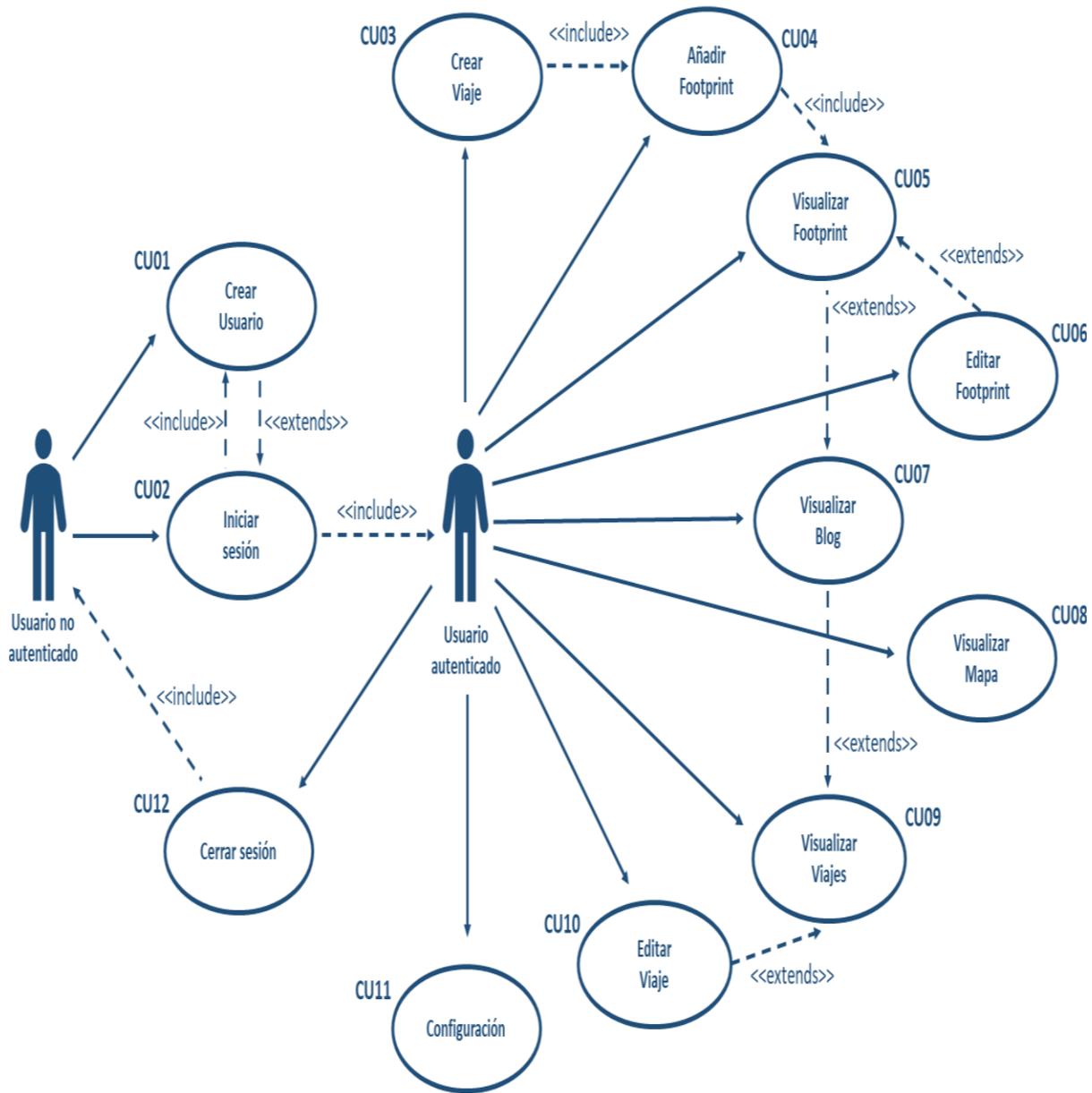


Figura 14: Diagrama general de casos de uso de Foottrips

En caso de que el usuario no esté autenticado o sea la primera vez que utiliza Foottrips, este tiene la opción de registrarse para posteriormente iniciar sesión y poder utilizar la aplicación. El usuario puede registrarse mediante su email y añadiendo nombre de usuario y contraseña. Posteriormente el usuario podrá autenticarse con su nombre de usuario o email, y la contraseña elegida. En versiones futuras se ofrecerá la posibilidad de registrarse e iniciar sesión mediante perfiles de Google y Facebook. Una vez el usuario esta autenticado podrá utilizar las diferentes funcionalidades que ofrece la aplicación de Foottrips. A continuación, se describen y se muestran los contratos y diagrama de los casos de uso de la aplicación.

CU01	Crear usuario
<b>Propósito</b>	Registrarse en la aplicación
<b>Actores</b>	Usuario
<b>Descripción</b>	El usuario debe registrarse, para posteriormente iniciar sesión y poder utilizar la aplicación. El usuario accede desde la pantalla de “Log in”. El usuario puede registrarse mediante su email, y escogiendo nombre de usuario y contraseña.
<b>Pre-Condición</b>	El usuario se encuentra en la pantalla de “Register”
<b>Trigger</b>	Cuando el usuario decida
<b>Flujo</b>	El sistema muestra la ficha de registro de nuevo usuario 1 - El usuario accede a la pantalla de “Register” desde la pantalla de “Log in” 2 - El usuario rellena los campos de nombre de usuario, email, y contraseña 3 - El usuario selecciona “Register” 4 - El Sistema registra al usuario 5 - El Sistema dirige al usuario a la pantalla de “Log in”
<b>Post-Condición</b>	El usuario ha sido creado y puede iniciar sesión

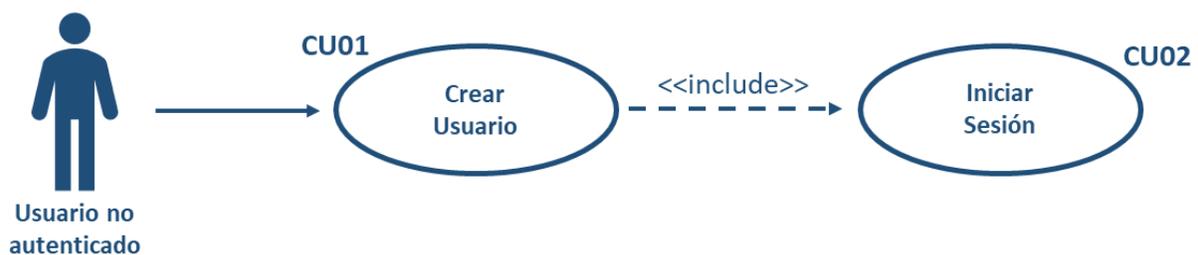


Figura 15: Diagrama de casos de uso Crear Usuario

CU02 Iniciar sesión	
<b>Propósito</b>	Autenticarse en la aplicación
<b>Actores</b>	Usuario
<b>Descripción</b>	El usuario debe autenticarse con su nombre de usuario o email, y la contraseña elegida. Una vez autenticado se le dirigirá a la pantalla del menú principal.
<b>Pre-Condición</b>	El usuario debe haberse registrado anteriormente y encontrarse en "Log in"
<b>Trigger</b>	Cuando el usuario decida
<b>Flujo</b>	El sistema muestra la pantalla de iniciar sesión 1 - El usuario se encuentra en la pantalla de "Log in" 2 - El usuario rellena los campos de usuario y contraseña 3 - El usuario selecciona "Log in" 4 - El sistema autentica al usuario 5 - El Sistema dirige al usuario a la pantalla de menú principal
<b>Post-Condición</b>	El usuario puede acceder a las funcionalidades de la aplicación

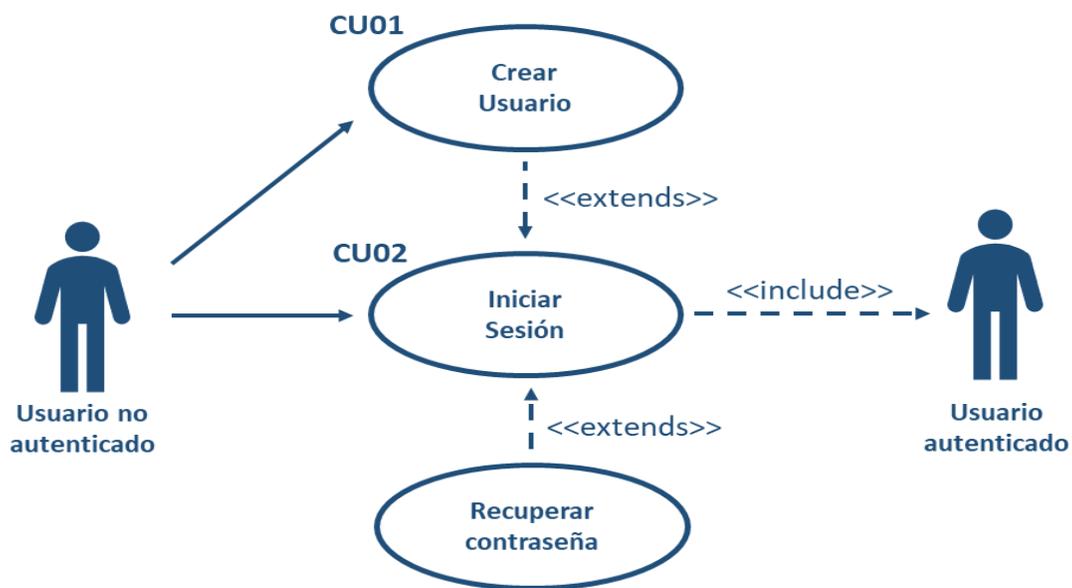


Figura 16: Diagrama de casos de uso Iniciar Sesión

CU03 Crear Viaje	
<b>Propósito</b>	Crear un nuevo diario de viaje
<b>Actores</b>	Usuario
<b>Descripción</b>	El usuario tiene que rellenar la ficha de viaje. Debe añadir un título y puede añadir una descripción del viaje. Puede añadir una foto de portada accediendo a la cámara o escogiendo de la galería. Puede seleccionar la ubicación de inicio y final de viaje utilizando Google Maps. Y además puede seleccionar la fecha de inicio y final. Al crear viaje se dirige al usuario a crear el primer Footprint del viaje.
<b>Pre-Condición</b>	El usuario debe encontrarse en el menú principal o en "My Trips"
<b>Trigger</b>	Cuando se selecciona "New Trip" en el menú principal o desde "My Trips"
<b>Flujo</b>	<p>El sistema muestra la ficha de Viaje</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 - El usuario añade un título y una descripción si desea</li> <li>2 - El usuario toma una foto o la selecciona de la galería</li> <li>3 - El usuario selecciona ubicación si desea</li> <li>4 - El usuario modifica las fechas si desea</li> </ol> <p>* (El usuario puede realizar estas tareas (1,2,3,4) en el orden que prefiera)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5 - El usuario selecciona "Create New Trip"</li> <li>6 - El sistema guarda los datos del viaje creado</li> <li>7 - El sistema dirige al usuario a "Add Footprint"</li> </ol>
<b>Post-Condición</b>	El usuario puede crear el primer Footprint del viaje

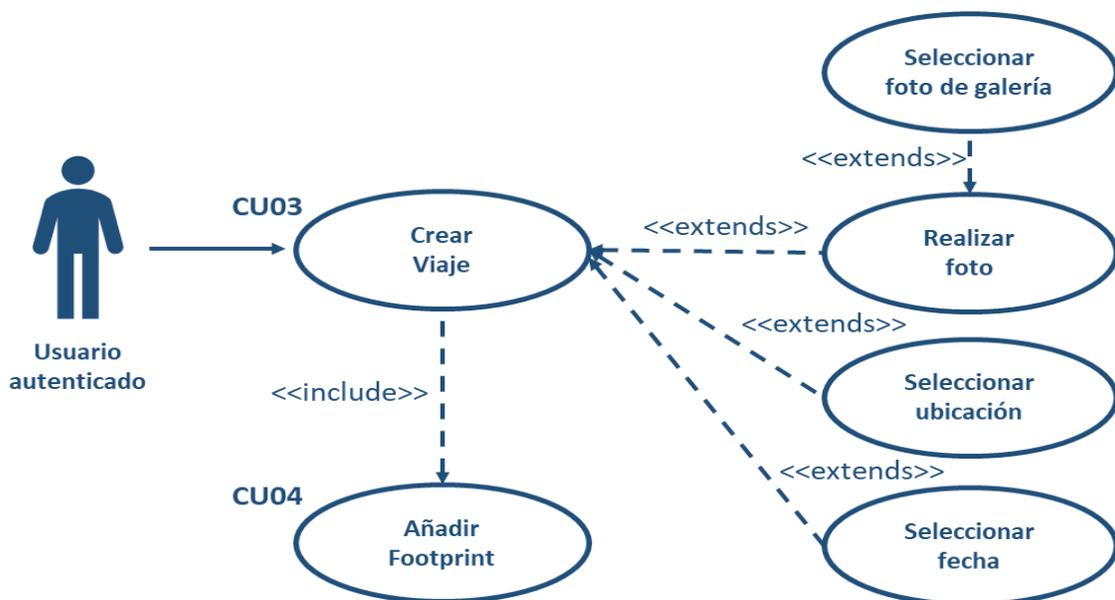


Figura 17: Diagrama caso de uso Crear Viaje

CU04	Añadir Footprint
<b>Propósito</b>	Crear un nuevo Footprint
<b>Actores</b>	Usuario
<b>Descripción</b>	El usuario tiene que rellenar la ficha de Footprint, con título y si desea una descripción, podrá tomar foto o elegir una de la galería, y podrá seleccionar también la ubicación y la fecha o dejarlos en automático. Una vez creado el Footprint se le dirige a visualizar el Footprint recién añadido.
<b>Pre-Condición</b>	El usuario debe tener creado un viaje
<b>Trigger</b>	Cuando se crea un nuevo viaje o se selecciona el icono de "Add Footprint"
<b>Flujo</b>	<p>El sistema muestra la ficha de Footprint</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 - El usuario añade un título y una descripción si desea</li> <li>2 - El usuario toma una foto o la selecciona de la galería</li> <li>3 - El usuario selecciona ubicación si desea</li> <li>4 - El usuario modifica las fechas si desea</li> </ol> <p>* (El usuario puede realizar estas tareas (1,2,3,4) en el orden que prefiera)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5 - El usuario selecciona "Save Footprint"</li> <li>6 - El sistema guarda los datos del Footprint creado</li> <li>7 - El sistema dirige al usuario a "View Footprint"</li> </ol>
<b>Post-Condición</b>	El usuario puede visualizar el Footprint creado

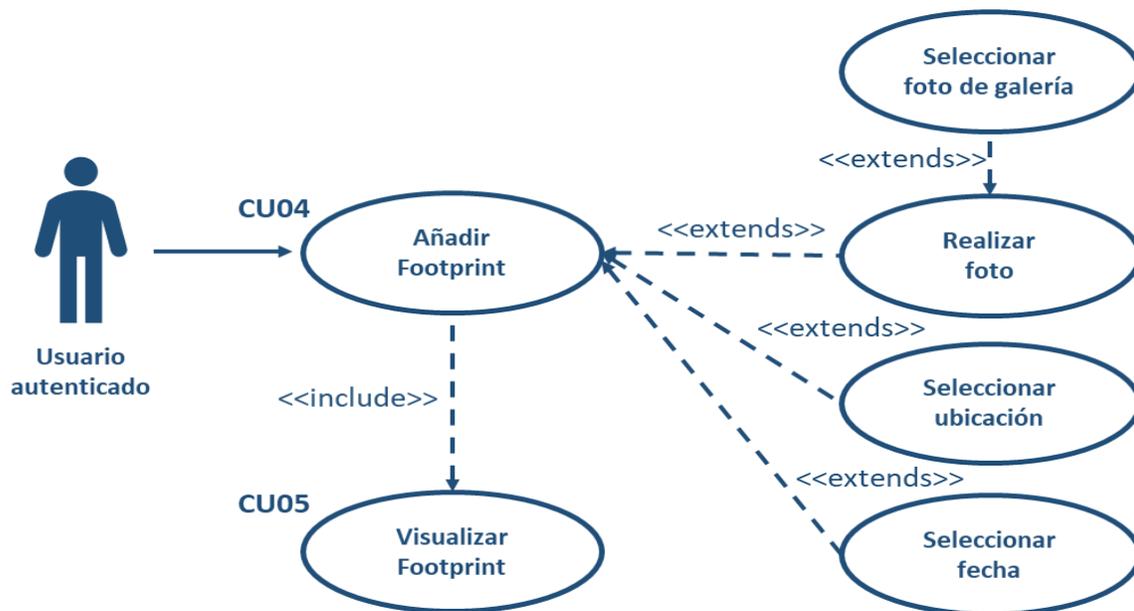


Figura 18: Diagrama caso de uso Añadir Footprint

CU05 Visualizar Footprint	
<b>Propósito</b>	Visualizar el Footprint seleccionado
<b>Actores</b>	Usuario
<b>Descripción</b>	El usuario puede visualizar el Footprint. Desde aquí puede acceder a visualizar el viaje en forma de blog o en el mapa desde una barra de navegación inferior. El usuario tiene también la opción crear un nuevo Footprint. Además, tiene la opción de acceder a editar el Footprint desde un icono.
<b>Pre-Condición</b>	El usuario debe tener creado algún Footprint
<b>Trigger</b>	Cuando se crea nuevo "Footprint" o se selecciona cualquier "Footprint"
<b>Flujo</b>	<p>El sistema muestra el Footprint seleccionado</p> <p>El usuario tiene diferentes opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 - El usuario selecciona "Blog"</li> <li>1.2 - El sistema dirige al usuario a "View Blog"</li> <li>2.1 - El usuario selecciona "Map"</li> <li>2.2 - El sistema dirige al usuario a "View Map"</li> <li>3.1 - El usuario selecciona el icono de "Add Footprint"</li> <li>3.2 - El sistema dirige al usuario a "Add Footprint"</li> <li>4.1 - El usuario selecciona el icono de "Edit"</li> <li>4.2 - El sistema dirige al usuario a "Edit Footprint"</li> </ul>
<b>Post-Condición</b>	El usuario puede visualizar el diario como blog o en el mapa, crear un nuevo Footprint, o editar el Footprint

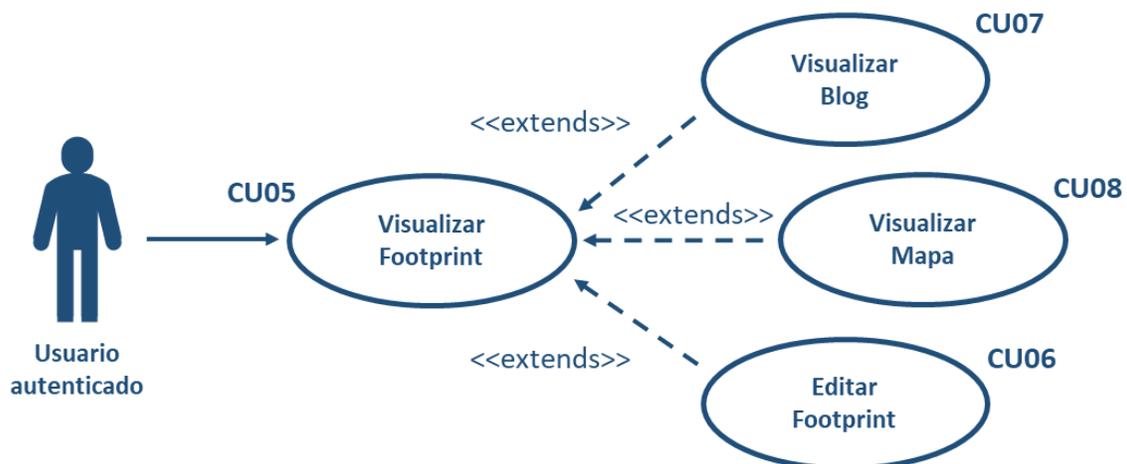


Figura 19: Diagrama caso de uso Visualizar Footprint

CU06 Editar Footprint	
<b>Propósito</b>	Modificar un Footprint existente
<b>Actores</b>	Usuario
<b>Descripción</b>	El usuario puede modificar la ficha de Footprint, en cuanto al título, descripción, foto, ubicación y fecha. Una vez finalizada la edición se le dirige al usuario a visualizar el Footprint ya actualizado.
<b>Pre-Condición</b>	El usuario debe acceder desde "View Footprint"
<b>Trigger</b>	Cuando se selecciona el icono de "Edit Footprint"
<b>Flujo</b>	<p>El sistema muestra la ficha de Footprint</p> <p>1 - El usuario modifica el título y la descripción si desea</p> <p>2 - El usuario cambia foto si desea</p> <p>3 - El usuario cambia la ubicación si desea</p> <p>4 - El usuario cambia las fechas si desea</p> <p>* (El usuario puede realizar estas tareas (1,2,3,4) en el orden que prefiera)</p> <p>5 - El usuario selecciona "Save Footprint"</p> <p>6 - El sistema guarda los datos modificaods del Footprint a editar</p> <p>7 - El sistema dirige al usuario a "View Footprint"</p>
<b>Post-Condición</b>	El Footprint se vuelve a mostrar con las modificaciones en "View Footprint"

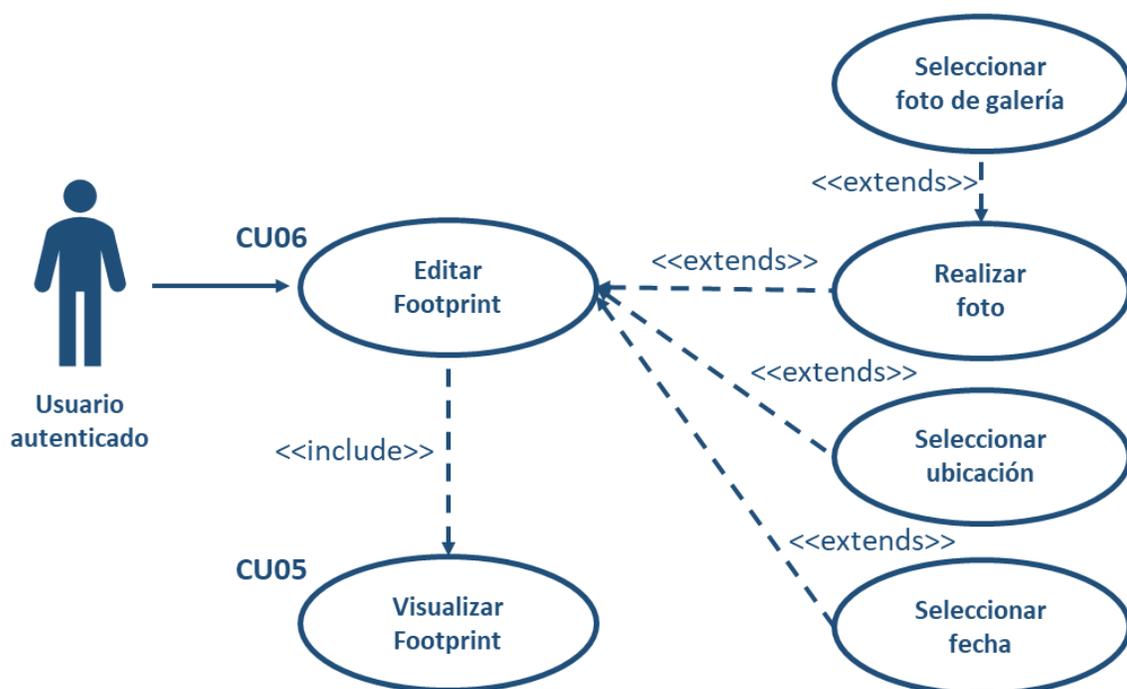


Figura 20: Diagrama caso de uso Editar Footprint

CU07 Visualizar Blog	
<b>Propósito</b>	Mostrar los Footprints ordenados en forma de blog de viaje
<b>Actores</b>	Usuario
<b>Descripción</b>	En pantalla se muestran los Footprints creados en orden cronológico. El usuario puede seleccionar los Footprints y visualizarlos individualmente. Desde aquí también tiene la opción de visualizar el diario en el mapa, además de la opción rápida de crear un Footprint nuevo.
<b>Pre-Condición</b>	El usuario debe haber creado algún Footprint
<b>Trigger</b>	Cuando se selecciona “Blog” desde “View Footprint” o “View Blog”, o cuando selecciona un viaje desde “My Trips”
<b>Flujo</b>	<p>El sistema muestra el Blog del viaje</p> <p>El usuario tiene diferentes opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 - El usuario selecciona un Footprint</li> <li>1.2 - El sistema dirige al usuario a “View Footprint”</li> <li>2.1 - El usuario selecciona “Map”</li> <li>2.2 - El sistema dirige al usuario a “View Map”</li> <li>3.1 - El usuario selecciona el icono de “Add Footprint”</li> <li>3.2 - El sistema dirige al usuario a “Add Footprint”</li> </ul>
<b>Post-Condición</b>	El usuario puede visualizar los Footprints individualmente, visualizar el diario en el mapa, o crear un nuevo Footprint

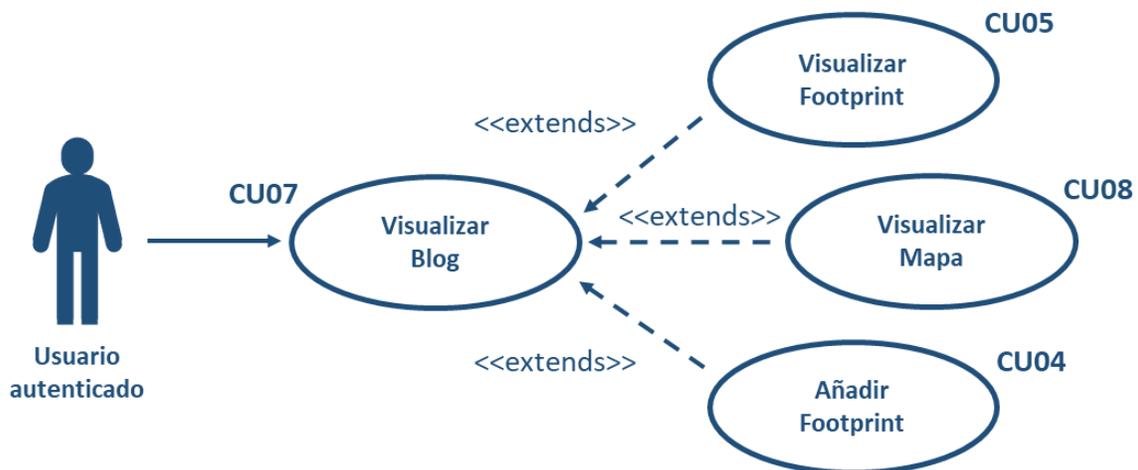


Figura 21: Diagrama caso de uso Visualizar Blog

CU08 Visualizar Mapa	
<b>Propósito</b>	Mostrar los Footprints geolocalizados en el mapa
<b>Actores</b>	Usuario
<b>Descripción</b>	En el mapa se muestran los Footprints geolocalizados. El usuario puede clicar sobre ellos para visualizarlos de forma individual. Desde aquí el usuario también puede acceder a visualizar el blog de viaje, además de la opción rápida de crear un Footprint nuevo.
<b>Pre-Condición</b>	El usuario debe haber creado algún Footprint
<b>Trigger</b>	Cuando se selecciona "Map" desde "View Footprint" o "View Blog"
<b>Flujo</b>	El sistema muestra el Mapa del viaje El usuario tiene diferentes opciones: 1.1 - El usuario selecciona un Footprint 1.2 - El sistema dirige al usuario a "View Footprint" 2.1 - El usuario selecciona "Blog" 2.2 - El sistema dirige al usuario a "View Blog" 3.1 - El usuario selecciona el icono de "Add Footprint" 3.2 - El sistema dirige al usuario a "Add Footprint"
<b>Post-Condición</b>	El usuario puede visualizar los Footprints individualmente, visualizar el diario como blog, o crear un nuevo Footprint

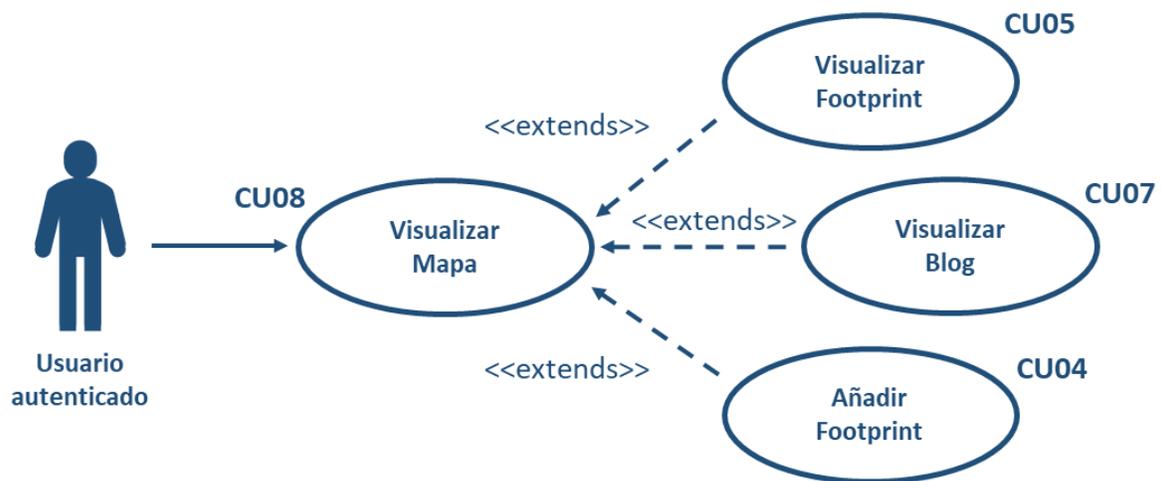


Figura 22: Diagrama caso de uso Visualizar Mapa

CU09 Visualizar Viajes	
<b>Propósito</b>	Mostrar los diarios de viajes creados
<b>Actores</b>	Usuario
<b>Descripción</b>	En esta opción se muestran los diarios de viaje creados por el usuario ordenados cronológicamente. Desde aquí se pueden seleccionar los diferentes diarios y pasarán a visualizarse en formato blog. Desde aquí el usuario tendrá la posibilidad de acceder a editar la ficha del viaje que seleccione. Además, desde aquí el usuario se tiene la opción de crear un nuevo viaje.
<b>Pre-Condición</b>	El usuario debe acceder desde el menú principal y haber creado algún viaje
<b>Trigger</b>	Cuando se selecciona "My Trips" desde el menú principal
<b>Flujo</b>	El sistema muestra los viajes del usuario El usuario tiene diferentes opciones: 1.1 - El usuario selecciona un viaje 1.2 - El sistema dirige al usuario a "View Blog" 2.1 - El usuario selecciona el icono de "Add New Trip" 2.2 - El sistema dirige al usuario a "New Trip"
<b>Post-Condición</b>	El usuario puede visualizar el blog de viaje seleccionado, o crear un nuevo viaje

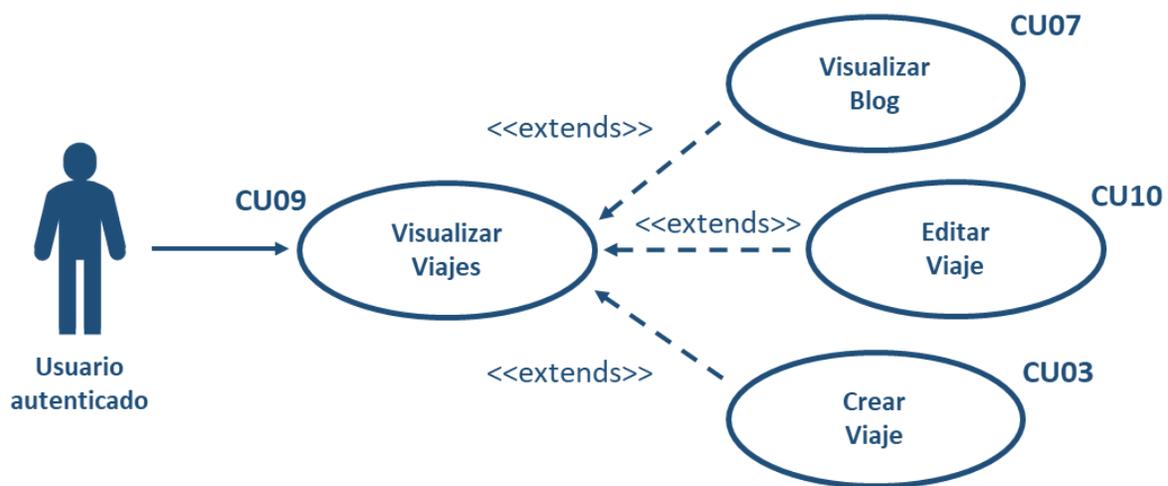


Figura 23: Diagrama caso de uso Visualizar Viaje

CU010	Editar Viaje
<b>Propósito</b>	Modificar un viaje existente
<b>Actores</b>	Usuario
<b>Descripción</b>	El usuario puede modificar la ficha de viaje, en cuanto al título, descripción, foto, ubicación y fecha. Una vez finalizada la edición se dirige al usuario a visualizar los diarios de viaje ya actualizados.
<b>Pre-Condición</b>	El usuario debe acceder desde "My Trips"
<b>Trigger</b>	Cuando se selecciona "Edit Trip"
<b>Flujo</b>	<p>El sistema muestra la ficha del viaje</p> <p>1 - El usuario modifica el título y la descripción si desea</p> <p>2 - El usuario cambia foto si desea</p> <p>3 - El usuario cambia la ubicación si desea</p> <p>4 - El usuario cambia las fechas si desea</p> <p>* (El usuario puede realizar estas tareas (1,2,3,4) en el orden que prefiera)</p> <p>5 - El usuario selecciona "Save Trip"</p> <p>6 - El sistema guarda los datos modificados del viaje a editar</p> <p>7 - El sistema dirige al usuario a "View Trips"</p>
<b>Post-Condición</b>	Los viajes se vuelven a mostrar con las modificaciones en "View Trips"

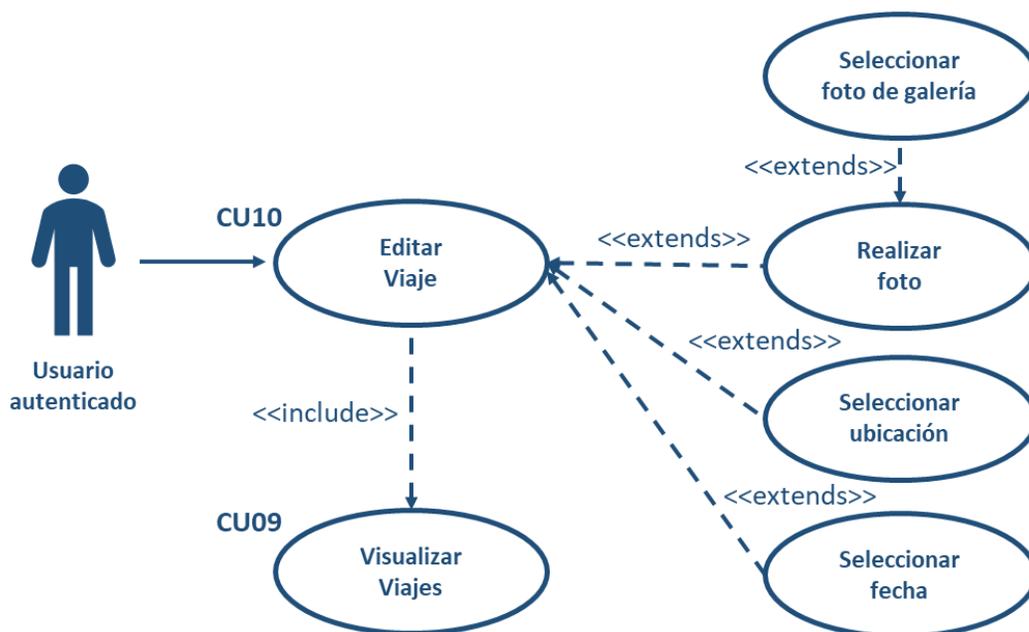


Figura 24: Diagrama caso de uso Editar Viaje

CU011	Configuración
<b>Propósito</b>	Modificar diferentes opciones de la aplicación
<b>Actores</b>	Usuario
<b>Descripción</b>	Desde la opción de configuración el usuario puede cambiar las opciones de usuario, como nombre y contraseña. También puede cambiar las preferencias de ubicación para utilizar o no el GPS, los datos, y la señal de telefonía. Puede cambiar opciones de uso de datos, si sincronizar el contenido con datos o solo con WIFI. Y además podrá cambiar el idioma de la aplicación cuando estos estén disponibles.
<b>Pre-Condición</b>	El usuario debe acceder desde menú principal
<b>Trigger</b>	Cuando se selecciona "Settings"
<b>Flujo</b>	<p>El sistema muestra la pantalla de configuración</p> <p>1 - El usuario modifica las opciones de usuario si desea</p> <p>2 - El usuario modifica las preferencias de ubicación si desea</p> <p>3 - El usuario modifica las preferencias de sincronización si desea</p> <p>4 - El usuario cambia el idioma de la aplicación si desea</p> <p>* (El usuario puede realizar estas tareas (1,2,3,4) en el orden que prefiera)</p> <p>5 - El usuario selecciona "Guardar configuración"</p> <p>6 - El sistema guarda preferencias modificadas de configuración</p> <p>7 - El sistema dirige al usuario a al menú principal</p>
<b>Post-Condición</b>	Los viajes se vuelven a mostrar con las modificaciones en "View Trips"

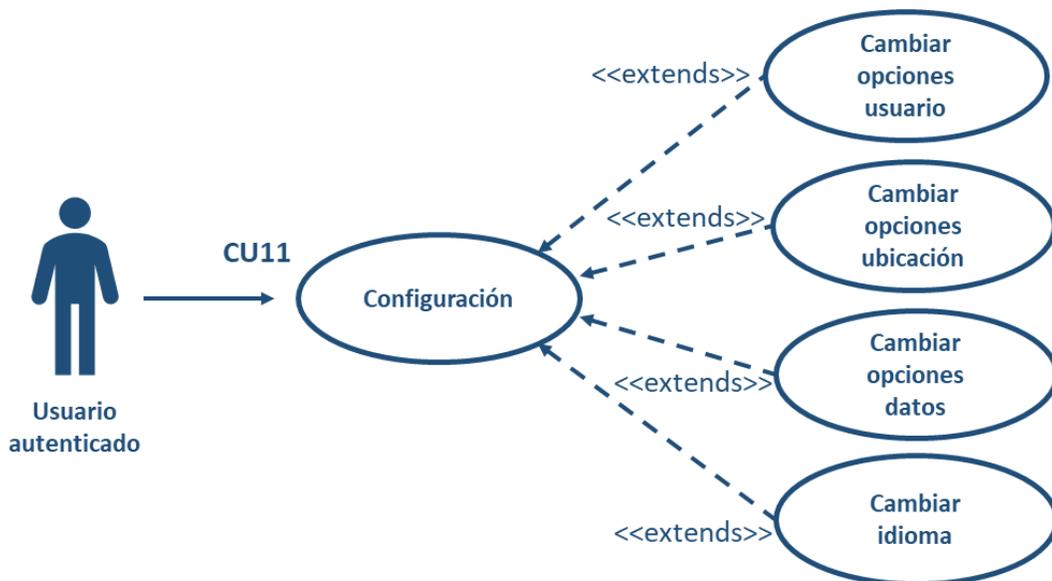


Figura 25: Diagrama caso de uso Configuración

CU12 Cerrar Sesión	
<b>Propósito</b>	Cerrar la sesión del usuario autenticado
<b>Actores</b>	Usuario
<b>Descripción</b>	Al clicar en el botón de cerrar sesión, se le pregunta al usuario de si está seguro de cerrar su sesión. En caso afirmativo se desautentica al usuario y se le dirige a la pantalla de inicio de sesión.
<b>Pre-Condición</b>	El usuario se encuentra en el menú principal
<b>Trigger</b>	Cuando el usuario seleccione el icono "Log out"
<b>Flujo</b>	1 - El Sistema desautentica al usuario 2 - El Sistema dirige al usuario a la pantalla de "Log in"
<b>Post-Condición</b>	El usuario ha sido desautenticado

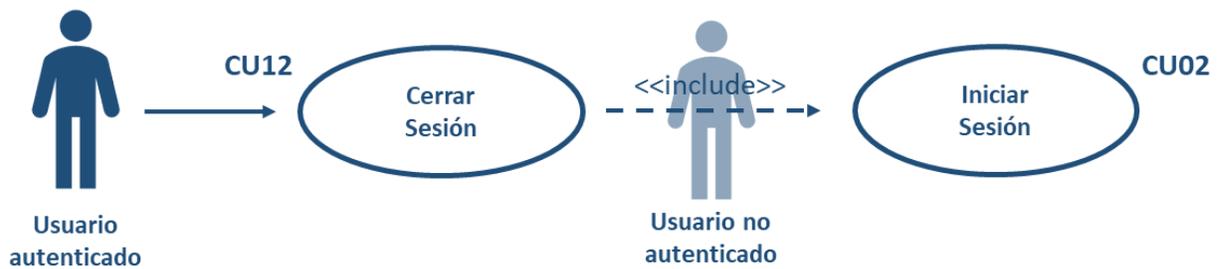


Figura 26: Diagrama caso de uso Cerrar Sesión

### 2.3. Árbol de navegación y pantallas

El árbol de navegación ofrece la representación gráfica de la estructura de navegación de la aplicación Foottrips. En el árbol de navegación se muestra las diferentes pantallas que se asocian a las funcionalidades y casos de uso anteriormente descritos (Figura 27).

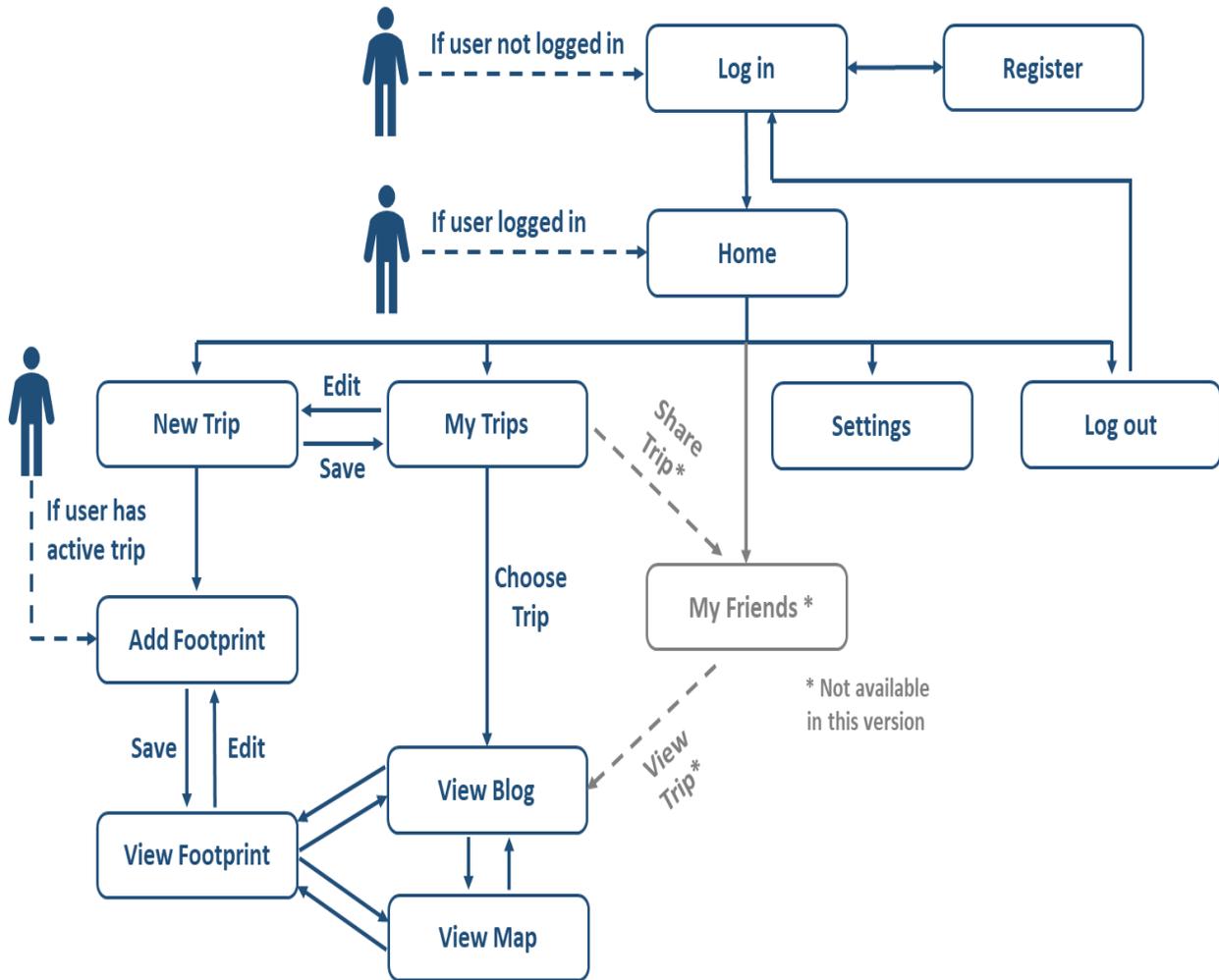
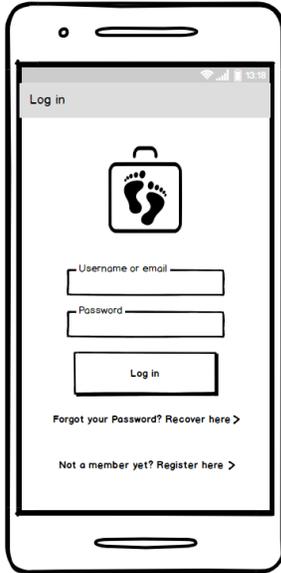


Figura 27: Árbol de navegación

Una vez definidas las funcionalidades, los casos de uso, y propuesto el árbol de navegación de Foottrips, se procede a diseñar las pantallas a modo de Wireframes de bajo nivel, con la herramienta gratuita online Balsamiq (Balsamiq, 2019).

A continuación, se describen las diferentes pantallas definidas en el árbol de navegación con sus respectivos Wireframes, que además están asociadas a las funcionalidades y casos de uso anteriormente descritos (Figura 28):



### 1. Log in:

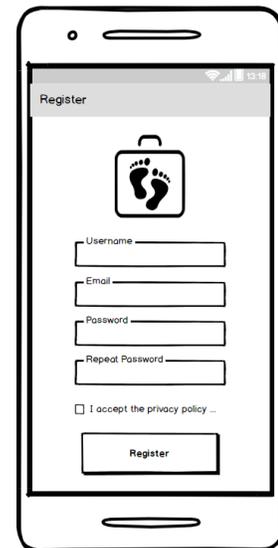
Se corresponde a la pantalla de inicio siendo la pantalla de acceso a la aplicación donde aparece el logo de Foottrips. La primera vez que el usuario instala y accede a la aplicación se le dirige a esta pantalla. Y cuando el usuario cierra sesión también se le dirige hasta esta.

Aquí el usuario introduce sus credenciales si ya dispone de usuario y contraseña para acceder a las funcionalidades de la aplicación. En caso de no tener cuenta puede registrarse y se redirigirá a la siguiente pantalla para proceder con el registro.

### 2. Register:

En esta pantalla el usuario puede crear su perfil y registrarse en la aplicación para poder utilizarla. Puede crear una cuenta nueva de usuario.

Una vez registrado se vuelve a la pantalla de acceso “Log in” donde después de autenticarse el usuario se dirige a la pantalla siguiente de menú principal.



### 3. Menu:

Una vez el usuario se identifica accede a la pantalla del menú principal. Esta será además la pantalla de inicio cuando el usuario este “logueado” en la aplicación y no conste que está realizando un viaje en Foottrips.

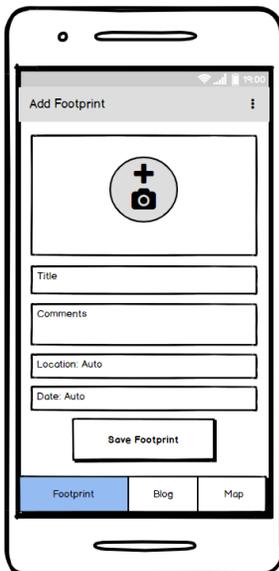
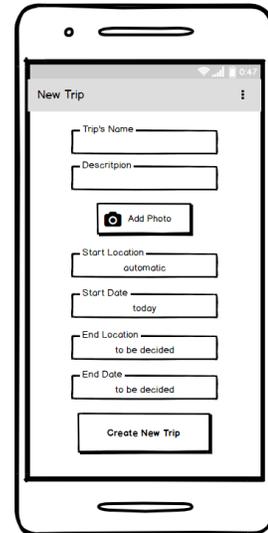
En esta pantalla se observa las opciones disponibles del menú principal, como crear un nuevo viaje “New Trip”, mostrar los viajes realizados “My Trips”, mostrar amigos “My Friends” (esta opción no disponible de momento), la configuración “Settings”, y cerrar sesión de usuario “Log out”.



#### 4. New Trip (Edit Trip):

Pantalla donde el usuario crea un nuevo diario de viaje y donde posteriormente lo podrá editar. Se puede editar el nombre y descripción del viaje, añadir foto de portada accediendo a la aplicación de la cámara, donde y cuando empieza el viaje, y también tiene la posibilidad de editar donde y cuando termina el viaje.

Una vez con los campos rellenos el usuario puede crear su nuevo blog de viaje. Al crear el viaje el usuario se dirigirá a la pantalla siguiente de añadir Footprint para crear la primera entrada del diario de viaje.



#### 5. Add Footprint (Edit Footprint):

Esta es la pantalla donde el usuario crea y posteriormente podrá editar las entradas de diario de viaje llamadas Footprints. En esta pantalla el usuario puede añadir fotos, clicando en el icono de la cámara que lo dirigirá a la aplicación de la cámara del teléfono para realizar la foto o elegir de la galería de fotos. Puede escribir un título para la entrada de diario y anotar comentarios. Además, puede elegir entre la localización y fecha automática o elegir manualmente desde Google Maps y el calendario. Una vez completado los campos el usuario debe clicar en guardar Footprint para que se genere la entrada de diario y pueda dirigirse a la siguiente pantalla donde podrá visualizarla.

#### 6. View Footprint:

En esta pantalla se visualiza el Footprint creado. Aquí se muestra la fotografía tomada, el título y los comentarios que el usuario ha añadido en el Footprint. En la parte inferior se muestra el icono de Add Footprint, donde dirigirá al usuario a la pantalla de añadir Footprint para que pueda crear una entrada rápidamente.

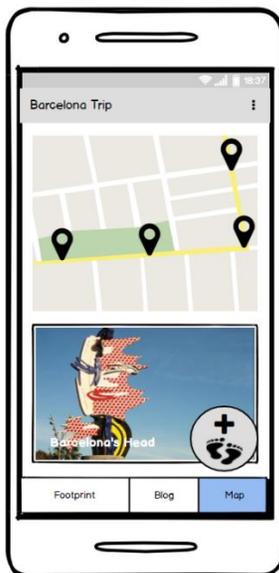
En esta pantalla como en la anterior hay una barra inferior de navegación con tres opciones. Donde indica en que pantalla se encuentra, y con un clic se puede dirigir a las pantallas de View Blog para ver el diario de viaje ordenado cronológicamente o View Map para mostrar el mapa con los Footprints añadidos geolocalizados.



## 7. View Blog:

En esta pantalla se muestran ordenadas cronológicamente los Footprints añadidos por el usuario durante su viaje. Por cada entrada se muestra la foto y el título del Footprint. El usuario al clicar en estas entradas se dirige a la pantalla de ver Footprints donde podrá visualizar los comentarios y editar el contenido del Footprint seleccionado.

En esta pantalla, al encontrarse el usuario realizando el viaje actual, también se muestra el icono de Add Footprint en la parte inferior para que el usuario pueda crear una entrada rápidamente. Y además como en las pantallas anteriores encontramos la barra de navegación donde el usuario puede dirigirse al Footprint anterior o visualizar el mapa del viaje.



## 8. View Map:

En esta pantalla se muestra un mapa con marcadores que corresponden a los Footprints geolocalizados. Al clicar en un marcador, en la parte inferior de la pantalla se actualiza con el Footprint correspondiente, mostrando la foto y el título. Al clicar sobre la entrada se dirige al usuario a la pantalla de ver el Footprint seleccionado. En esta pantalla también se muestra el icono de añadir Footprint rápidamente, y la barra de navegación inferior donde puede volver a la vista de blog o al Footprint anterior.

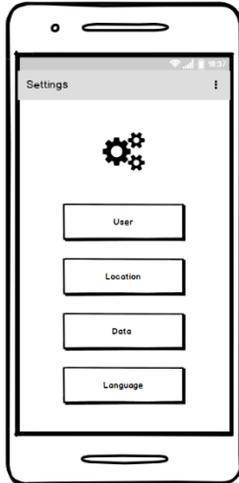
En todas las pantallas anteriores en la barra de navegación superior se accedería a un menú con las opciones del menú principal, y en algunas pantallas con la opción de editar o compartir.

## 9. My Trips:

En cuanto a la pantalla de My Trips se muestran los viajes creados, con su título y la foto de portada. Desde aquí se puede acceder al viaje actual, y a viajes anteriores.

Al seleccionar alguno de los viajes se dirige al usuario a la pantalla de ver el blog, donde se muestran los Footprints que componen el diario de viaje, y al seleccionarlos se puede acceder a ellos.



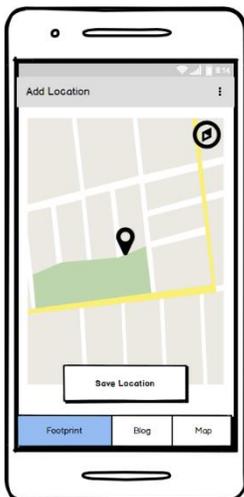
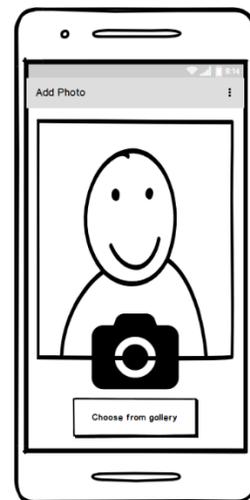


### 10. Settings:

Esta es la pantalla para las opciones de configuración de la aplicación donde se muestran diferentes áreas de configuración. En las opciones de usuario "User" encontraríamos opciones para cambiar el nombre, la contraseña o el email y alguna opción de personalización en el futuro. En las de localización "Location", sería para poder acceder a los permisos para utilizar la geolocalización GPS o por red y datos. Respecto a los datos "Data" se podrían definir los permisos de cuando actualizar y sincronizar el blog, si solo con WIFI o también con datos. Y en cuanto al idioma "Language" poder cambiar el idioma de la interfaz de usuario cuando esté disponible.

### 11. Camera:

Esta es la pantalla que gestiona la cámara del dispositivo para poder tomar una foto y añadir al Footprint. Se puede realizar una foto utilizando la cámara del dispositivo o se puede seleccionar otra foto desde la galería del dispositivo del usuario. Una vez tomada la foto o seleccionada de la galería, al usuario se le dirige a la pantalla de añadir Footprint con la foto actualizada para continuar editando.



### 12. Location:

Esta es la pantalla que gestiona la API de Google Maps que permite gestionar la ubicación del Footprint. Desde aquí el usuario el usuario puede elegir la ubicación de forma manual que posteriormente se añadirá al Footprint. Una vez seleccionada la ubicación el usuario se dirige a la pantalla de añadir Footprint con la ubicación actualizada para continuar editando.

Figura 28: Wireframes de pantallas de Foottrips

## 2.4. Interfaz gráfica de usuario

La interfaz de usuario comprende los puntos de contacto y es el medio de comunicación entre usuario y la aplicación. La interfaz debe proporcionar una interacción flexible y directa con los elementos en pantalla, también debe permitir pausar o deshacer acciones. La interfaz debe mantener consistencia y sentido, además de tener un orden jerárquico entre pantallas, y basarse en metáforas del mundo real.

Para inspirar el diseño visual de la aplicación “Foottrips” se ha creado un “Moodboard” como tabla de inspiración (Figura 29).



Figura 29: Moodboard de Foottrips

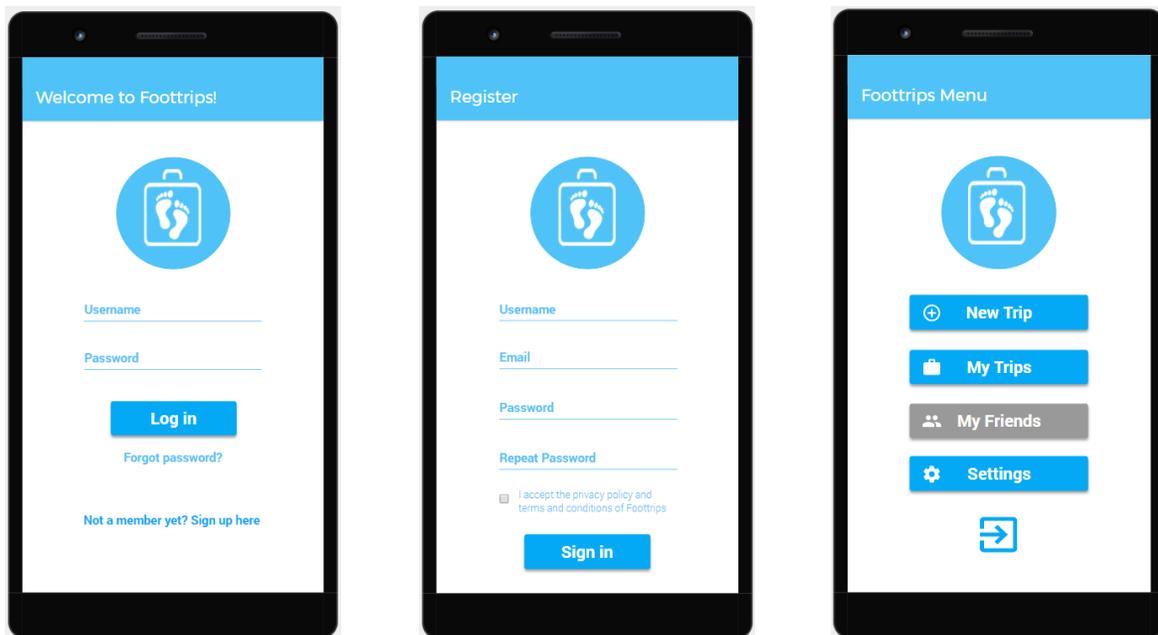
El “Moodboard” se representa sobre un mapa del mundo como marco contextual para el viajero y usuario de “Foottrips”. Se utiliza una paleta de colores azules que recuerdan al cielo y al mar, muy presentes en algunos viajes, además suele utilizarse para generar una imagen de confianza y armonía. Los azules intensos aportan energía y los más claros aportan calma y confianza. En cuanto a las tipografías, se tendrán en cuenta la correcta legibilidad utilizando fuentes más limpias y abiertas para pantallas más pequeñas. En referencia a los iconos, se utilizarán iconos que el usuario ya conoce y sabe que se espera de ellos para mejorar la usabilidad y dar consistencia al producto. En la tabla también observamos otros elementos asociados al producto, algunos que intentan describir el producto y sus características, y otros que describen el contexto de uso.

Entre los elementos que describen el producto observamos a la izquierda la utilización del Smartphone, que es el dispositivo principal para documentar el viaje. Abajo un grupo de gente y dos personas conversando hacen referencia a la parte social del producto, en que lo puede utilizar un público extenso, además de seguir y compartir los blogs, e interactuar entre usuarios. Arriba a la derecha observamos

referencias a la geolocalización y a la creación de blogs. Entre los elementos que evocan al contexto del producto observamos elementos que hacen referencia a viajar, además de fotos como ejemplo de diferentes tipos de turismo, como cultural, de naturaleza, gastronómico entre otros.

A continuación, se muestra un prototipo de alta fidelidad realizado con la herramienta gratuita de software de creación de prototipos JustInMind (JustInMind, 2019), donde se aplican los principios de diseño de Material Design. En 2014 Google presenta Material Design que es “un lenguaje visual que sintetiza los principios clásicos del buen diseño con la innovación de la tecnología y la ciencia” (Material Design, 2019). Material Design se desarrolla para mejorar la experiencia de usuario en dispositivos móviles, y desde Google proponen una serie de principios inspirados en el mundo físico y sus texturas, luces y sombras, y movimientos.

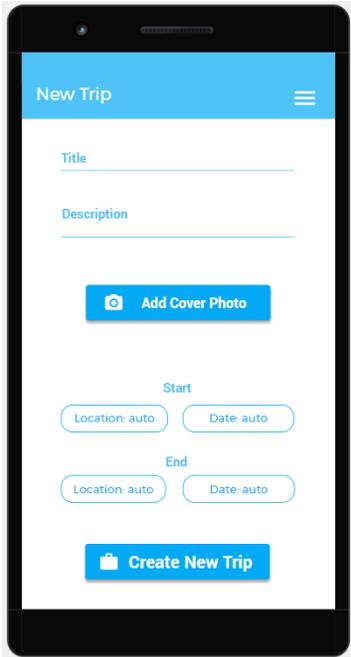
Este prototipo muestra el diseño de la interfaz adaptada a los usuarios y a sus necesidades, con el fin de facilitar la tarea de desarrollo en la fase de implementación. A continuación, se muestra los prototipos de alta definición de las pantallas anteriormente descritas (Figura 30).



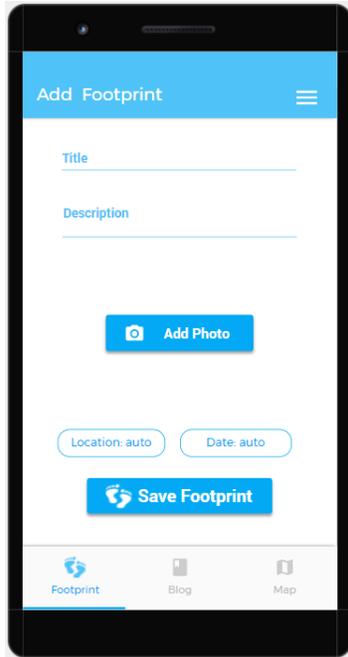
**1. Log in**

**2. Register**

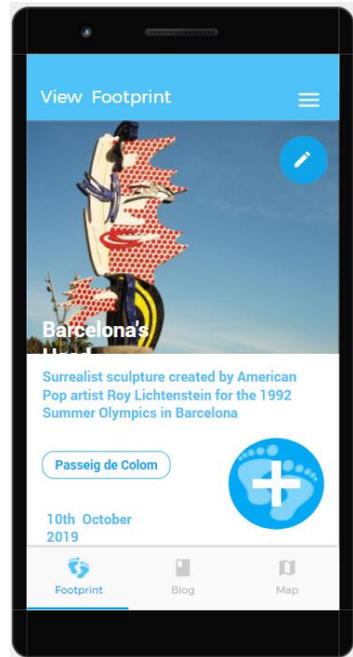
**3. Menu**



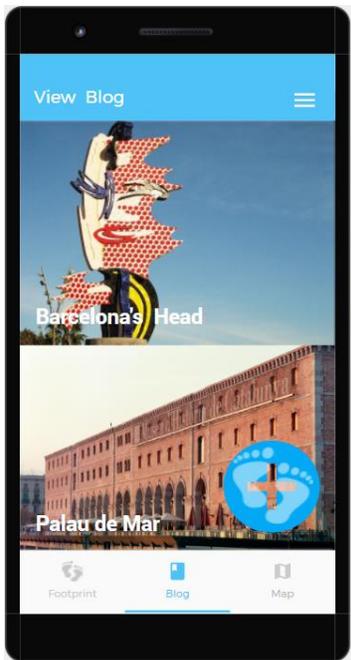
4. New Trip



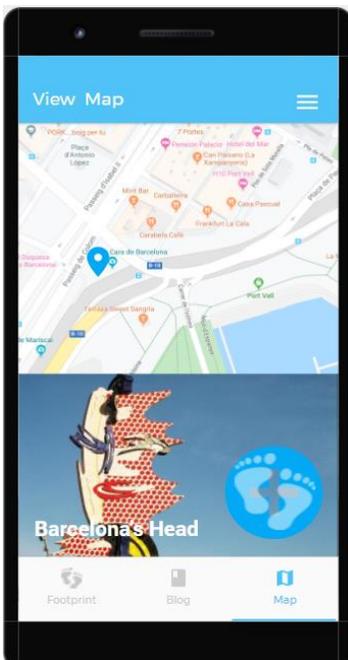
5. Add Footprint



6. View Footprint



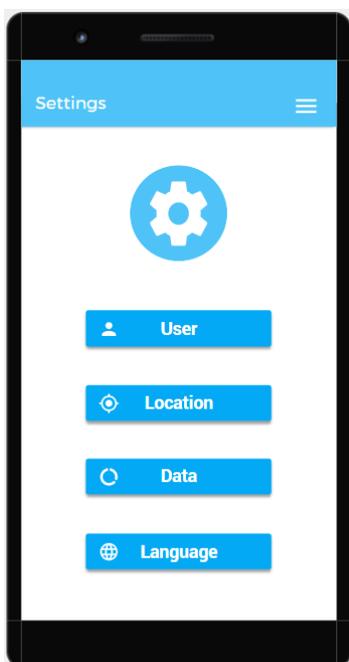
7. View Blog



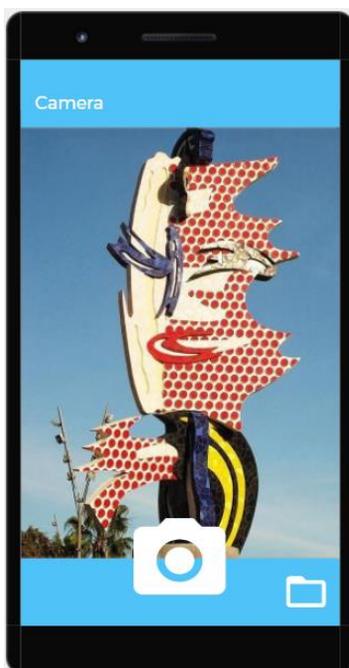
8. View Map



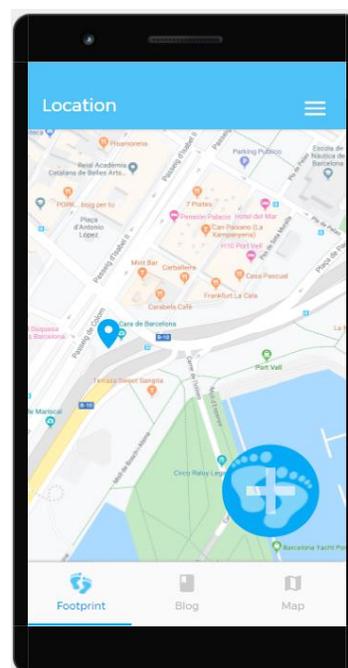
9. My Trips



10. Settings



11. Camera



12. Location

Figura 30: Prototipo interfaz gráfica de Foottrips

## 2.5. Evaluación del prototipo

Para la evaluación del proyecto se tomarán diferentes acciones a lo largo del proceso. Una primera prueba para validar el diseño y las funcionalidades de la interfaz gráfica. Posteriormente una vez desarrollada la aplicación se probarán y evaluarán las diferentes funcionalidades y paralelamente se testeará con diferentes usuarios para valorar su experiencia y obtener opiniones. Estas acciones serán posteriores al desarrollo de la aplicación, se realizarán y se describirán después de la implementación. Los resultados de los análisis de las pruebas se utilizarán para realizar mejoras y modificaciones a la primera versión de la aplicación.

La primera acción se realizó una vez desarrollado el prototipo de la interfaz visual mediante la aplicación para Android de JustInMind, que permite la interacción con el prototipo creado con su app para Android. Primeramente, se realiza una pequeña introducción sobre Foottrips y sus funcionalidades, y posteriormente se deja probar el prototipo a los diferentes usuarios del círculo cercano del estudiante con diferentes niveles y experiencia de uso de teléfonos. De esta manera se pretende obtener diferentes opiniones en cuanto al diseño de la interfaz, interactividad y experiencia de uso, para poder mejorar el diseño, la navegación y la distribución de los contenidos de la aplicación. Una vez analizado los comentarios y opiniones, se proponen las siguientes mejoras para optimizar la aplicación (Figura 31).

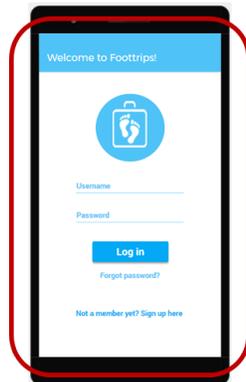


### Eliminar el botón de editar o borrar

Para que el usuario no tenga tantas opciones en pantalla, y se imponga el botón de añadir un nuevo Footprint. Las funciones de editar y borrar se mostrarán en un menú aparte. Se implementará un menú al realizar clic prolongado encima de la imagen para que muestre las opciones de editar y borrar. Este menú estará disponible en las pantallas de Mis Viajes y Visualizar Blog donde se muestran los viajes del usuario y los Footprints correspondientes al viaje respectivamente.

### Barra de navegación inferior

Cambiar el color la barra de navegación inferior para que haga mejor contraste y se pueda visualizar mejor. De esta forma el usuario tiene más claridad para ver las opciones de navegación que el menú le presenta.

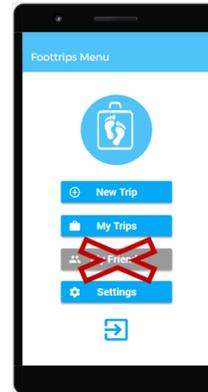
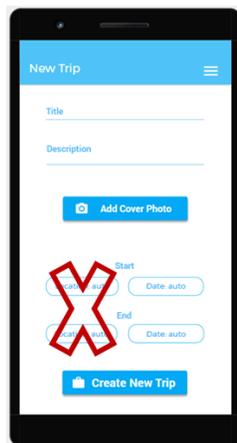


### Cambiar a fondo más oscuro

Al tener fondo blanco produce un efecto de cansancio visual mayor debido a que resulta más fatigante para la vista. Por tanto, se cambiará a fondo azul, y texto y elementos en blanco para un mejor contraste y menor fatiga visual para los usuarios.

### Eliminar botón de My Friends

Debido a que las funciones sociales de la aplicación no se van a implementar en esta versión, es mejor no presentarlas si el usuario no puede acceder a ellas, ya que podría causar decepción y expectativas que podrían tardar en cumplirse.

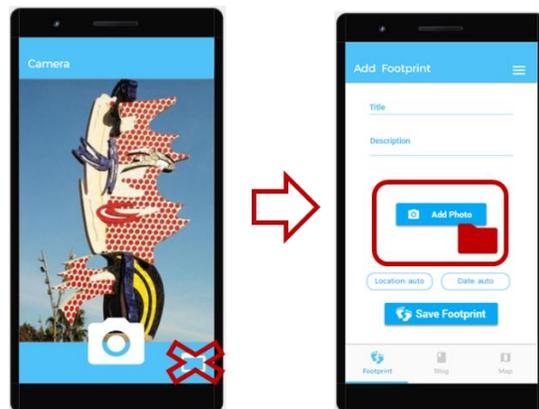


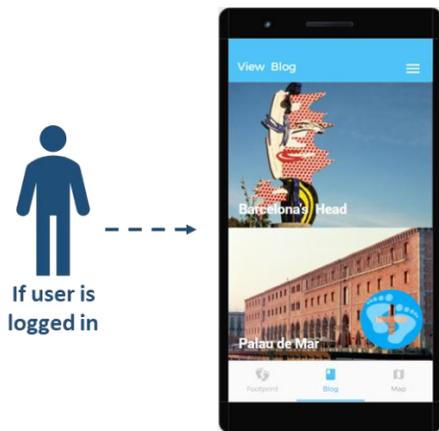
### Eliminar la localizacion para el viaje

Debido a que la creacion de viaje se pretende como una carpeta, no se cree necesario necesitar la localizacion. Ademas esto llevaria mas tiempo para la creacion de un viaje, y se pretende que sea rapido.

### Eliminar galeria en la camara

Esta opcion se eliminara de la pantalla de la camara. Se dará la opcion al usuario de poderla elegir en la pantalla anterior de creacion de footprint. Además en la creacion de viaje solo se mostrará elegir foto de la galeria para agilizar el proceso de creación.





### Al iniciar aplicación ir al Blog de viaje

Si el usuario está autenticado y vuelve a acceder a la aplicación, en vez de a la pantalla de menú principal que se encuentra la primera vez que accede a Footprints. Se dirigirá al usuario a la pantalla de ver el Blog de Viaje, con el último viaje que estaba visualizando.

Figura 31: Modificaciones en la interfaz gráfica de Foottrips

## 2.6. Diseño de la arquitectura de la aplicación

La arquitectura de la aplicación se compone de dos partes. Una aplicación “Frontend” Android y un “Backend” con Firebase. Entre las implicaciones de utilizar un Backend para una aplicación Android encontramos que permite (Google Cloud Platform, 2019):

- Limitar el almacenamiento de datos en el dispositivo
- Enviar notificaciones
- Sincronización automática de datos en tiempo real
- Gestionar datos en modo offline
- Autenticar usuarios

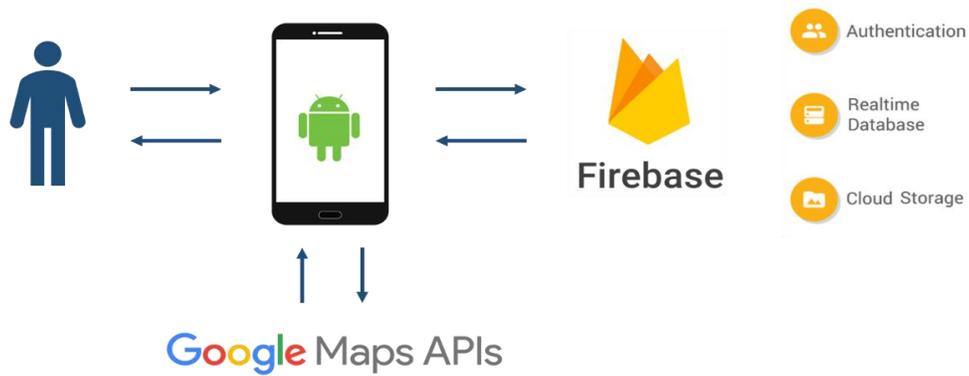
Utilizando Firebase como Backend se simplifica el proceso de desarrollo y mantenimiento de la base de datos de la aplicación y se obtienen las siguientes funcionalidades de gran utilidad para la aplicación Foottrips (Firebase, 2019):

- Almacenamiento y sincronización de datos en tiempo real como base de datos
- Autenticación de usuarios de forma simple y segura
- Almacenamiento de archivos en la nube y en modo offline

Aparte de estas funcionalidades principales, Firebase proporciona herramientas y soluciones que podrían ser de gran utilidad para el futuro, como estadísticas, analítica de datos y testeo, hosting para recursos web, además de poder escalar sin necesidad de mantener servidores.

Para proporcionar las funcionalidades de ubicación y geolocalización, se contempla la utilización de la API de Google Maps, que asistirá con las tareas de localización de contenido en el mapa y la gestión de rutas.

En el siguiente diagrama se muestra una visión general de la estructura de Foottrips (Figura 21).



*Figura 32: Arquitectura general Foottrips*

En el capítulo siguiente de implementación se profundizará en la estructura del proyecto, en la base de datos, entidades y clases que componen la aplicación, y se explicara más en detalle la arquitectura en que se basa Foottrips. A partir de definir la estructura se procederá con el desarrollo y la codificación de las diferentes partes de la aplicación.

## 3. Implementación

### 3.1. Entornos de desarrollo y herramientas

El proyecto se basa en el desarrollo de una aplicación nativa en Android para geolocalizar y mostrar contenido utilizando Firebase y Google Maps. Como entorno de desarrollo se utilizará por tanto Android Studio, en este caso la versión 3.5.3, que integra el SDK (Software Development Kit) para poder desarrollar en Android, que es el entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial para el desarrollo de aplicaciones para Android. Ofrece además compilación basado en Gradle, emulador para probar las aplicaciones y herramientas Lint para detección de problemas.

Como base de datos y Backend para gestionar usuarios y almacenar archivos en la nube se ha optado por Firebase, que es una plataforma para el desarrollo de aplicaciones móviles y web que ofrece una fácil integración con Android, utiliza la infraestructura de Google y permite el escalado automático de las aplicaciones. En este proyecto se utilizarán las funcionalidades de Authentication que permite gestionar a los usuarios de una aplicación, Realtime Database, que es una base de datos en tiempo real que permite almacenar y sincronizar datos, y Cloud Storage que permite el almacenamiento y de contenido en la nube. Para la geolocalización de contenido y poder utilizar mapas y sus funcionalidades, se ha optado por utilizar la API de Google Maps, que permitirá utilizar y personalizar mapas e integrarlos fácilmente en Android.

En referencia a las herramientas utilizadas como hardware para desarrollar y probar la aplicación se cuenta con los dispositivos personales del alumno. Para el desarrollo de la aplicación con Android Studio se utilizará el ordenador personal del estudiante:

- Dell G3, con Windows 10 64-bit, procesador Intel Core i5-8300H, CPU a 2.30 GHZ, 16 GB de RAM, y tarjeta gráfica Intel UHD Graphics 630.

Por otro lado, para probar y testear la aplicación y sus funcionalidades se utilizarán dos dispositivos móviles diferentes, uno el Smartphone actual del alumno y otro más antiguo y menos potente prestado para el proyecto:

- Xiaomi Mi A2 Lite con 4GB de RAM, 64GB de almacenamiento y versión 9 de Android.
- Motorola Moto E3 con 1GB de RAM, 8 GB de almacenamiento y versión 6 de Android.

Estos mismos dispositivos móviles se utilizarán para la evaluación y pruebas de aceptación por parte de usuarios potenciales, y para testear las funcionalidades de la aplicación. Que posteriormente los resultados de las pruebas ayudarán para poder realizar cambios y mejoras y adaptar mejor la aplicación a las necesidades de los usuarios.

## 3.2. Creación y estructura del proyecto

### 3.2.1. Creación y sincronización del proyecto

Al crear un nuevo proyecto en Android Studio se debe elegir para que versión mínima de Android se va a desarrollar. Al elegir el mínimo SDK surgen dudas entre elegir un SDK bajo para abarcar una cuota de mercado amplia y entre elegir un SDK alto con mejores y más novedosas funcionalidades que doten de calidad a la aplicación. Por tanto, se realizó un compromiso para obtener un buen balance al elegir una SDK mínima 21 (Android Lollipop 5.0) que cubre una cuota de mercado del 85% y cuenta con las funcionalidades necesarias para el desarrollo del proyecto, entre las más importantes la cámara y la interfaz de usuario. A continuación, se muestra un infograma que genera Android Studio de la versión de SDK elegida (Figura 33).

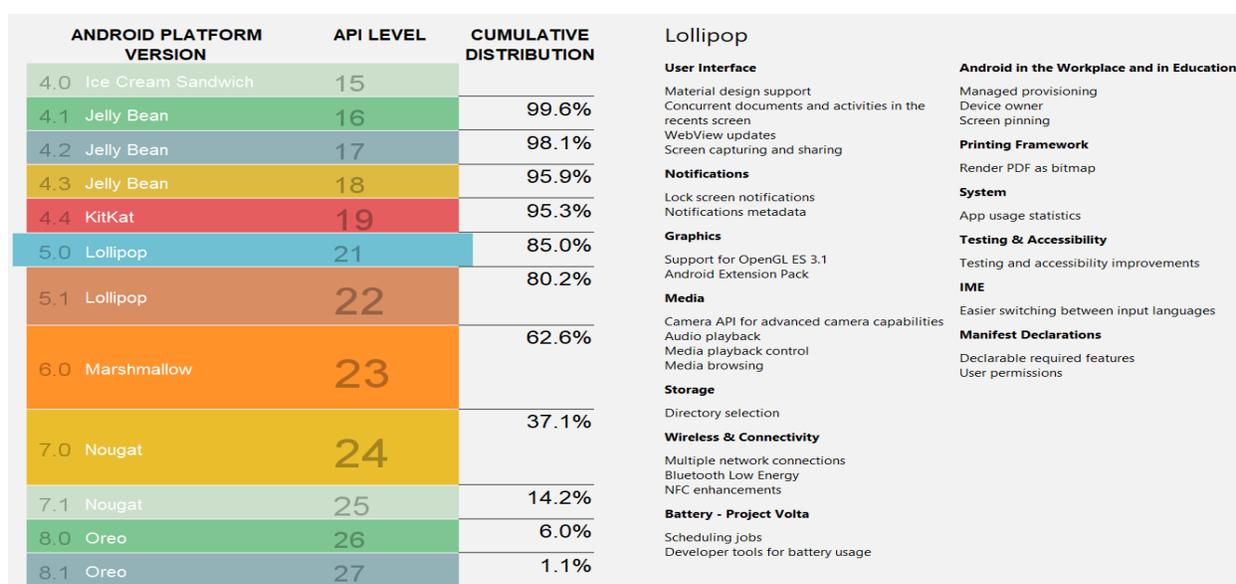


Figura 33: Versión de Android SDK elegida para el proyecto

En el momento de la creación se decide crear la **Activity Login** como actividad principal (Main) donde iniciará la aplicación. Una vez creada la aplicación, se dirigirá al usuario a otras Activities dependiendo de si está autenticado o no, o incluso si tiene un viaje activo. Estos flujos de navegación entre pantallas se discutieron previamente en el apartado 2.3. Árbol de navegación y pantallas. Aunque con algún cambio propuesto después de la evaluación del prototipo, como dirigir al usuario a la pantalla de visualizar el blog del último viaje modificado.

Antes de comenzar a desarrollar la aplicación, se sincronizará el proyecto de Android Studio con Firebase. Primeramente, se inicia sesión en Firebase con cuenta de Gmail y se crea un nuevo proyecto. Se siguen los pasos para asociar Firebase con el paquete de la aplicación de Android, incluir el archivo de configuración JSON en el proyecto, y añadir las dependencias en Gradle. Además, se añadirán permisos de Internet en el archivo **manifest.xml** para poder conectar y sincronizar la aplicación con Firebase. Posteriormente se irán añadiendo las demás librerías necesarias de Firebase para poder utilizar Firebase Database, Authentication and Storage.

### 3.2.2. Estructura del proyecto

Para una mejor comprensión y posterior análisis del proyecto, a continuación, se describe la estructura de la aplicación en Android Studio y de la base de datos en Firebase. A partir del árbol de navegación y el prototipo realizado, juntamente con los casos de uso y funcionalidades se crea la estructura del proyecto en Android Studio. Foottrips cuenta con las diferentes clases en la carpeta **java** que se asociaran a los recursos de la interfaz visual del proyecto en la carpeta **res**.

La funcionalidad de la aplicación se gestionará con las clases java. En este caso la estructura de clases forma parte del patrón MVC (modelo-vista-controlador), haciendo distinción a las clases que actúan como Modelos (**model**), que serían las entidades de **User**, **Trips** y **Footprints**, a las diferentes Vistas (**views**) que gestionan las diferentes pantallas asociadas a las funcionalidades, y a los Controladores (**adapters**) que interactúan entre los modelos y las vistas. Estas clases se explicarán posteriormente cuando se describan la implementación de las funcionalidades de la aplicación y sus clases relacionadas. A continuación, se muestra la estructura de clases de Foottrips en Android Studio (Figura 34).

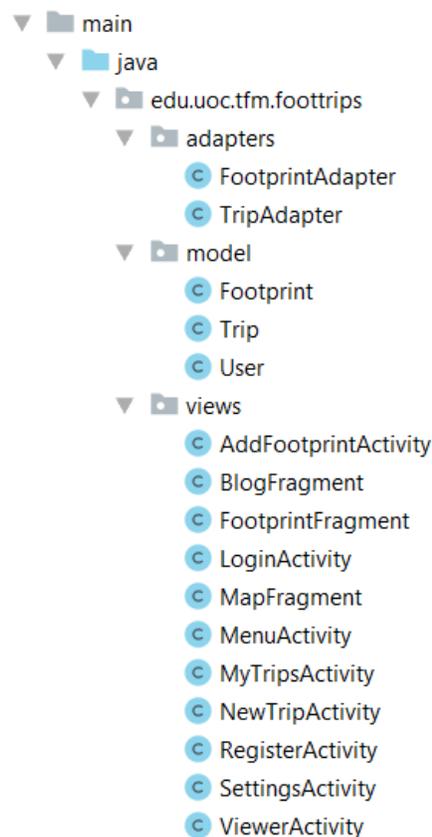


Figura 34: Estructura de clases de Foottrips en Android Studio

Por otro lado, en Android Studio también se gestionan los recursos necesarios para la interfaz visual de la aplicación. La estructura de recursos, desde la carpeta **res**, se descompone en diferentes partes. Entre estas se cuenta con la carpeta **drawable** que contiene las imágenes e iconos utilizados por la aplicación. La carpeta **layout** y **menu** contiene los archivos xml que definen las vistas encargadas de crear la interfaz. En la carpeta **values** se encuentran los archivos para gestionar los estilos, los colores, las dimensiones, y los textos con sus variantes lingüísticas para implementar en la aplicación. Se encuentra además una carpeta **xml** con otro tipo de archivos, en este caso incluye la dirección donde guardar las fotos realizadas con la aplicación. Y por último se encuentra el archivo **manifest.xml** que es un archivo de configuración donde se modificarán y aplicarán las configuraciones básicas la aplicación, y donde se declaran las **Activities** y permisos de esta. A continuación, se muestra la estructura de recursos para la interfaz en Android Studio (Figura 35).

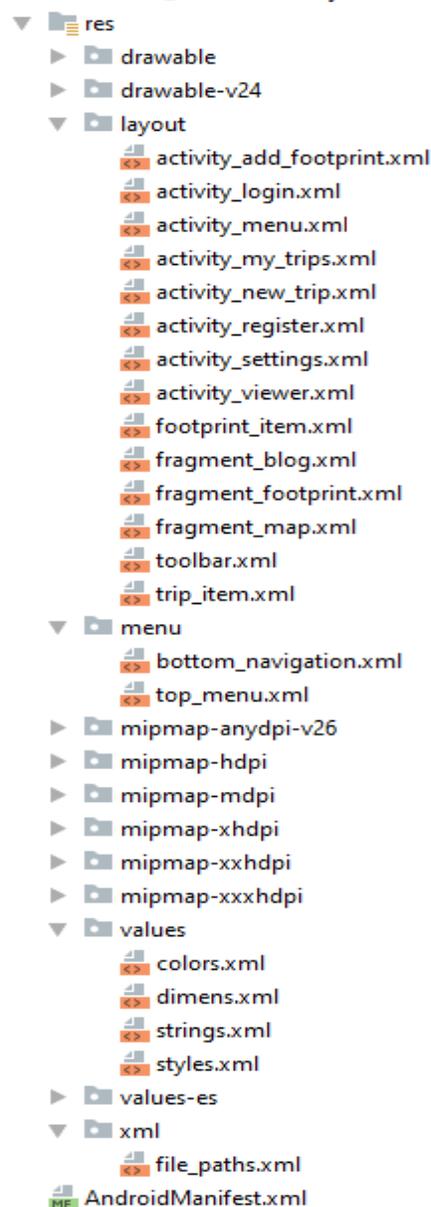


Figura 35: Estructura de recursos de Foottrips en Android Studio

### 3.2.3. Estructura de la base de datos

Con Firebase se gestionará la base de datos, la autenticación de usuarios y el almacenamiento en la nube de archivos, en el caso de Foottrips las fotos realizadas y guardadas en la aplicación. Aunque la base de datos de Firebase Realtime Database es un sistema NoSQL basado en la estructura de nodos de JSON, no se aprovecharán estas funcionalidades transversales de momento, ya que la relación entre las entidades del modelo es jerárquica. Un usuario puede tener muchos viajes, pero un viaje solo puede pertenecer a un usuario, y un viaje puede tener muchos Footprints, pero un Footprint solo puede pertenecer a un viaje. Por tanto, la estructura de la base de datos será de tipo jerárquico, como se muestra a continuación en el diagrama de entidades generado para la creación de la base de datos (Figura 36). Posteriormente se muestra el árbol resultante como base de datos de Foottrips en Firebase Realtime Database, donde se pueden diferenciar los diferentes nodos y la estructura jerárquica relacional de los usuarios, viajes y Footprints (Figura 37).

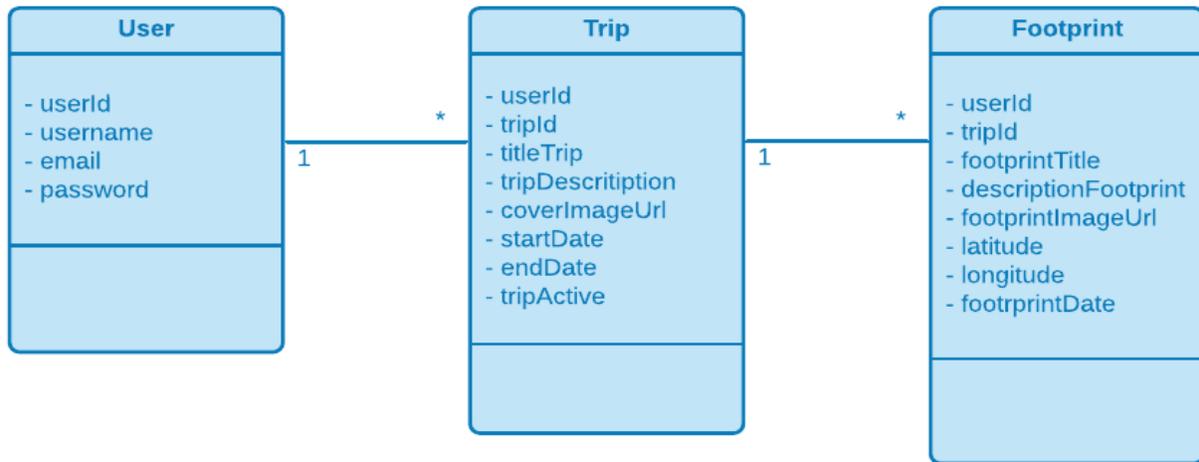


Figura 36: Diagrama de entidades de Foottrips

foottrips-79ff2

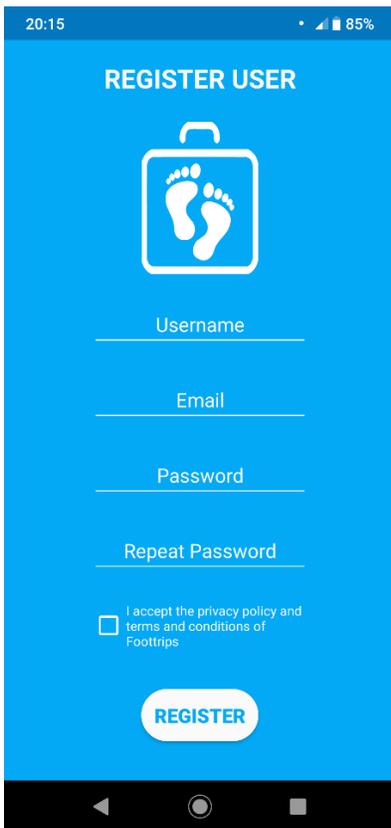


Figura 37: Estructura de la base de datos en Firebase

## 3.3. Funcionalidades de Foottrips

### 3.3.1. Autenticación de usuarios

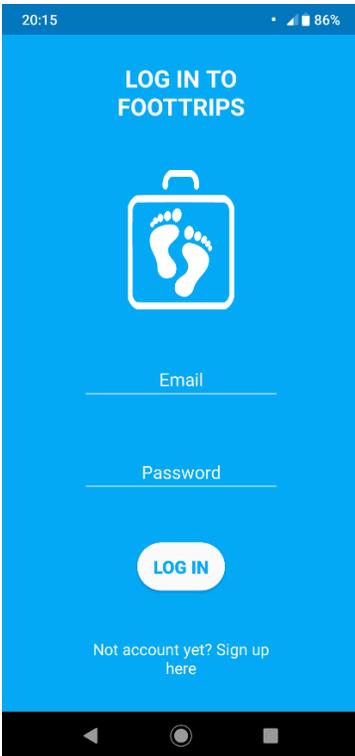
Primeramente, se ha creado un sistema de autenticación mediante Firebase desde la plataforma online de Firebase Authentication. Aquí se ha habilitado la creación de usuarios mediante correo electrónico y contraseña. Dejando aplazadas para versiones futuras las opciones de acceder mediante Google o Facebook. Al iniciar la aplicación por primera vez se dirige a la pantalla de Log in, en caso de que no se haya registrado tiene la opción de registrarse dirigiéndose a la pantalla de Registro. Una vez el usuario a ha sido creado o se autentica, se dirige a la pantalla de menú principal.



#### 1 - Crear usuario - Register Activity

En esta **Activity** se gestiona el registro de un usuario. Se muestran cuatro campos a rellenar, el de usuario, email y contraseñas. Los componentes de email y contraseñas tienen requisitos para ser aceptados, el mail debe contener @, y la contraseña debe ser mayor tener un mínimo de 6 caracteres, y se debe confirmar las mismas contraseñas. En caso de no cumplir con alguno de los requisitos, se muestran **toasts** indicando al usuario que debe completar correctamente los campos. Además, se ha incluido creado un **checkbox** para términos de privacidad que temporalmente está en desuso.

Una vez el usuario introduce los datos correctamente y clicla Register. Se crea una cuenta de usuario en Firebase llamando al método **`createUserWithEmailAndPassword()`**, donde se pasan como parámetros el usuario, email y contraseña. En caso de error se informa al usuario mediante un **toast**. En caso afirmativo se crea un identificador único de usuario en Firebase que permitirá gestionar el contenido de la base de datos del usuario.

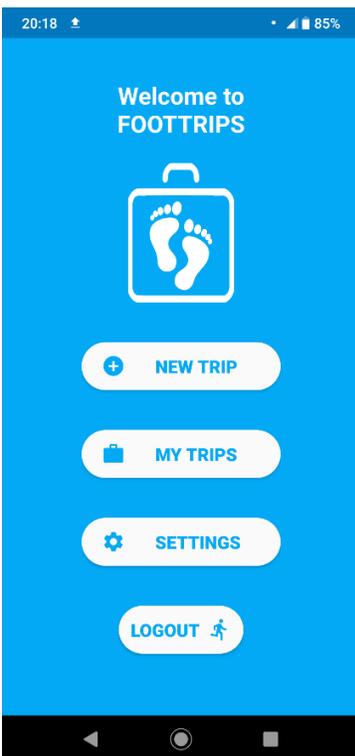


## 2 - Iniciar sesión - Log in Activity

En esta **Activity** se gestiona el inicio de sesión del usuario. En caso de que no se haya registrado puede acceder a la pantalla de registro desde el texto inferior. Se muestran cuatro campos a rellenar, el de usuario, email y contraseñas. Aquí el usuario debe rellenar los campos correctamente para poder iniciar sesión.

Al clicar Log in, se le pasan como parámetros el email y la contraseña introducida y se valida mediante el método **signInWithEmailAndPassword()**, utilizando la instancia de **FirebaseAuth**. En caso de que los datos sean incorrectos se muestra un **toast** de error, y en caso afirmativo se dirige al usuario a la pantalla del menú principal.

En versiones futuras se contempla la opción de recuperar o restablecer contraseña.



## 3 - Menu principal y Cerrar sesión - Menu Activity

En esta **Activity** se muestran las opciones que tiene el usuario una vez autenticado. Desde aquí puede acceder la pantalla de crear un viaje nuevo, de ver sus viajes creados, de modificar la configuración de la aplicación, y además cerrar la sesión del usuario.

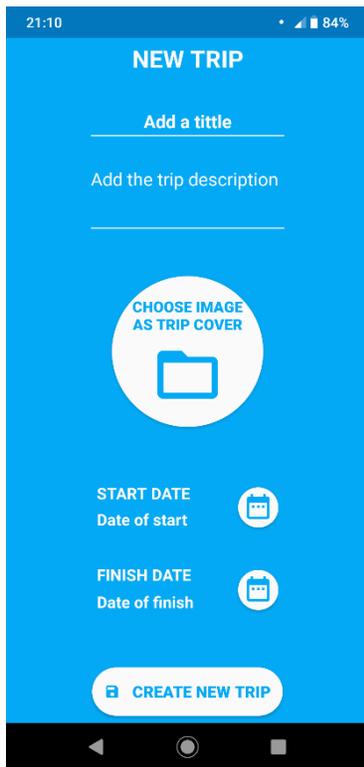
Este menú principal ofrece las mismas acciones que el menú integrado en la barra superior de navegación que incluyen las **Activities** de ver Footprint, Blog y Map. Por tanto, se pueden acceder a estas opciones desde las Activities anteriores.

Cuando el usuario clicca en Logout se desautentica de la aplicación con el método **FirebaseAuth.getInstance().signOut()** y se le dirige a la pantalla Log in.

En versiones futuras se pretende añadir otras funcionalidades sociales a la aplicación, y se contemplaría el acceso desde el menú a las funcionalidades de gestionar amigos y ver y compartir viajes entre estos.

Figura 38: Login, Register y Menu Activities

### 3.3.2. Crear viajes y Footprints



#### 4 - Crear Viaje - New Trip Activity

En esta **Activity** se gestiona la creación de un viaje nuevo. Se deben rellenar el campo de título, la descripción es opcional, se debe elegir una foto de la galería del teléfono, y se debe seleccionar las fechas de inicio y final. En caso de no insertar título nos informara mediante un **toast** del requerimiento.

Para elegir una fotografía del dispositivo del usuario mediante un **intent** se pide una solicitud al acceso a las imágenes del dispositivo, al seleccionar se guarda el Uri para después, y se muestra en pantalla utilizando Picasso para gestionar las imágenes. Para seleccionar las fechas se utiliza el widget de **DatePicker** con el metodo **showDatePickerDialog()** para mostrar el widget y con **onDateSet()** para recoger la fecha escogida y después presentarla en pantalla.

Una vez el usuario clicla en Create New Trip se procede al guardado de los datos en la base de datos mediante FirebaseDatabase y se guarda la imagen mediante FirebaseStorage. Después de guardar los datos se dirige al usuario a la pantalla de crear Footprint pasando mediante **intent** el identificador del viaje en Firebase.



#### 5 - Añadir Footprints - Add Footprint Activity

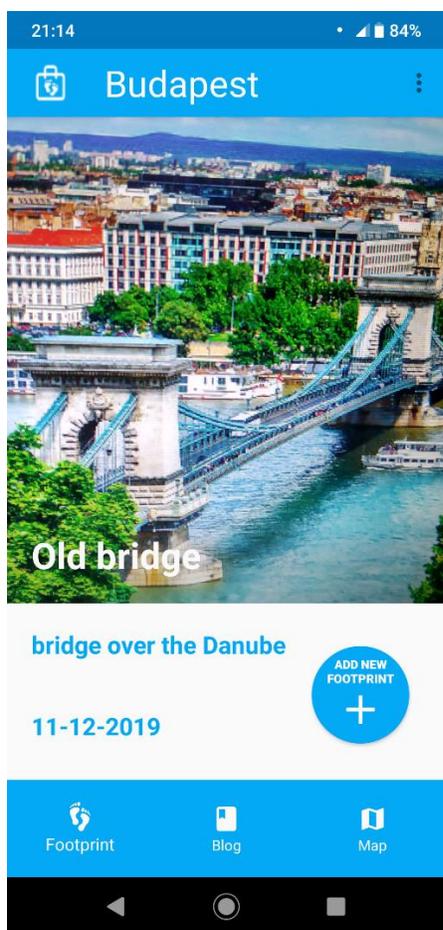
Esta **Activity** gestiona la creación de un Footprint y lo guarda dentro del nodo viaje anteriormente creado. Debe insertar título obligatorio, y descripción opcional. Después puede tomar una foto, o seleccionar una ya guardada como la **Activity** anterior. En esta **Activity** se piden al usuario los permisos de ubicación, y de gestión de almacenamiento en caso de que no los tenga. Para poder obtener la ubicación con **getFusedLocationProviderClient()** de **Location Services**. Y para poder tomar fotos con la cámara se crea una dirección de almacenamiento con **createImageFile()** y se inicia la cámara mediante **dispatchTakePictureIntent()**. Posteriormente se utiliza Picasso para mostrar la imagen y el mismo proceso que la **Activity** anterior.

En esta versión no es posible seleccionar ubicación ni elegir la fecha del Footprint, mostrando un **toast** al intentar modificarlo con el botón de **switch**. Al cliclar en Add Footprint se guardarán los datos procediendo como en la **Activity** anterior y se dirige al usuario a visualizar el Footprint creado. Mediante **Shared Preferences** se guardan los identificadores del viaje y del Footprint.

Figura 39: New Trip y Add Footprint Activities

### 3.3.3. Visualizar Footprints, Blogs, Mapas y viajes

Para visualizar los Footprints creados, ya sea individualmente, en forma de blog o en geolocalizados en un mapa, se ha optado por crear una clase llama Viewer Activity que actúa como un marco para visualizar las diferentes funcionalidades. Esta clase se compone de un Toolbar que muestra el título del viaje al que pertenecen los Footprints, además de contener un menú que ofrecerá las mismas opciones que la Activity del menú principal. En esta Activity también se muestra un botón que dirige a la pantalla de Añadir Footprint para crear un nuevo Footprint del viaje actual. Esta Activity proporciona además un menú de navegación inferior para navegar de un fragmento a otro, pudiendo cambiar de visualizar un Footprint, a visualizar el Blog con los Footprints del viaje, o estos geolocalizados en un mapa. Para gestionar la elección del Fragment a cargar en Viewer Activity, se realizará mediante la recogida de intents de las Activities o Fragments anteriores.

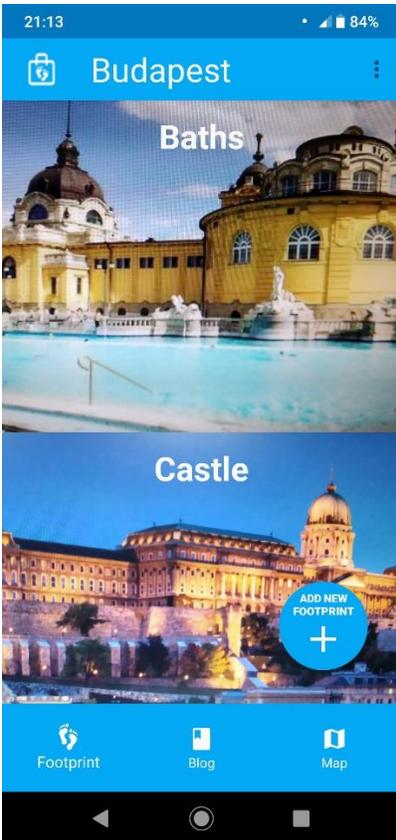


#### 6 - Ver Footprint - View Footprint Fragment

En este Fragment se muestra el footprint anteriormente creado. Mediante *DatabaseReference* de Firebase con los identificadores de viaje y footprint recoge la ruta donde está localizado el Footprint, y mediante *onDataChange()* lee los datos desde Firebase del Footprint para mostrarlos en las views en pantalla. Esterecogida de datos se realiza utilizando el modelo de la clase objeto Footprint. Para la gestión de la imagen se utiliza Picasso.

En este Fragment se muestran además los Footprints deseados al clicar sobre cualquier vista de un Footprint en el Blog, y también al clicar sobre los marcadores en el Mapa.

Desde este Fragment al igual que en el de Blog o Mapa, se puede añadir un Footprint rápidamente con el botón, ir a las opciones del menú desde la Toolbar superior, o desplazarse a otro Fragment desde el menú inferior de navegación.

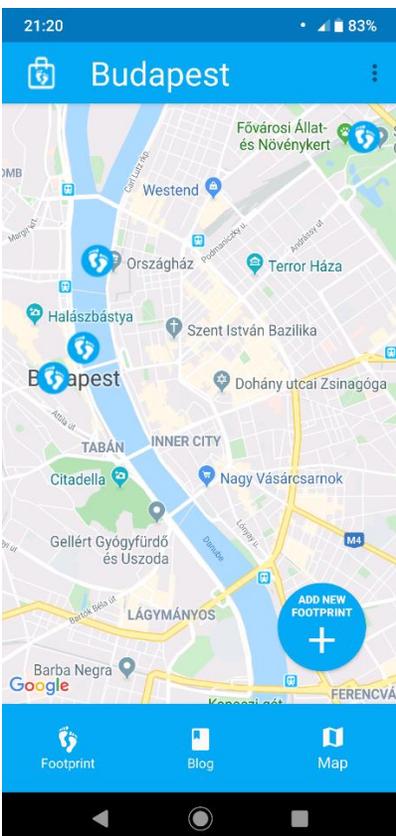


## 7 - Ver Blog - View Blog Fragment

En este **Fragment** se muestran los Footprints creados para el viaje seleccionado en pantalla. Se muestran mediante un **RecyclerView** que es gestionado por un **Adapter** desde la clase Footprint Adapter que gestiona la inyección de datos sobre las **views** del Blog Fragment.

Desde aquí el usuario puede clicar en cualquiera de los Footprints y será dirigido al Footprint Fragment que cargará los datos para visualizar el Footprint seleccionado.

Al clicar prolongadamente sobre cualquier Footprint se inflará un menú con las opciones de editar y borrar, también gestionado por la clase Footprint Adapter. Estas opciones de editar y borrar aún no están disponibles para esta versión. Pero se espera implementarlas próximamente.



## 8 - Ver Mapa - View Map Fragment

En este **Fragment** se muestran los Footprints creados para el viaje seleccionado. Una vez gestionado las dependencias y conseguido una **key** para utilizar la API de Google Maps, se genera una vista de Google Maps en el Fragment utilizando **SupportMapFragment** y **getMapAsync()** para mostrar el mapa en pantalla.

Mediante **DatabaseReference** de Firebase con los identificadores de viaje y Footprint, recoge la ruta donde está localizado el Footprint, y mediante **onDataChange()** lee los datos desde Firebase para obtener las posiciones de ubicación, latitud y longitud, de los Footprints creados.

A continuación con un bucle **for** y con **addMarker()** se van colocando los diferentes marcadores referentes a los Footprints del viaje. Una vez creados los marcadores y geolocalizados en el mapa, se utiliza el método **setOnMarkerClickListener()** para obtener el marcador clicado y dirigir al usuario a visualizar ese Footprint.

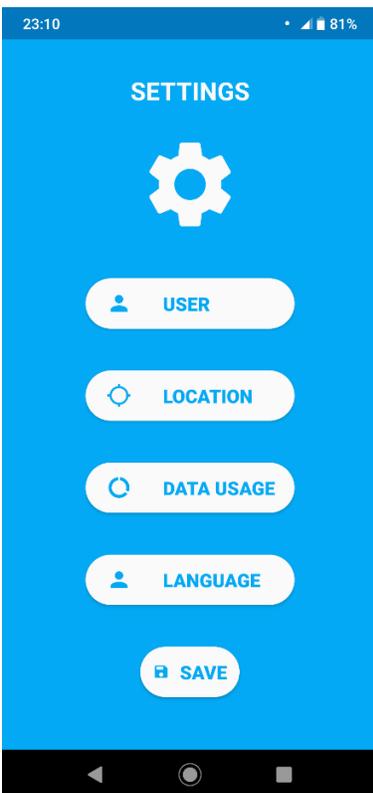


## 9 - Mis Viajes - My Trips Activity

En esta **Activity** se muestran los viajes creados por el usuario. Se muestran mediante un **RecyclerView** que es gestionado por un **Adapter** desde la clase Trip Adapter que gestiona la inyección de datos sobre las **views** de My Trips Activity.

Desde aquí el usuario puede clicar en cualquiera de los viajes y será dirigido al Blog Fragment que cargará los datos para visualizar el Blog con los Footprints del viaje seleccionado.

Al clicar prolongadamente sobre cualquier viaje se inflará un menú con las opciones de editar y borrar, también gestionado por la clase Trip Adapter.



## 10 - Configuración - Settings Activity

En esta **Activity** se gestiona el acceso a las opciones de configuración de usuario, localización, datos e idiomas. Aunque en esta versión de la aplicación no están disponibles, en próximas versiones se intentara que el usuario pueda personalizar este tipo de opciones.

Figura 40: Footprint, Blog y Map Fragments y My Trips y Settings Activity

### 3.3.4. Otras funcionalidades y elementos



#### Iconos

Para crear los iconos se ha utilizado la herramienta online Launcher icon generator de Android Asset Studio (Nurik 2019) a partir del logo diseñado en formato PNG en la fase de diseño. Se han realizado dos versiones de iconos, una en formato redondo para versiones más nuevas, y otra en el formato cuadrado tradicional. Launcher icon generator proporciona los archivos de imagen en las diferentes medidas para diferentes densidades de pixeles. Posteriormente los archivos obtenidos se reemplazan en las carpetas de densidad de pantalla correspondientes localizadas en el fichero de recursos (*res/*), de esta manera se cambia los iconos de Android que vienen por defecto por los iconos de Foottrips.

- ▶ mipmap-hdpi
- ▶ mipmap-ldpi
- ▶ mipmap-mdpi
- ▶ mipmap-xhdpi
- ▶ mipmap-xxhdpi
- ▼ mipmap-xxxhdpi
  - ic\_launcher.png
  - ic\_launcher\_round.png



#### Idiomas

El archivo *strings.xml* contiene todos los textos en ingles que se muestran en las vistas de la aplicación. Este archivo se encuentra localizado en el fichero *values/* dentro de *res/*. El inglés es el idioma escogido como predeterminado para la aplicación por cuestiones de internacionalidad. Android Studio proporciona un editor de traducciones que facilita la traducción de las cadenas de texto a otros idiomas y a crear el archivo *strings* correspondiente al idioma. Al ejecutarse la aplicación, esta se encargará de elegir el idioma a mostrar de acuerdo con el idioma del sistema operativo, o en ingles en caso de no ofrecer el idioma del dispositivo del usuario. Para este proyecto la aplicación se ha traducido al catalán y al castellano.

- ▼ values
  - colors.xml
  - dimens.xml
  - strings.xml
  - styles.xml
- ▼ values-ca
  - strings.xml
- ▼ values-es
  - strings.xml

Figura 41: Implementación iconos e idiomas

## 4. Pruebas y evaluación

Una vez desarrollada la primera versión de la aplicación Foottrips, se procede al testeo y la realización de pruebas. Por un lado, se recogerán los resultados de la realización de tareas y opiniones de un grupo de usuarios potenciales que utilizarán la aplicación. Y por otro lado se realizan pruebas para testear los diferentes casos de uso y funcionalidades que proporciona Foottrips. Posteriormente analizados y expuestos los resultados, se propondrán e implementarán algunas mejoras para la versión final de Foottrips para la entrega del proyecto.

### 4.1. Evaluación con usuarios potenciales

Para probar la aplicación y tener una primera aproximación de si Foottrips cumple los requisitos y es del agrado del usuario se seleccionan 9 personas cercanas en el entorno del alumno para la prueba. La muestra de usuarios potenciales se compone de 3 grupos de 3 personas cada uno, correspondientes a las diferentes generaciones, la Z (18-23 años), los Millenials Z (24-35 años), y la generación X (36-55 años) (Expedia, 2018). Con la elección de los usuarios, aunque han sido seleccionadas por el estudiante, se pretende crear un grupo de usuarios potenciales heterogéneo, con diferentes niveles y experiencia de uso de teléfonos y aplicaciones. Cabe mencionar que todos los usuarios elegidos, independientemente de su nivel de experiencia, tienen terminales con el sistema operativo Android, por tanto, están familiarizados con la interactividad y las interfaces de las aplicaciones para Android. Esta variedad en el grupo pretende obtener diferentes puntos de vista y opiniones para mejorar la aplicación.

#### 4.1.1. Test con usuarios

Para llevar a cabo las pruebas con usuarios potenciales, se ha desarrollado una guía y un pequeño cuestionario para las tareas a realizar y recoger opiniones. Las diferentes tareas que se proponen hacen referencia a las funcionalidades y casos de uso principales que ofrece Foottrips. A continuación, se enumeran las tareas a realizar por los usuarios potenciales:

- Crear usuario - CU01
- Iniciar sesión - CU02
- Crear un viaje - CU03
- Añadir un "Footprint" - CU04
- Visualizar "Footprint" - CU05
- Añadir otro "Footprint" - CU04
- Visualizar el Blog de viaje - CU07
- Visualizar mapa de viaje - CU08
- Visualizar viajes - CU09
- Acceder a configuración - CU11
- Cerrar sesión - CU12

Debido a que en la primera versión de la aplicación no se habían desarrollado las funcionalidades de edición de Footprints y edición de viajes, los casos de uso CU06 (Editar Footprint) y CU10 (Editar Viaje), no se han evaluado. En cuanto al CU11 (Configuración), debido también a que no se desarrollaron las opciones de configuración para ser modificadas, solo se ofrece la opción de acceder a esta pantalla.

Estas pruebas se realizaron utilizando el dispositivo móvil del estudiante (Xiaomi Mi A2 Lite con 4GB de RAM, 64GB de almacenamiento y versión 9 de Android) con la aplicación de Foottrips instalada. A algunos usuarios con alto nivel de inglés se les ha ofrecido la opción de realizar la prueba con la aplicación en inglés. Estas pruebas se han realizado en entornos con acceso a Internet de alta velocidad o en su defecto al cambiar de ubicación con señal 4G de datos para optimizar el tiempo de realización de las tareas.

Antes de iniciar las tareas con los usuarios, a modo de introducción se presenta y se describe Foottrips y que funcionalidades ofrece. Posteriormente se les pasa la guía creada con las tareas a realizar. Los usuarios realizarán las tareas propuestas sin límite de tiempo, y con el estudiante delante observando la interacción y en caso de dudas o que sucedan fallos en la aplicación. Una vez completadas las tareas por los usuarios, el estudiante realiza el cuestionario para conocer la opinión de los usuarios sobre inconvenientes y dificultades encontrados en la utilización de Foottrips, además anotar las propuestas de mejora por parte del usuario. El documento guía de la prueba se encuentra en el anexo del proyecto (7.1. Test para usuarios).

#### **4.1.2. Resultados de las pruebas**

Una vez realizadas las pruebas se procedió a analizar los resultados y extraer conclusiones. Entre las preguntas se intenta comprender si el usuario tiene dificultades para navegar por la aplicación, si tiene inconvenientes o faltan recursos para realizar las tareas. Se les pregunta por recomendaciones para que la aplicación fuese más intuitiva, además de propuestas para mejorar el diseño y las funcionalidades. Los resultados se clasificaron en diferentes secciones como navegación, diseño, funcionalidades, inconvenientes y mejoras respecto a las opiniones y comentarios de los usuarios. Estos resultados y propuestas se procesarán después del siguiente apartado de la evaluación funcional de la aplicación, donde también se analizarán los resultados, para posteriormente proponer mejoras y la optimización de la aplicación.

##### **Navegación:**

Un alto porcentaje de usuarios comenta que echa de menos un botón para volver al menú principal, incluso algunos intentaron clicar en el logotipo situado en la barra superior para volver al menú principal. Muchos usuarios comentaron que en la pantalla de “Mis Viajes” se encontraron un poco desorientados, faltaría una barra superior de navegación o por lo menos el título de la pantalla donde se encuentran. En referencia a la barra inferior de navegación, los usuarios comentan que la primera vez es un poco confuso, pero al utilizarlo un par de veces y asociar los iconos para cambiar a las pantallas de Footprint a Blog y a Mapa la navegación se vuelve más simple e intuitiva. Por otra parte, algunos usuarios que investigaron la aplicación posteriormente comentaron que cuando no hay viajes creados en Mis Viajes o no hay Footprints en el Blog, no hay nada que informe que está sucediendo, solo una pantalla blanca que genera desorientación.

**Diseño:**

La mayoría de los usuarios aprobaron la elección de colores, contrastes y ubicación de los elementos. Aunque entre estos algunos coincidieron que el diseño el botón para añadir Footprint rápido desde las pantallas de Footprint, Blog o Mapa, no era muy atractivo con el texto, que probablemente quedaría mejor un icono de añadir Footprint y de menor dimensiones. Otro alto porcentaje de usuarios también coincidió en la dificultad de leer algunos títulos que se sobreponen en las imágenes en las pantallas de Blog y Mis Viajes debido al contraste de colores. Al ser el título blanco, y la mayoría de las fotos siendo de paisajes con cielos claros, esto dificultaba mucho la lectura de los títulos. Algunos usuarios también mencionaron la visualización de la foto en la pantalla de Footprint que debería verse completa sin recortar, aunque en Blog y viajes quedaban bien adaptada para el carrusel de fotografías.

**Funcionalidades:**

En cuanto a las funcionalidades las opiniones se centraron en la edición de los Footprints y viajes. Una gran parte de usuarios comentaron que, si no está disponible la opción de modificar los Footprints, sería útil poderlos borrar para crearlos de nuevo. Bastantes usuarios coincidieron que estaría bien ver la localización del usuario para orientarse en el mapa, y otros comentaron la opción de incluir los controles de zoom en los mapas.

**Inconvenientes:**

Respecto a los inconvenientes encontrados durante la utilización de Foottrips, algunos usuarios comentaron sobre el tiempo de carga de las fotos, que dependiendo de la conexión a Internet podría ser bastante lento. Con conexión a Internet de alta velocidad la carga de contenido era bastante fluida, en cambio al utilizar los datos del teléfono cuando no había 4G, la carga de las fotos era bastante lenta. Otros usuarios comentaron sobre la localización de los Footprints, era algo imprecisa cuando cambiaban de ubicación, que a veces no actualizaba a la localización actual. Otro inconveniente que comento un usuario fue que al girar el teléfono en algunas pantallas daba error y volvía a cargar la actividad, además de que el diseño no estaba estructurado al cambiar a modo horizontal.

**Mejoras:**

Un alto porcentaje de usuarios comento que estaría bien poder seleccionar la ubicación de los Footprints en el mapa. La gran mayoría de estos hicieron referencia a que esta funcionalidad serviría para crear los blogs de viaje cuando el usuario no está viajando, o cuando está en reposo, de vuelta en el alojamiento, o en la cafetería e incluso al volver a casa después del viaje. Aunque hubo un usuario que sugería que esta funcionalidad sería de gran utilidad antes del viaje para crear como una guía de lugares a visitar, ya que mostraría fotos e información geolocalizada en el mapa de los lugares que se pretende visitar. Con relación a la selección de localización también hicieron comentarios sobre la elección de las fechas. Estos también comentaron que se debería poder seleccionar la fecha de los Footprints debido a que el usuario podría crearlos unos días después. Otros usuarios comentaron que podría ser más fácil crear un viaje e incluir las fechas de inicio de viaje predefinidas y si el usuario quiere modificarlas. Hubo algunos usuarios que también comentaron que estaría bien poder elegir como se ordenan los viajes y los Footprints por antigüedad, novedad o alfabéticamente. Algunos usuarios propusieron otros tipos de mejoras, ideas y funcionalidades nuevas que al no ser relevantes para este proyecto se dejan de lado para un futuro.

## 4.2. Evaluación funcional de la aplicación

Para llevar a cabo la evaluación funcional de la aplicación y comprobar el correcto funcionamiento, se realizan pruebas de funcionamiento con diferentes dispositivos de los casos de uso propuestos para la aplicación. Usando diferentes versiones de dispositivos no permite probar la aplicación en versiones antiguas y recientes. Las pruebas se realizaron con dos dispositivos móviles que en la siguiente tabla se describen las características respectivas (Figura 42):

Dispositivo	Xiaomi Mi A2 Lite	Motorola Moto E3
Versión Android	9	6
Tamaño de pantalla	5,8"	5"
Resolución de pantalla	2160x1080	1280x720
Densidad de píxeles	413 ppp	294 ppp
Procesador	Snapdragon 625	Mediatek MT6735P
Memoria RAM	4GB	1GB
Almacenamiento	64GB	8GB
Cámara	12MP	8MP

Figura 42: Dispositivos para las pruebas funcionales

Primeramente, se han probado las funcionalidades que componen los casos de uso definidos anteriormente en el apartado de diseño y que estas cumplan con los requisitos para el correcto funcionamiento de la aplicación. Estas funcionalidades se han probado en entornos con Wi-Fi de Internet de alta velocidad con los dos dispositivos. En cambio, solo se han probado en exterior con el Xiaomi, el teléfono del usuario, que es el que cuenta con red móvil 4G. La siguiente tabla muestra la comprobación de que las funcionalidades de los casos de uso funcionan correctamente como se esperaba (Figura 43):

Crear Usuario - CU01	
Se muestra la ficha de registro de nuevo usuario	✓
Se registra al usuario en Firebase al clicar en registrarse	✓
Se dirige al usuario a la pantalla de log in	✓
Iniciar Sesión - CU02	
Se muestra la pantalla de iniciar sesión	✓
Se autentica al usuario en Firebase al clicar en Iniciar Sesión	✓
Se dirige al usuario a la pantalla de menú principal	✓

<b>Crear un Viaje - CU03</b>	
Se muestra la ficha de Viaje	✓
Se muestra la foto al seleccionarla de la galería	✓
Se muestran las fechas seleccionadas	✓
Se guardan los datos del viaje en Firebase al clicar en crear viaje	✓
Se dirige al usuario a la pantalla de añadir Footprint	✓
<b>Añadir un "Footprint" - CU04</b>	
Se muestra la ficha de Footprint	✓
Se accede a la cámara y se muestra la foto al realizarla	✓
Se muestra la foto al seleccionarla de la galería	✓
Se consigue la ubicación y fecha actuales	✓
Se guardan los datos en Firebase al clicar en añadir Footprint	✓
<b>Visualizar "Footprint" - CU05</b>	
Se carga desde Firebase y se muestra el Footprint seleccionado	✓
Se dirige al usuario a ver Blog al clicar en el icono de blog	✓
Se dirige al usuario a ver Mapa al clicar en el icono de mapa	✓
Se dirige al usuario a añadir Footprint al clicar en el botón	✓
<b>Editar Footprint - CU06</b>	
* No se ha implementado en esta versión de la aplicación	✗
<b>Visualizar el Blog de viaje - CU07</b>	
Se cargan desde Firebase y se muestran los Footprints del viaje	✓
Se dirige al usuario a ver Footprint al clicar en el icono de Footprint	✓
Se dirige al usuario a ver Mapa al clicar en el icono de mapa	✓
Se dirige al usuario a añadir Footprint al clicar en el botón	✓
<b>Visualizar el Mapa de viaje - CU08</b>	
Se cargan desde Firebase y se muestran los marcadores de los Footprints en el mapa	✓
Se dirige al usuario a ver Footprint al clicar en el icono de Footprint	✓
Se dirige al usuario a ver Blog al clicar en el icono de blog	✓
Se dirige al usuario a añadir Footprint al clicar en el botón	✓

<b>Visualizar Viajes - CU09</b>	
Se cargan desde Firebase y se muestran los viajes del usuario	✓
Se dirige al usuario a ver Blog al clicar en el viaje seleccionado	✓
<b>Editar Viaje - CU10</b>	
* No se ha implementado en esta versión de la aplicación	✗
<b>Configuración - CU11</b>	
Se muestra la pantalla de configuración	✓
* No se ha implementado las opciones de configuración	✗
Se dirige al usuario al menú principal al clicar en guardar	✓
<b>Cerrar Sesión - CU12</b>	
Se desautentica al usuario en Firebase al clicar en cerrar sesión	✓
Se dirige al usuario a la pantalla de log in	✓

Figura 43: Lista de pruebas para los casos de uso

Una vez realizada la comprobación de que la aplicación cumple con los requisitos para su correcto funcionamiento, se resumen a continuación los resultados e impresiones obtenidas de las pruebas. Estos resultados se dividen y se describen en diferentes secciones como la comparación entre dispositivos, conexión a Internet, localización y otros fallos e inconvenientes.

#### **Comparación entre dispositivos:**

Al comparar la ejecución de las pruebas entre terminales se aprecian algunas diferencias en cuanto a la velocidad, tiempo de carga y diseño. Cabe mencionar que la velocidad para renderizar las vistas entre terminales es mínima, pero en el tiempo de carga de los datos y fotografías sí que se aprecia la diferencia entre terminales. Aunque si la conexión a Internet es rápida no parece influir mucho en la espera ni en la experiencia de usuario. Otro factor que parece influir es al tomar y mostrar fotografías, ya que en el terminal más antiguo el proceso de tomar fotos lleva más tiempo, y se procesan más lento que en el terminal más nuevo. Aunque las fotografías tienen mayor o menor peso dependiendo de la calidad de la cámara, y se compensaría un poco este tiempo al cargar las fotos. En cuanto al diseño, debido al tamaño de la pantalla, la resolución y la densidad de píxeles, en el dispositivo más antiguo algunos elementos se encuentran algo desplazados y no se corresponden fielmente al diseño inicial, aunque en general el diseño se adapta bastante bien a lo pretendido.

### **Internet:**

La conexión a Internet es un factor clave para la experiencia de usuario al utilizar la aplicación. Debido a que la aplicación utiliza Firebase como Backend para autenticación, base de datos y almacenamiento, necesita una conexión rápida a Internet para guardar y cargar los datos. Por tanto, cuando la velocidad es alta la experiencia es fluida y la espera es mínima, aunque algunas fotos pueden llevar un poco más de tiempo cargar debido a su peso. En cambio, con conexiones de red móvil ya se aprecian retrasos para cargar los datos y las fotos. Con conexión 4G la experiencia no se ve muy y los tiempos de carga no son muy superiores, pero en zonas con poca red móvil los tiempos de carga pueden llegar a ser muy altos, aumentando en consideración e influir de manera muy negativa en la experiencia del usuario.

### **Geolocalización:**

Otro factor importante es la geolocalización que afecta a los resultados mostrados en el mapa y por tanto a la experiencia de usuario. Dependiendo de las señales de red móvil y de GPS, y si el dispositivo no ha actualizado su última ubicación, la geolocalización de los Footprints es imprecisa. En cambio, con conexión a Wi-Fi de Internet de alta velocidad la geolocalización de los puntos es bastante precisa.

### **Otros:**

En las pruebas se detectaron errores al cambiar la orientación del dispositivo en algunas pantallas, de vertical a horizontal y viceversa. Se producen errores de pérdida de datos al volver a cargar la actividad. En otros casos se producen errores al no encontrar los datos para cargar en las vistas, como al acceder a la pantalla de Footprint sin haber creado o visualizado antes alguno. Cabe mencionar que durante las pruebas se encontraron algunos errores, la mayoría pequeños, que se solucionaron paralelamente, entre estos el de la carga de las fotos en la vista dependiendo si se toma con la cámara o se selecciona de la galería.

## **4.3. Mejoras a implementar**

Una vez realizadas las pruebas con usuarios y las pruebas funcionales, y habiendo analizado los resultados, se proponen algunas mejoras para implementar en la aplicación. En este apartado solo se describirán las modificaciones que se implementarán en el proyecto actual, dejando para la sección de conclusiones otras funcionalidades y mejoras, que se podrían desarrollar para versiones futuras de Foottrips. Estas mejoras se clasificarán por navegación, diseño y funcionalidades, que se describirán a continuación.

### **4.3.1. Mejoras de navegación**

Para mejorar la navegación se ha decidido implementar la barra de navegación superior (*toolbar*) y la dirección a la pantalla del menú principal al clicar en logo de Foottrips. Además, se ha añadido una vista de texto para informar al usuario cuando no hay viajes creados. En la siguiente figura se muestra la pantalla de My Trips con las modificaciones correspondientes (Figura 44).

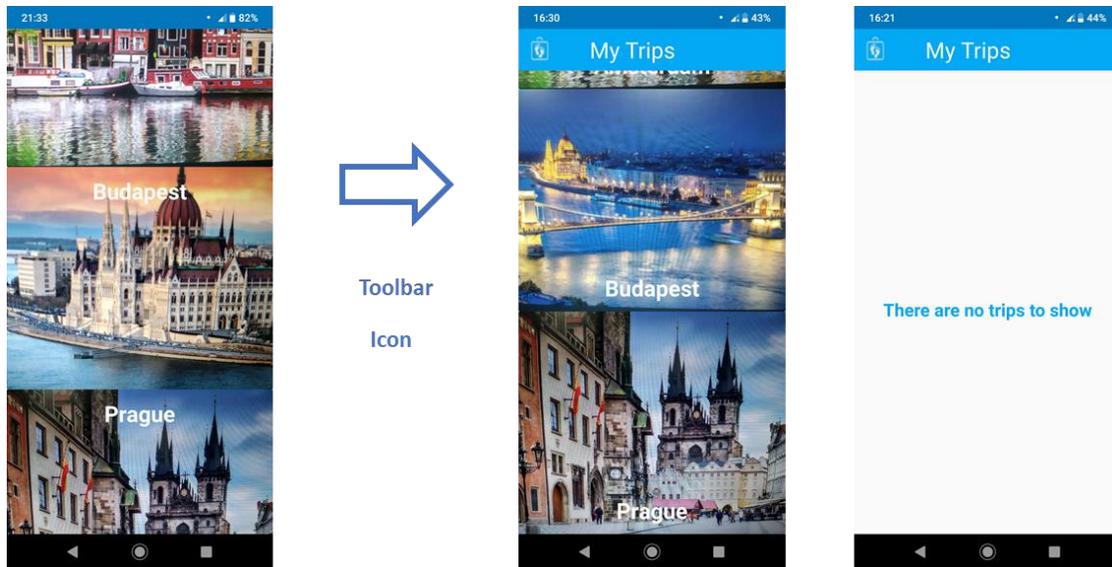


Figura 44: Mejoras de navegación

### 4.3.2. Mejoras de diseño

En cuanto al diseño se han implementado cambios en algunos elementos. El diseño del botón para añadir Footprint rápido desde las pantallas de Footprint, Blog o Mapa, se ha modificado por un icono de añadir Footprint de menores dimensiones, en vez de texto. Se ha cambiado la ubicación de los títulos en las vistas de los elementos de Viajes y Footprints, aumentando así el contraste con el fondo para una mejor visualización, ya que la mayoría de las fotos de paisajes suelen tener la parte superior más clara y la parte inferior más oscura. Otra modificación implementada es la visualización de la foto en la pantalla de Footprint que se mostraría completa sin recortar, aunque en Blog y viajes se mantienen recortadas para su mejor adaptación en formato carrusel de fotografías (Figura 45).

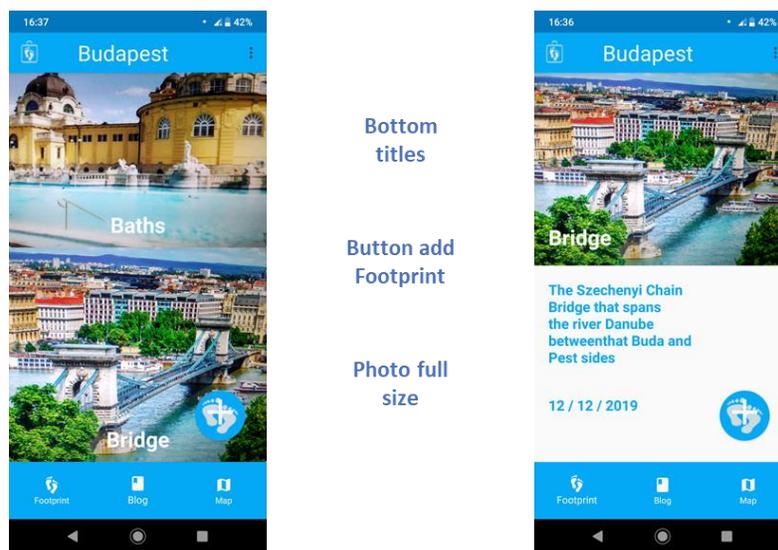


Figura 45: Mejoras de diseño

Respecto a la orientación del dispositivo también se realizaron cambios, que en este caso se considera como mejoras en el diseño. Se modificó la orientación de todas las Activities a modo vertical o “portrait” para evitar errores de pérdida de datos al volver a cargar la actividad y para ofrecer una visualización de los elementos en pantalla más adecuada, ya que la aplicación está pensada para usar en modo vertical. Aunque en un futuro se contempla crear Layouts para modo horizontal o “landscape” y resolver los errores de carga de datos.

### 4.3.3. Mejoras de funcionalidades

Respecto a la mejora de las funcionalidades se contemplan cambios para visualizar e interactuar con los mapas y modificaciones para la elección de las fechas. Además, se implementarán nuevas funcionalidades como la de seleccionar la localización del Footprint y la funcionalidad de borrar viajes y Footprints.

En las pantallas de mapas se implementará el botón de ubicación de usuario, y se mostrará el marcador con su ubicación actual, de esta manera el usuario se puede orientar mejor y ver su posición con respecto los Footprints creados. Por otro lado, se añadirán los controles de Zoom para que el usuario pueda cambiar la perspectiva y los niveles de aproximación del mapa a su gusto si prefiere con estos controles (Figura 46).

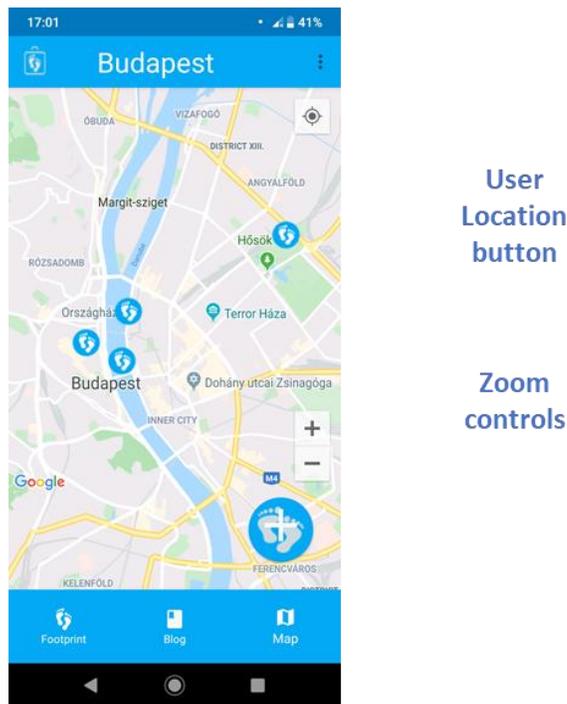


Figura 46: Mejoras de mapas

En la selección de fechas también se implementarán cambios. En la pantalla para crear viajes se predefine las fechas de comienzo de viaje con la fecha actual, y la fecha de finalización una semana más tarde, debido a que la media de duración de viajes se ha calculado en 7 días, ya que la duración media de viajes a lugares cercanos es de 3 días y a lugares lejanos 10 días según Expedia (Expedia, 2018), aunque el usuario también tiene la opción de modificar las fechas con el Date Picker. Adicionalmente, en la pantalla de añadir Footprint se implementará un Date Picker para que el usuario pueda escoger la fecha deseada, aunque también se predefine la fecha actual. Con estos cambios (Figura 47) se pretende simplificar el proceso de creación para que el usuario no deba introducir la fecha si no desea y ahorre ese tiempo.

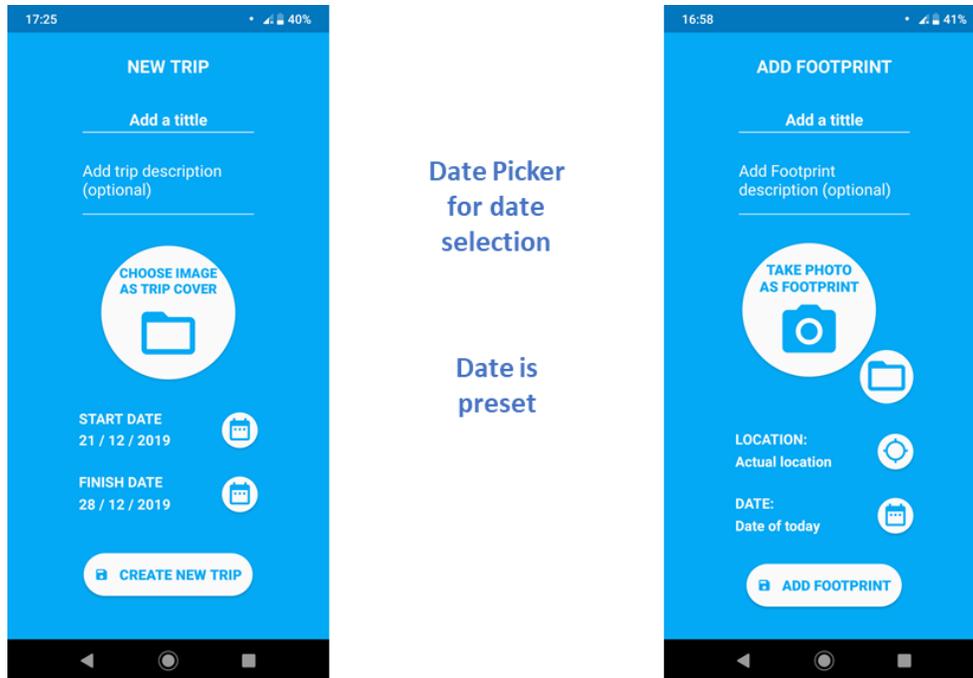


Figura 47: Mejoras de selección de fechas

#### 4.3.4. Funcionalidades nuevas

Se podría considerar una de las mejoras más relevantes debido a los comentarios de los usuarios y las pruebas funcionales. De acuerdo con las opiniones de usuarios esta funcionalidad serviría para crear los blogs de viaje cuando el usuario no está viajando o después del viaje, e incluso sería de gran utilidad antes del viaje para crear una guía de lugares a visitar. También debido a que la localización a veces es imprecisa, con esta funcionalidad se soluciona en parte, al poder seleccionar la ubicación manualmente desde el mapa. Para poder localizar manualmente los Footprint se implementará un Map Fragment que muestre el mapa y el usuario pueda seleccionar la ubicación. En el mapa se mostrará el marcador de ubicación actual y el usuario se podrá desplazar por el mapa y decidir con un clic donde situar la geolocalización del Footprint que se va a crear (Figura 48).

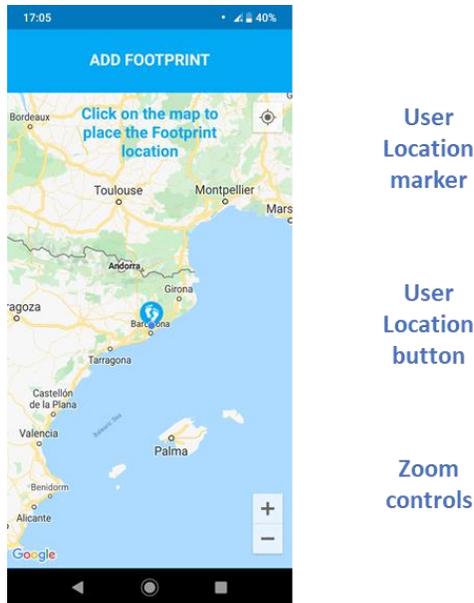


Figura 48: Implementación de selección de ubicación

Otra de las mejoras relevantes a implementar es la funcionalidad de borrar Footprints y viajes. Como comentado anteriormente, debido a que las limitaciones de los recursos y tiempo se ha decidido dejar lado para un futuro la funcionalidad de editar Footprints y Viajes. En cambio, se llevará a cabo la implementación de la funcionalidad de borrado de Footprints y viajes, ya que una gran parte de usuarios comentaron que, si no está disponible la opción de modificar los Footprints, sería útil poderlos borrarlos para crearlos de nuevo en caso de errores en la creación. Por tanto, se implementaron las funciones de borrado de los Footprints y viajes en Firebase al clicar sobre la opción de menú de borrar, y actualizar la lista en el RecyclerView sin los Footprints y viajes borrados (Figura 49).

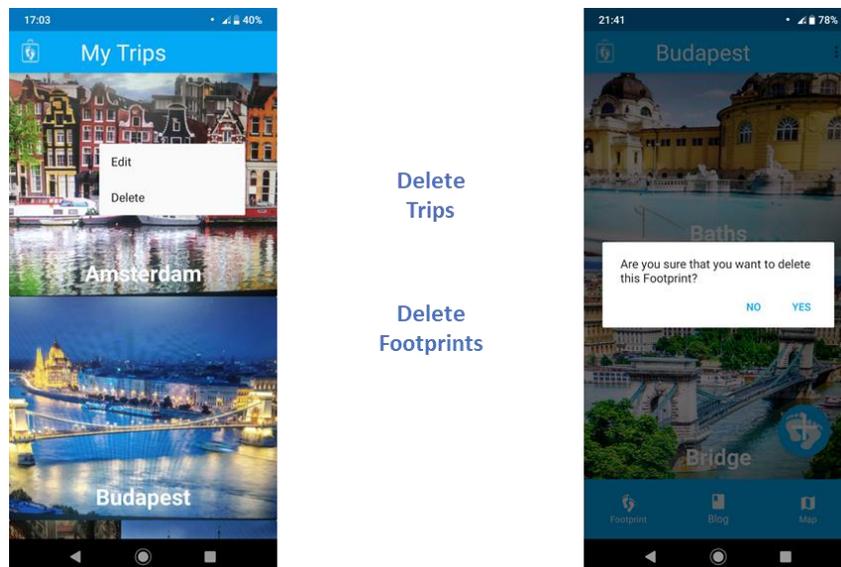


Figura 49: Implementación funcionalidad de borrar

## 5. Conclusiones

En este último apartado se expondrán las conclusiones del proyecto. Esta sección se dividirá en cuatro partes para diferenciar las conclusiones en personales y académicas, objetivos del proyecto, gestión y planificación, y trabajo futuro. Primeramente, se describirán los retos y el aprendizaje que ha supuesto la realización de este proyecto. Una segunda parte donde se reflexionará sobre los objetivos planteados al inicio del proyecto, la consecución de estos y el proceso de desarrollo. En la tercera parte se hace referencia al análisis de la gestión y planificación durante el proyecto, y se describe la replanificación de los recursos y modificaciones para conseguir los objetivos. Y en la cuarta y última parte, se exponen las mejoras pendientes y los trabajos futuros a realizar para optimizar la aplicación actual.

### 5.1. Conclusiones personales y académicas

Al finalizar la última etapa del proyecto se consideran cumplidos los objetivos personales y académicos planteados al inicio del trabajo de fin de máster. El objetivo principal del proyecto era desarrollar una aplicación móvil de geolocalización de contenidos para simplificar la creación de un blog de viaje, poniendo en práctica los conocimientos obtenidos durante el curso, creando, gestionando y documentando un plan de trabajo. El alumno ha realizado el desarrollo desde cero y al final ha conseguido una aplicación funcional, pasando por las diferentes fases un proyecto.

La realización del proyecto ha supuesto un reto para el alumno debido a la inexperiencia en el campo de desarrollo de aplicaciones, ya que es el primer proyecto de este alcance que realiza. A pesar de los conocimientos adquiridos durante el curso, por falta de práctica y la poca relación laboral en el ámbito de proyecto, se ha tenido que dedicar parte del tiempo al aprendizaje y reciclaje de temas que se habían tratado durante el curso, además de incorporar nuevos conceptos que amplían la formación académica. La trayectoria del alumno en la industria turística, y el interés a nivel personal en la gestión de destinos turísticos y en geolocalización de contenidos ha sido un factor motivador importante para la realización del proyecto.

Desde el punto de vista académico, crear una aplicación de este alcance permite aplicar y practicar gran parte de los contenidos estudiados en el máster de desarrollo de aplicaciones móviles. Desde la organización y planificación del proyecto, pasando por el diseño, creando e implementando la aplicación para móvil, y documentando todo el proceso en una memoria. Este proyecto ha permitido al alumno aplicar los conocimientos adquiridos y profundizar en el desarrollo de una aplicación móvil para Android, más específicamente en el contexto de geolocalización, bases de datos y almacenamiento de contenido. Gracias a la realización del proyecto el alumno ha podido ampliar y mejorar sus habilidades en programación con Android Studio, expandir sus conocimientos en Firebase para utilizar como Backend, gestionando la autenticación de usuarios, bases de datos y almacenaje en la nube, además de la utilización de mapas y geolocalización con Google Maps.

## 5.2. Conclusiones y objetivos del proyecto

Al iniciar este proyecto se propuso crear una aplicación móvil de viaje, en la que los viajeros puedan documentar su viaje con fotos y comentarios de forma simple e intuitiva, y que afecte lo menos posible a la experiencia de viaje.

Primeramente, se procedió con una investigación del estado del arte sobre el ámbito del proyecto, seguido de un estudio de mercado para conocer las aplicaciones de referencia y sus funcionalidades, para posteriormente poder definir los objetivos del proyecto. El objetivo principal del proyecto es desarrollar una aplicación móvil de geolocalización de contenidos para simplificar la creación de un blog de viaje, poniendo en práctica los conocimientos obtenidos durante el curso, creando, gestionando y documentando un plan de trabajo. A partir de este se propusieron subobjetivos que a su vez dieron lugar a los requisitos de la aplicación. Una vez concluido el proyecto se puede comprobar que la aplicación cumple con los requisitos que se propusieron en la fase de planificación. Estos objetivos y requisitos se muestran a continuación (Figura 50), aunque ya se presentaron en la sección de objetivos.

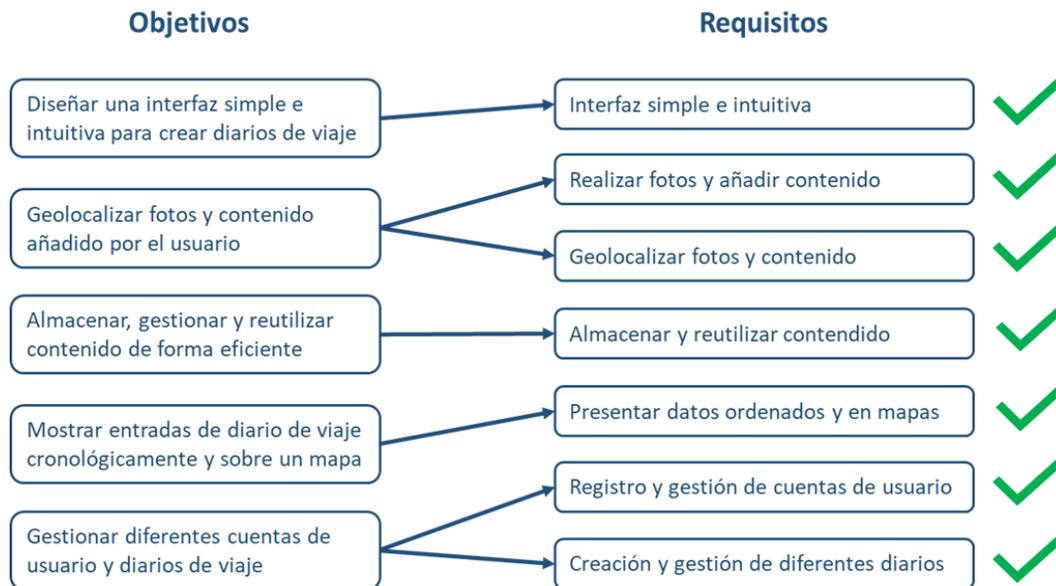


Figura 50: Objetivos secundarios y requisitos de la aplicación cumplidos

Al finalizar el proyecto se obtuvo una aplicación para Android con una Interfaz simple e intuitiva, que permite a los usuarios crear diarios de viaje con fotos y contenido. El contenido creado por el usuario se guarda en la base de datos y se almacena en la nube de Firebase. Este contenido se recupera para volver a ser mostrado en la aplicación en forma de blog de viaje, y también en el mapa utilizando la API de Google Maps. Mediante la autenticación de Firebase la aplicación permite el registro de usuarios que posteriormente podrán crear y gestionar diferentes diarios de viaje. Cabe comentar que algunos requisitos no se cumplen estrictamente, como el de presentar los datos ordenados ya que no se pueden ordenar a gusto del usuario, o como la gestión de diferentes diarios ya que la aplicación permite crear y borrar, pero no modificar los diarios una vez creados.

Debido a la naturaleza del proyecto se optó por el desarrollo de una aplicación nativa en Android para geolocalizar y mostrar contenido utilizando Firebase y Google Maps. Como entorno de desarrollo se utilizó Android Studio, para la autenticación de usuarios, bases de datos y almacenamiento en la nube se utilizó Firebase, y para la geolocalización y mapas la API de Google Maps. Como metodología de desarrollo se propuso el modelo de cascada, ya que las fases del proyecto estaban bien diferenciadas, se precisaba una estructura lineal y sencilla, y este se adapta bien a proyectos de envergadura pequeña. Antes de pasar al diseño de la aplicación, se planificaron los recursos y se estimaron las tareas a realizar, presentando un plan de trabajo.

El proceso de diseño de la aplicación se inició con en el diseño centrado en el usuario utilizando personas, escenarios y mapas de experiencia para comprender sus necesidades. Se continuó con el diseño conceptual de la aplicación con las funcionalidades y casos de uso, el árbol de navegación, el diseño de la interfaz de usuario, hasta llegar a obtener un prototipo. Se realizaron pruebas con usuarios para validar el prototipo visual, y los resultados obtenidos sugirieron modificaciones que fueron aplicadas posteriormente durante la fase de implementación.

En la fase de implementación se procede con el desarrollo de una aplicación nativa en Android para geolocalizar y mostrar contenido utilizando Firebase y Google Maps. Primeramente, se crea el proyecto con Android Studio y se sincroniza con Firebase. A partir del árbol de navegación y de los casos de uso se genera la estructura de clases de la aplicación utilizando el modelo-vista-controlador, y paralelamente se organizan los recursos necesarios para la interfaz visual de la aplicación en Android Studio. Con Firebase se gestionará la base de datos de la aplicación, la autenticación de usuarios y el almacenamiento en la nube de las fotos.

Una vez definida la estructura del proyecto y de la base de datos, se procede a desarrollar las funcionalidades de la aplicación. Primeramente, se han implementado las Activities para las funcionalidades de crear usuario y de iniciar sesión, creando un sistema de autenticación mediante correo electrónico y contraseña utilizando Firebase Authentication. A continuación, se crea un menú principal con las opciones de crear viaje, ver viajes, configuración y cerrar sesión. Se procede con las Activities de las funcionalidades de crear viaje y añadir Footprints, donde el usuario crea el contenido de su viaje para la aplicación. La información se guardará en la nube con Firebase Database y las fotos se almacenan en Firebase Storage. Posteriormente se utiliza una Activity donde se cargan los Fragments para visualizar los Footprints individualmente, en forma de blog y en un mapa. Estos Fragments presentan la información y las fotos recuperadas desde Firebase. Paralelamente se crea una Activity para mostrar los viajes creados por el usuario que también recupera la información y las fotos desde Firebase. Cabe mencionar que para la gestión de mapas y geolocalización se utiliza la API de Google Maps.

Al terminar el desarrollo de la primera versión de la aplicación se procede a realizar las pruebas con usuarios y los test funcionales. En las pruebas con usuario se testea la aplicación realizando tareas y se recopilan opiniones y comentarios de la experiencia de uso. En los test funcionales se prueba la aplicación con diferentes terminales y se testean los casos de uso y las funcionalidades. Posteriormente se analizan los resultados y se proponen modificaciones en la aplicación para mejorar la experiencia de uso y la calidad de la aplicación. Se implementan mejoras para una navegación más intuitiva, se incluyen mejoras en el diseño para que los elementos se visualicen y se organicen mejor, y se modifican algunas funcionalidades

para facilitar las tareas al usuario. Además, también se incorporan nuevas funcionalidades como en la pantalla de añadir Footprint donde se ha implementado un Fragment que carga un mapa donde el usuario puede elegir la ubicación, como también en las pantallas de ver viajes y ver el blog se ofrece la opción de poder borrar los Footprints y los viajes creados, ya que la edición de estos no estaba disponible para la primera versión.

Debido a contratiempos temporales no se pudieron implementar las funcionalidades de editar los viajes y los Footprints ya creados, solo poder borrarlos. Del mismo modo tampoco se desarrollaron las opciones de configuración que se pretendían en un principio, tan solo la pantalla donde se mostrarán. Estos inconvenientes surgidos y la replanificación del proyecto se describirán en el siguiente apartado.

### 5.3. Gestión del proyecto

En la primera fase del proyecto se desarrolló un plan de trabajo teniendo en cuenta la duración del proyecto, el inicio y el final, el tiempo de dedicación, los recursos disponibles y las fases en las que se divide el proyecto con las tareas que se deben realizar. Adicionalmente se tuvo en cuenta la calidad del proyecto y los riesgos asociados con sus medidas de contingencia. Se definieron un total de 320 horas divididas entre las diferentes fases y tareas a realizar que se repartieron de acuerdo con la duración y la carga de trabajo, desde el punto de vista del alumno. En la tabla siguiente se muestra una comparación entre la planificación inicial y la reorganización y distribución final de los tiempos dedicados por tareas (Figura 51).

FASES Y TAREAS TFM	Planificación Inicial				Distribución Final			
	Horas	%	Inicio	Fin	Horas	%	Inicio	Fin
<b>Plan de Trabajo</b>	<b>56</b>	<b>18%</b>	<b>18-Sep</b>	<b>9-Oct</b>	<b>50</b>	<b>16%</b>	<b>18-Sep</b>	<b>9-Oct</b>
Contexto y justificación	24	8%	18-Sep	3-Oct	20	6%	18-Sep	9-Jan
Objetivos	12	4%	30-Sep	9-Oct	10	3%	30-Sep	9-Oct
Enfoque y método	12	4%	30-Sep	9-Oct	10	3%	30-Sep	9-Oct
Planificación proyecto	8	3%	2-Oct	9-Oct	10	3%	2-Oct	9-Oct
<b>Diseño</b>	<b>66</b>	<b>21%</b>	<b>10-Oct</b>	<b>30-Oct</b>	<b>50</b>	<b>16%</b>	<b>10-Oct</b>	<b>30-Oct</b>
Usuarios y escenarios	16	5%	10-Oct	17-Oct	20	6%	10-Oct	17-Oct
Flujos y Arquitectura	20	6%	15-Oct	24-Oct	10	3%	17-Oct	7-Nov
Prototipado	30	9%	18-Oct	30-Oct	20	6%	24-Oct	7-Nov
<b>Implementación</b>	<b>132</b>	<b>41%</b>	<b>31-Oct</b>	<b>11-Dec</b>	<b>145</b>	<b>46%</b>	<b>31-Oct</b>	<b>11-Dec</b>
Desarrollo aplicación	110	34%	31-Oct	3-Dec	120	38%	31-Oct	11-Dec
Test y pruebas	22	7%	3-Dec	11-Dec	25	8%	6-Dec	20-Dec
<b>Entrega Final</b>	<b>66</b>	<b>21%</b>	<b>12-Dec</b>	<b>3-Jan</b>	<b>70</b>	<b>22%</b>	<b>12-Dec</b>	<b>3-Jan</b>
Mejoras código y diseño	22	7%	12-Dec	21-Dec	30	10%	12-Dec	21-Dec
Memoria	28	9%	12-Dec	28-Dec	30	10%	31-Oct	31-Dec
Presentación y vídeo	16	5%	29-Dec	3-Jan	10	3%	31-Dec	3-Jan
<b>Horas estimadas TFM</b>	<b>320</b>	<b>100%</b>	<b>18-Sep</b>	<b>3-Jan</b>	<b>315</b>	<b>100%</b>	<b>18-Sep</b>	<b>3-Jan</b>

Figura 51: Comparación de tiempos en planificación inicial con distribución final

Durante la realización del proyecto surgieron inconvenientes laborales en el entorno del alumno que provocaron una reducción de las horas de dedicación en algunas fases del proyecto. Sin embargo, en otras fases se dedicaron horas extra para evitar que se reduzca la calidad del proyecto y se cumplan los objetivos propuestos en la fecha indicadas. Por otro lado, como se comentó al principio del proyecto era probable que se produjesen estimaciones de tiempo erróneas para las diferentes fases y tareas. En algunas fases se tuvo que replanificar los tiempos dedicados por tareas, para cumplir con las fechas previstas y la calidad esperada. En figura siguiente se muestra de forma visual, similar a un diagrama de Gantt, la distribución de las tareas y fases a lo largo del tiempo para el proyecto (Figura 52).

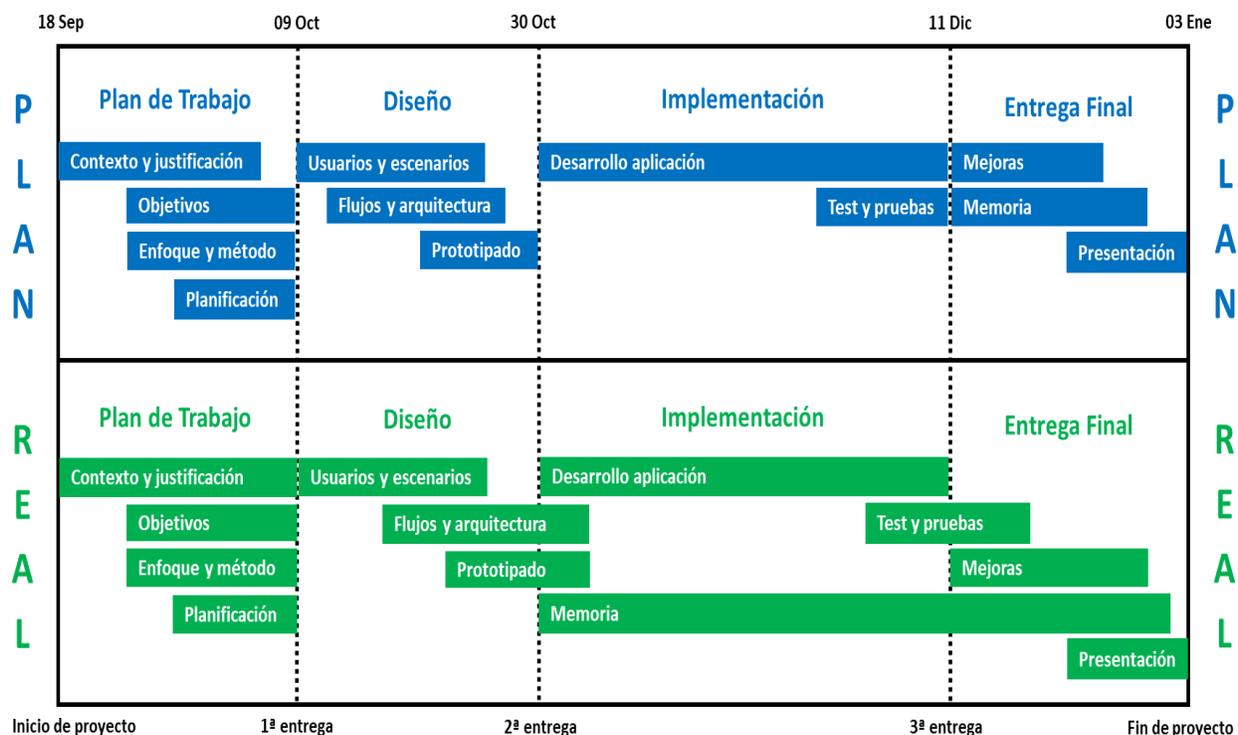


Figura 52: Comparación de tareas en planificación inicial y la distribución final

Como se puede observar en el cuadro anterior la distribución de recursos y planificación varía un poco comparado con la estimación inicial. En la primera fase de introducción fue como se estimaba, aunque algunas tareas necesitaron más tiempo se equilibraron con otras que necesitaron menos tiempo. En la segunda fase referente al diseño, debido a circunstancias laborales se redujo el tiempo dedicado para esta fase, las primeras tareas se realizaron como se habían planteado, pero la parte de arquitectura y la evaluación del prototipo se aplazó y se desarrolló en la siguiente fase de implementación.

En la tercera fase, la de implementación, se consiguió dedicar horas extra al proyecto para complementar la reducción de tiempo en la fase anterior. Gracias a este tiempo añadido se pudo llevar a cabo el desarrollo de la aplicación, además de las modificaciones para mejorar la memoria aplicando los comentarios del tutor. Esta corrección de las fases anteriores no se había contemplado en la planificación, y esto supuso que el desarrollo se retrasase, dejando aplazadas la parte de evaluación para la última fase del proyecto.

En esta fase de implementación se dedicaron muchas horas a la formación y resolución de errores en el código en Android para conseguir los resultados deseados. Debido a que el factor tiempo era limitado y las fechas de entrega fijas, y para no recurrir a un deterioro de la calidad, se redujo el alcance del proyecto. Por tanto, en esta fase de implementación se dejaron para una siguiente versión las funcionalidades menos relevantes que se describirán en la siguiente sección de trabajos futuros.

En la última y cuarta fase gracias a los consejos del tutor, algunos de los riesgos fueron amortiguados. Entre los más relevantes, el de escribir la memoria paralelamente con el desarrollo del proyecto, permitió tener la memoria actualizada y no acumular una gran carga de edición al final del proyecto. Otro consejo importante fue el de reducir el alcance de la aplicación que se planteó al principio antes de comenzar con el proyecto, debido a que el tiempo era limitado y se pretendía ofrecer un resultado de calidad. Al tener la memoria actualizada, una parte del tiempo destinado a esas tareas se pudo aplicar para implementar las mejoras obtenidas de los resultados de las pruebas, y mejorar considerablemente las funcionalidades y la calidad de la aplicación.

## 5.4. Trabajos futuros

Debido a los recursos limitados para dedicar al proyecto, en referencia al tiempo disponibles para el desarrollo de la aplicación, se han dejado de lado para un futuro algunas funcionalidades que complementarían y mejorarían la aplicación. Se diferencian las funcionalidades a implementar en las próximas versiones y otras a mas gran escala para un futuro próximo.

A parte de implementar mejoras en las siguientes versiones, se debería seguir revisando el código para optimizarlo y hacerlo más robusto, así ofrecer una aplicación de calidad que cumpla los estándares actuales y las expectativas de los usuarios. Adicionalmente reduciendo el peso y mejorando la gestión de las fotos se agilizaría la experiencia de uso. Con la mejora del código e implementando buenas prácticas se pretende conseguir una experiencia más fluida para el usuario y un consumo de batería menor.

Entre las mejoras y funcionalidades para implementar en las siguientes versiones se encuentran algunas que se plantearon al inicio del proyecto, que se describen a continuación:

- **Editar Footprints y viajes:** corresponden a los casos de uso CU06 y CU10 descritos en la etapa de diseño (2.2. Funcionalidades y casos de uso). Estas funcionalidades permitirían al usuario modificar un Footprint o un viaje creado anteriormente.
- **Opciones de configuración:** corresponde al caso de uso CU11 (2.2. Funcionalidades y casos de uso). Se implementarían las opciones de configuración de la aplicación donde se podrían cambiar las opciones de usuario, como nombre y contraseña. También se podría cambiar las preferencias de ubicación para utilizar o no el GPS, los datos, y la señal de telefonía. Podría cambiar incluso opciones de uso de datos, si sincronizar el contenido con datos o solo con WI-FI. Y además se podría cambiar el idioma de la aplicación a las lenguas disponibles.

- **Ordenar los Footprints y viajes:** permitir al usuario escoger como quiere que se ordenen los Footprints y viajes al mostrarlos en las pantallas de Blog y Mis Viajes respectivamente. Ofrecer en el menú la ordenación de los elementos por antigüedad, novedad, o alfabéticamente.
- **Viaje en activo:** ofrecer la opción de si el usuario tiene un viaje en activo que se le dirija a añadir un Footprint al iniciar la aplicación.
- **Recuperar contraseña:** ofrecer la opción recuperar la contraseña en caso de olvido.
- **Modo Offline:** desarrollar las funcionalidades para que la aplicación pueda utilizarse mínimamente en modo offline. Aprovechando que Firebase ofrece herramientas para facilitar la gestión y sincronización de contenido offline.
- **Tutorial de bienvenida:** implementar una pantalla de bienvenida a modo de tutorial para nuevos usuarios. Al iniciar la aplicación por primera vez, presentar la aplicación y un tutorial básico para comenzar a utilizar Foottrips.

Por otro lado, en cuanto a mejoras a implementar en un futuro próximo, se definen otras líneas de trabajo que crearían un ecosistema digital y mejorarían Foottrips. Entre estas mejoras se proponen la creación de una página web de Foottrips, adaptar la aplicación para otros dispositivos como tabletas, e incluso para otros sistemas operativos como iOS. Continuando con la ampliación del ecosistema digital, se podrían incluir aplicaciones para visualizar los viajes creados en otras plataformas web y televisores.

La inclusión de una página web donde mostrar los Footprints y los diarios de viaje creados es una opción muy interesante para complementar la experiencia del usuario. Una página web donde se visualizasen los blogs de viaje y al lado un mapa interactivo con los Footprints creados. Esta funcionalidad permitiría que cualquier persona desde cualquier dispositivo pudiese acceder a la página web y visualizar el diario de viaje, mediante un link compartido por el usuario, sin necesidad de tener que interactuar con el viajero. Adicionalmente, se podrían incluir funcionalidades para permitir la edición y personalización del diario de viaje creado desde la página web.

En cuanto al contexto social, se podrían incluir funcionalidades que permitan la interacción entre usuarios de la aplicación, como poder compartir los diarios de viaje creados e incluso añadir un chat interno para facilitar la comunicación entre usuarios. Se podrían incluir además funcionalidades como las de compartir los diarios de por email, o en redes sociales como Facebook o Instagram, y así complementar la faceta social de Foottrips y ampliar el ecosistema digital.

## 6. Bibliografía

ANDERSSON, L. (2018) *Usability and User Experience in Mobile App Frameworks: Subjective, but not Objective, Differences between a Hybrid and a Native Mobile Application*. Uppsala University, Master Programme in Human-Computer Interaction. Consultada el 17 de octubre de 2019, en <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1275254/FULLTEXT01.pdf>

ANDROID DEVELOPERS (2019). *Guide to app architecture*. Google Developers. Consultada el 27 de octubre de 2019, en <https://developer.android.com/jetpack/docs/guide>

APP ANNIE (2019). *App Annie. The mobile performance standard*. App Annie Ltd. Consultada el 30 de septiembre de 2019, en <https://www.appannie.com/>

BALSAMIQ (2019). *Quick and Easy Wireframing Tool. Sketch your User Interface ideas and get everyone on the same page. It makes work fun!* Balsamiq Studios, LLC (2019). Consultada el 20 de octubre de 2019, en <https://balsamiq.com/wireframes/>

BONJOURNAL (2017). *Bonjournal. The simple way to record and share your travels*. Bonjournal LLC. Consultada el 30 de septiembre de 2019, en <https://bonjournal.al/>

DAY ONE (2017). *Day One. Your journal for life*. Bloom Built, Inc. Consultada el 30 de septiembre de 2019, en <https://dayoneapp.com/>

DRIFTR (2019). *Driftr. Know Your Worlds Better*. Driftr, LLC. Consultada el 30 de septiembre de 2019, en <https://driftr.us/>

EXPEDIA (2018). *European Multi-generational travel trends. Connecting the digital dots: The motivations and mindset of European Travelers*. Expedia, Inc. Consultada el 15 de octubre de 2019, en [https://info.advertising.expedia.com/european-traveller-multi-generational-travel-trends?utm\\_campaign=2017%20Multi-Generational%20Travel%20Trends%20Custom%20Research&utm\\_source=Premium%20Content](https://info.advertising.expedia.com/european-traveller-multi-generational-travel-trends?utm_campaign=2017%20Multi-Generational%20Travel%20Trends%20Custom%20Research&utm_source=Premium%20Content)

FERNANDEZ, D. (2015). *Smartphone use and Internet Access along the Camino de Santiago*. UoAS Salzburg Master Programme IMT-E. Consultada el 22 de septiembre de 2019, en [https://www.academia.edu/40521160/SMARTPHONE\\_USE\\_AND\\_INTERNET\\_ACCESS\\_ALONG\\_THE\\_CAMINO\\_DE\\_SANTIAGO](https://www.academia.edu/40521160/SMARTPHONE_USE_AND_INTERNET_ACCESS_ALONG_THE_CAMINO_DE_SANTIAGO)

FIREBASE (2019). *Firestore helps you build better mobile apps and grow your business*. Google Developers. Consultada el 27 de octubre de 2019, en <https://firebase.google.com/>

HEARD, I. R., y ARDILA, N. R. (2018). *Native vs. Hybrid Mobile Applications as Society Enters the Internet of Things*. International Journal of Hyperconnectivity and the Internet of Things (IJHIoT), 2(2), 30-42.

GOOGLE (2019). Google Play. Travel & Local. Google Ireland Limited. Consultada el 30 de septiembre de 2019, en [https://play.google.com/store/apps/category/TRAVEL\\_AND\\_LOCAL](https://play.google.com/store/apps/category/TRAVEL_AND_LOCAL)

GOOGLE CLOUD PLATFORM (2019). *Mobile App Backend Services*. Google Developers. Consultada el 27 de octubre de 2019, en <https://cloud.google.com/solutions/mobile/mobile-app-backend-services>

GRETZEL, U., FESENMAIER, D. R. and O'LEARY, J. T. (2006). The transformation of consumer behaviour. En: D. Buhalis and C. Costa (Eds.), *Tourism Business Frontiers: Consumers, Products and Industry*, pp. 9-18.

JANSSON, A. (2007). A sense of tourism: new media and the dialectic of encapsulation/decapsulation. *Tourist Studies*, 7(1), pp. 5-24.

JOBE, W. (2013). *Native Apps vs. Mobile Web Apps*. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 7(4).

JOURNI (2019). *Journi. Easy Photo Journals & Photo Books*. Journi GmbH. Consultada el 30 de septiembre de 2019, en <https://www.journiapp.com/blog>

JUSTINMIND (2019). *All-in-one prototyping tool for web and mobile apps. From wireframes to highly interactive prototypes*. JustInMind. Consultada el 23 de Octubre de 2019, <https://www.justinmind.com/>

LIVINGSTON, A. (2004). *Smartphones and Other Mobile Devices: The Swiss Army Knives of the 21st Century*. *Educause Quarterly*, 27(2), pp. 46-52.

MATERIAL DESIGN (2019). *Material Design. Introduction*. Google Developers. Consultada el 27 de octubre de 2019, en <https://material.io/design/introduction/#>

NURIK, R. (2019). *Android Asset Studio. A collection of tools to easily generate assets such as launcher icons for your Android app*. Consultada el 11 de Diciembre de 2019, <https://romannurik.github.io/AndroidAssetStudio/index.html>

POLARSTEPS (2018). *Polarsteps. Explore. Discover. Dream*. LatLong B.V. Consultada el 30 de septiembre de 2019, en <https://www.polarsteps.com/>

ROYCE, W. (1987). *Managing the development of large software systems: concepts and techniques*. In *Proceedings of the 9th international conference on Software Engineering* (pp. 328-338). IEEE Computer Society Press.

STATCOUNTER (2019). *Mobile Operating System Market Share Worldwide - September 2019*. StatCounter, GlobalStats. Consultada el 30 de septiembre de 2019, en <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide>

TANTI, A., & BUHALIS, D. (2017). *The influences and consequences of being digitally connected and/or disconnected to travellers*. *Information Technology & Tourism*, 17(1), 121-141.

TEAMGANTT (2019). *Teamgantt. Intuitive and Beautiful Project Planning*. Groundbreaking Designs LLC. Consultada el 7 de octubre de 2019, en <https://www.teamgantt.com/>

TRAVEL DIARIES (2017). *Travel Diaries. Create your own travel diary to capture and share your travel experiences!* Travel Diaries B.V. Consultada el 30 de septiembre de 2019, en <https://www.traveldiariesapp.com/>

TRAVELPORT DIGITAL (2018). *Mobile Travel Trends 2019. From voice to visuals, AR, VR, and beyond*. Travelport Digital Limited. Consultada el 15 de octubre de 2019, en <https://info-digital.travelport.com/trends2019>

TRIPCAST (2018). *Tripcast. A living travel journal for your friends back home*. Cluster Apps. Fotolace LLC. Consultada el 30 de septiembre de 2019, en <https://tripcast.co/>

WANG, D., y FESENMAIER, D. R. (2013). *Transforming the Travel Experience: The Use of Smartphones for Travel*. En: Cantoni, L. and Xiang, Z. (Eds.), *Information and communication technologies in tourism 2013*. Vienna, Springer Vienna, pp. 58-69.

WANG, D., XIANG, Z. y FESENMAIER, D. R. (2014). *Adapting to the mobile world: A model of smartphone use*. *Annals of Tourism Research* 48 (2014) pp. 11-26.

XTENSIO (2018). *Xtensio. Creating powerful business content together*. Xtensio Inc. Consultada el 17 de octubre de 2019, en <https://xtensio.com/?fpr=a12931>

## 7. Anexos

### 7.1. Test para usuarios

Foottrips es una aplicación para crear diarios de viaje de una forma simple e intuitiva. Foottrips se inspira “Footprints” y “Trips” refiriéndose a huellas de viaje. Foottrips permite crear carpetas de los viajes para guardar estas huellas de viajes (Footprints), que serían como postales. Los Footprints se crean a partir de las fotos del viaje y automáticamente se guarda su localización. Una vez creados los Footprints, estos se pueden visualizar individual o conjuntamente en forma de blog. Además, Foottrips permite visualizar estas huellas (Footprints) en un mapa donde estos se encuentran localizados.

A continuación, se proponen una serie de tareas para realizar con Foottrips, y seguidamente unas preguntas relacionadas con la aplicación y las tareas realizadas:

- 1. Crear un nuevo usuario** - Una vez en la aplicación crea un nuevo usuario registrándote en Foottrips.
- 2. Inicia sesión** - Inicia sesión con el email y la contraseña anteriormente registrados.
- 3. Crea un viaje** - Crea tu primer viaje rellenando los campos de la ficha de viaje.
- 4. Añade un Footprint** - Crea tu primer Footprint para el viaje rellenando los campos de la ficha-
- 5. Añade otro Footprint en otro lugar** - Crea otro Footprint desplazándote para cambiar de localización.
- 6. Visualiza el Blog del viaje** - Accede a la pantalla para ver todos los Footprints creados en forma de blog.
- 7. Visualiza el Mapa del viaje** - Accede a la pantalla para ver todos los Footprints creados en el mapa.
- 8. Visualiza el Mapa del viaje** - Accede a la pantalla para ver todos los Footprints creados en el mapa.
- 9. Visualiza los viajes creados** - Accede a la pantalla para ver todos los viajes creados.
- 10. Accede a configuración** - Accede a la pantalla de configuración de la aplicación.
- 11. Cierra sesión** - Cierra la sesión de usuario

Si deseas puedes volver a iniciar sesión y crear más viajes y Footprints o seguir probando la aplicación.

#### Preguntas:

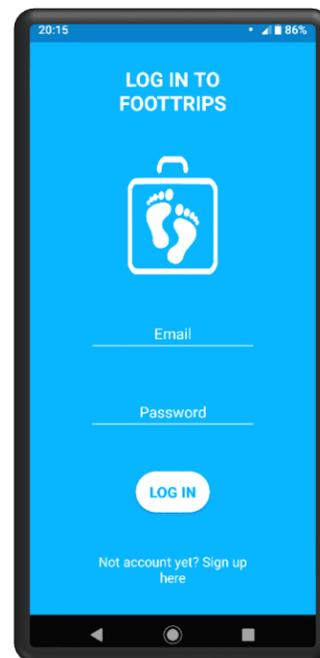
- ¿Has tenido dificultades para navegar por la aplicación?
- ¿Has encontrado algún tipo de inconveniente para realizar las tareas?
- ¿Crees que falta algún dato o funcionalidad para realizar las tareas?
- ¿Añadirías, modificarías o quitarías algún elemento para que fuera más intuitiva la aplicación?
- ¿Respecto al diseño, que mejoras propondrías?
- ¿Respecto a las funcionalidades, que mejoras propondrías?

## 7.2. Manual de usuario de Foottrips

FOOTTRIPS es una aplicación para crear diarios de viaje de una forma simple e intuitiva. Foottrips se inspira “Footprints” y “Trips” refiriéndose a huellas de viaje. Foottrips permite crear carpetas de los viajes para guardar estas huellas de viajes (Footprints), que serían como postales. Los Footprints se crean a partir de las fotos del viaje y automáticamente se guarda su localización. Una vez creados los Footprints, estos se pueden visualizar individual o conjuntamente en forma de blog. Además, Foottrips permite visualizar estas huellas (Footprints) en un mapa donde estos se encuentran localizados.

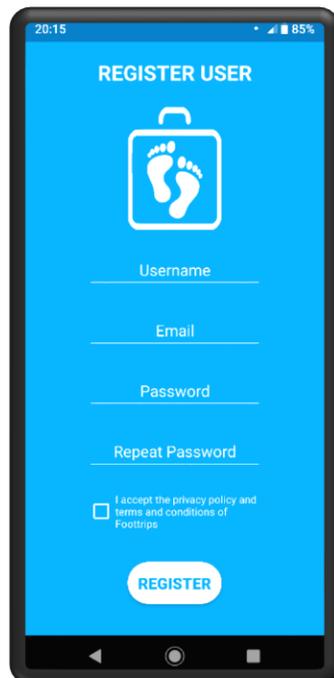
### Iniciar Sesión

Al abrir por primera vez la aplicación se muestra la pantalla de Log in. Si ya dispone de cuenta en Foottrips puede acceder a la aplicación con su email y contraseña. En caso de no tener cuenta puede acceder a la pantalla de registro clicando en la parte inferior de la pantalla.



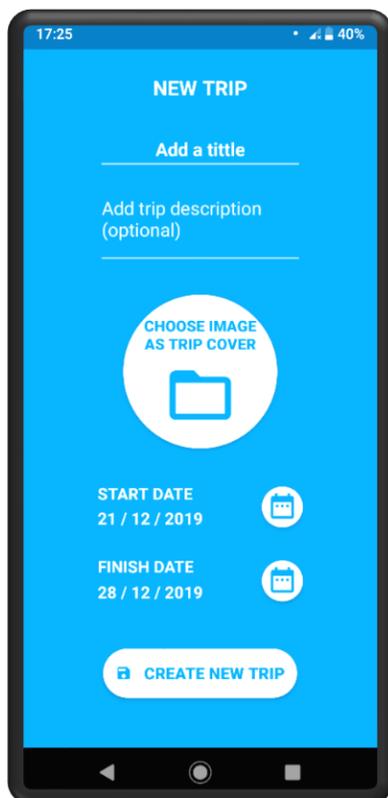
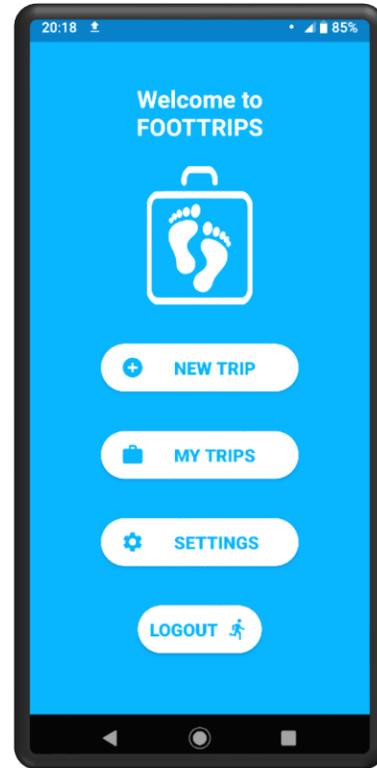
### Registrarse

Debe introducir su nombre de usuario, su email, su contraseña y volver a escribir una segunda vez su contraseña. Una vez introducido los datos se puede registrar. Si el registro se ha realizado correctamente, podrá acceder a la aplicación directamente. Si se produce un error, revise los datos introducidos y vuelva a intentarlo.



## Menú principal

En el menú principal puede crear su primer viaje, y si ya tiene creados puede acceder a ver sus viajes. Desde el menú principal también puede dirigirse a las opciones de configuración o cerrar la sesión de usuario.



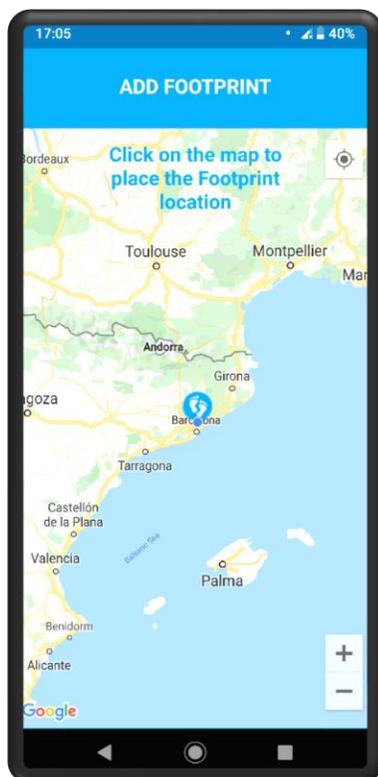
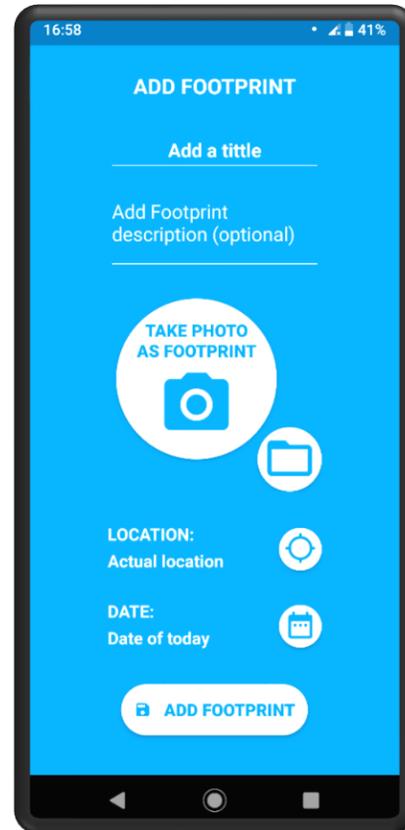
## Crear viajes

Para crear su viaje debe escribir un título, y puede añadir una descripción que es opcional. Debe seleccionar una foto de portada para su viaje. Si desea puede modificar la fecha de inicio de viaje, y si no desea se tomarán las preestablecidas en pantalla. Una vez ha rellenada la ficha se puede crear el viaje clicando en el botón. Si el viaje se ha creado correctamente se dirigirá a añadir su primer Footprint del viaje.

## Añadir Footprints

Al acceder a Añadir Footprint se le pedirá que acepte el permiso para obtener su ubicación. Para añadir un Footprint al viaje debe escribir un título y puede añadir una descripción que es opcional. Puede elegir tomar una foto con su dispositivo o seleccionar una imagen de su galería. Si toma una foto con la cámara se le pedirá que acepte el permiso de almacenamiento para guardar las fotografías en su dispositivo.

Si desea puede cambiar o precisar la ubicación seleccionándola en un mapa, si no se añadirá automáticamente. Si desea puede modificar la fecha del Footprint, si no se tomará la preestablecida en pantalla. Una vez ha rellenado la ficha de Footprint puede añadirlo al viaje. Si el Footprint se ha creado correctamente se dirigirá a visualizarlo en la pantalla de ver Footprints.

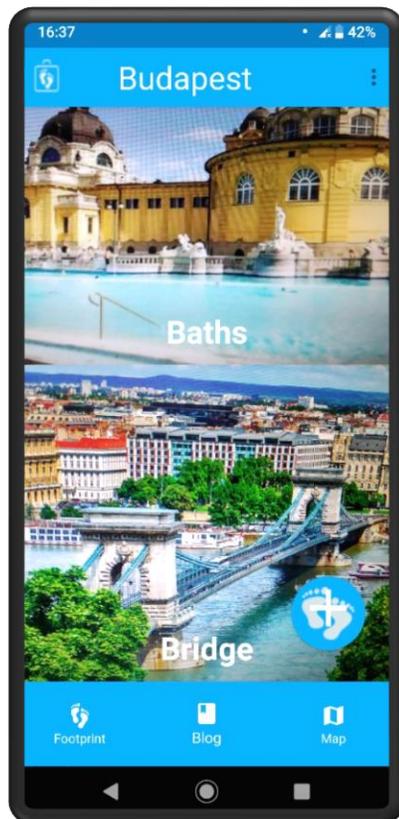


## Seleccionar la ubicación

Al clicar para seleccionar ubicación manualmente, aparece un mapa superpuesto donde puedes elegir la ubicación de su Footprint. Puede navegar por el mapa y clicar en él para seleccionar la posición del Footprint que se está creando. El mapa se enfocará automáticamente en el marcador creado y volverá a la pantalla anterior para poder seguir editando el Footprint.

## Ver Footprints

En esta pantalla se presenta el Footprint recién creado. Desde la barra de navegación inferior puede ir a ver su viaje como blog, o puede ir al mapa con los Footprints geolocalizados. Si lo desea puede crear otro Footprint desde el botón rápido de Añadir Footprint. Clicando en el logo de Foottrips puede volver al menú principal. Y clicando en el menú de la parte superior derecha tiene las opciones de crear viaje, ver sus viajes, configuración y cerrar sesión.

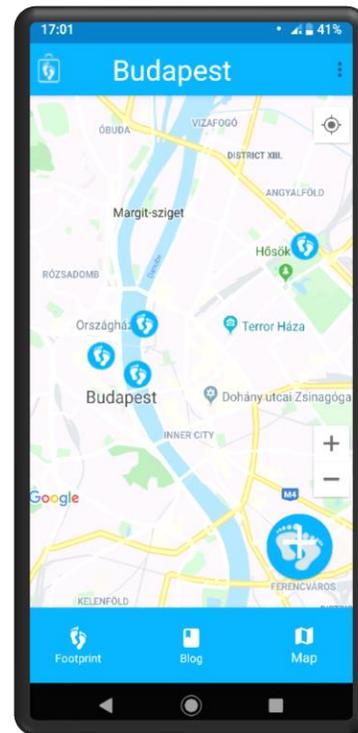


## Blog de viaje

En ver el viaje en formato blog se muestran todos los Footprints del viaje como un carrusel de fotografías. Puede desplazarse verticalmente para ver todos los Footprints añadidos al viaje. Puede visualizar estos Footprints individualmente clicando sobre ellos. Si realiza un clic prolongado sobre un Footprint le mostrará las opciones de editar y borrar.

## Mapa del viaje

En el mapa se muestran los marcadores de los Footprints que componen el viaje. Se puede desplazar por el mapa y obtener su ubicación con los controles en la parte derecha. Al clicar en los marcadores se le dirigirá a ver el Footprint clicado individualmente.



## Mis viajes

En mis viajes se muestran todos sus viajes como un carrusel de fotografías. Puede desplazarse verticalmente para ver todos los viajes creados. Puede visualizar estos viajes en formato blog clicando sobre ellos. Si realiza un clic prolongado sobre un viaje le mostrará las opciones de editar y borrar. Desde aquí puede volver al menú principal clicando en el logo de Footrips.



¡Esperamos que disfrute de FOOTRIPS, y le deseamos un buen viaje!