



**Universidad de Valladolid**

**Escuela de Ingeniería Informática**

**Trabajo Fin de Grado**

**Grado en Ingeniería Informática**

Mención Ingeniería de Software

## **MyPlaces**

Una aplicación para gestionar y  
compartir tus lugares favoritos

Autor:

**D. Juan Carlos Blázquez Muñoz**

Tutor:

**D. Joaquín Nicolás Adiego Rodríguez**

## Agradecimientos

Quisiera agradecer y dedicar este trabajo a mi hermana por su apoyo incondicional, a mis padres, por la oportunidad y la confianza que han depositado en mí a lo largo de los años y a mis abuelos por estar siempre pendientes de mi trabajo en la Universidad.

# ÍNDICE

<b>Resumen</b> .....	5
<b>Índice de figuras</b> .....	6
<b>Índice de tablas</b> .....	9
<b>Capítulo 1 – Introducción y Objetivos</b> .....	13
Motivación .....	13
Objetivos .....	15
Alcance del proyecto.....	15
Organización del documento .....	17
<b>Capítulo 2 – Metodología</b> .....	18
<b>Capítulo 3 – Estado del Arte</b> .....	26
Tecnologías valoradas y utilizadas .....	26
Java .....	26
Android.....	28
Google Services .....	31
Firebase .....	34
Volley Library.....	36
Spring Boot.....	39
Hibernate.....	42
PostgreSQL .....	45
Análisis de competencia.....	47
Google Maps .....	47
<b>Capítulo 4 – Planificación</b> .....	55
Recursos .....	55
Recursos Humanos.....	55
Recursos Hardware .....	56
Ordenador portátil .....	56
Monitor Samsung.....	56
Xiaomi Mi A2 Lite .....	56
Recursos Software.....	56
Balsamiq Mockups 3.....	56
Astah UML .....	57
IntelliJ Idea .....	58
JetBrains Datagrip .....	58

PgAdmin 4 .....	59
Android Studio .....	59
Postman .....	60
Microsoft Word .....	60
Estimación temporal .....	61
Presupuestos .....	62
<b>Capítulo 5 – Análisis</b> .....	<b>65</b>
Actores .....	65
Product Backlog.....	67
Gestión de Riesgos .....	76
<b>Capítulo 6 – Implementación</b> .....	<b>84</b>
<b>SPRINT 0</b> .....	<b>84</b>
Prototipo .....	85
<b>SPRINT 1</b> .....	<b>93</b>
Sprint Backlog.....	94
Sprint Burndown Chart.....	97
Sprint Review .....	99
Sprint Retrospective .....	99
<b>SPRINT 2</b> .....	<b>101</b>
Sprint Backlog.....	102
Sprint Burndown Chart.....	106
Sprint Review .....	107
Sprint Retrospective .....	107
<b>SPRINT 3</b> .....	<b>108</b>
Sprint Backlog.....	109
Sprint Burndown Chart.....	113
Sprint Review .....	114
Sprint Retrospective .....	114
<b>SPRINT 4</b> .....	<b>115</b>
Sprint Backlog.....	116
Sprint Burndown Chart.....	119
Sprint Review .....	120
Sprint Retrospective .....	121
<b>SPRINT 5</b> .....	<b>122</b>
Sprint Backlog.....	123
Sprint Burndown Chart.....	127

Sprint Review .....	128
Sprint Retrospective .....	128
<b>SPRINT 6</b> .....	129
Sprint Backlog .....	130
Sprint Burndown Chart .....	131
Sprint Review .....	132
Sprint Retrospective .....	132
<b>Capítulo 7 – Diseño</b> .....	134
Backend .....	134
Arquitectura .....	134
Modelo Entidad Relación .....	139
Móvil .....	139
Arquitectura .....	139
Preferencias .....	141
Despliegue .....	141
<b>Capítulo 8 – Pruebas</b> .....	142
<b>Capítulo 9 – Manuales</b> .....	152
Manual de Instalación y Despliegue .....	152
Móvil .....	152
Backend .....	152
Manual de Uso .....	154
<b>Capítulo 10 – Conclusiones</b> .....	168
<b>Capítulo 11 – Mejoras y ampliaciones</b> .....	170
<b>Bibliografía y Referencias</b> .....	171
<b>ANEXO</b> .....	175

# Resumen

La tecnología móvil ofrece grandes opciones y posibilidades que con cada nueva invención parecen no tener límites. Su funcionamiento, como si se tratase de un ordenador de bolsillo, permite disfrutar de una gran variedad de herramientas y aplicaciones que nos facilitan el día a día y que hacen que sea un dispositivo indispensable en nuestra vida.

Por otra parte, la proliferación de sistemas de posicionamiento GPS, redes inalámbricas, Wi-Fi y técnicas de identificación de ubicación IP, hace posible que existan una amplia gama de aplicaciones que adaptan el contenido y los servicios a los usuarios en función de sus ubicaciones particulares.

La geolocalización y las tecnologías de mapas parecen ser una parte fundamental del futuro, proporcionando múltiples beneficios a empresas de diferentes sectores como comercios, transportes, servicios públicos... La posibilidad de utilizar datos georreferenciales y etiquetar elementos de interés con metadatos de ubicación y coordenadas, es la base de un próspero mercado para las aplicaciones que se ejecutan en dispositivos móviles y utilizan esta tecnología.

Además, utilizar la posición de los dispositivos, permite participar de forma activa con la aplicación y ofrecer una experiencia rica orientada al usuario.

La creación de una aplicación que pueda utilizarse en innumerables situaciones de forma muy variada en la que poder guardar lugares de interés turístico, artístico, gastronómico, musical, de moda, deportivo... es una gran oportunidad para el alumno de introducirse de lleno en un nicho de mercado que se encuentra en la cresta de la ola.

En esta memoria se trabaja y documenta todo el proceso de desarrollo, diagramas, tablas y figuras necesarias, así como toda información considerada relevante y necesaria para su comprensión.

# Índice de figuras

Ilustración 1 – Estadísticas del mercado europeo en marzo 2019.....	13
Ilustración 2 - Estadísticas del mercado a nivel mundial en marzo 2019 .....	14
Ilustración 3 – Estructura del funcionamiento de Scrum.....	19
Ilustración 4 – Estructura del funcionamiento de Scrum en este proyecto.....	20
Ilustración 5 – Método Start, Stop, Continue utilizado en retrospectivas.....	23
Ilustración 6 – Estados del desarrollo de una Historia de Usuario.....	23
Ilustración 7 – Roles existentes en la metodología Scrum.....	24
Ilustración 8 – Java .....	26
Ilustración 9 – Clasificación de lenguajes de programación por Spectrum .....	27
Ilustración 10 – Empresas que utilizan Java .....	28
Ilustración 11 – Android .....	28
Ilustración 12 – Arquitectura por capas de Android .....	30
Ilustración 13 – Google Maps.....	31
Ilustración 14 – Google Places.....	32
Ilustración 15 – Ejemplo del registro de Google Places .....	32
Ilustración 16 – Información de un lugar de Google Places.....	33
Ilustración 17 – Firebase.....	34
Ilustración 18 – Estructura de peticiones del proyecto con Firebase .....	35
Ilustración 19 – Volley Library .....	36
Ilustración 20 – Funcionamiento Volley Library.....	37
Ilustración 21 – Envío de una petición con Volley.....	38
Ilustración 22 – Respuesta de una petición con Volley.....	38
Ilustración 23 – Spring Boot .....	39
Ilustración 24 – Arquitectura monolítica vs Microservicios .....	39
Ilustración 25 – Etapas de una aplicación con Spring .....	40
Ilustración 26 – Spring Initializr .....	41
Ilustración 27 – Despliegue de una aplicación Spring Boot .....	42
Ilustración 28 – Hibernate .....	42
Ilustración 29 – Creación de una entidad en Spring Boot con Hibernate.....	43
Ilustración 30 – Diagrama Entidad-Relación de usuarios y lugares .....	43

Ilustración 31 – Creación de la tabla lugar en Spring Boot con Hibernate .....	44
Ilustración 32 – Ejemplo de la creación de un repositorio y sus funciones .....	44
Ilustración 33 – PostgreSQL.....	45
Ilustración 34 – PostGIS.....	46
Ilustración 35 – Pantalla de Inicio de Google Maps .....	47
Ilustración 36 – Añadir un lugar en Google Maps .....	48
Ilustración 37 – Ver mis lugares en Google Maps .....	49
Ilustración 38 – Lugares favoritos en Google Maps .....	50
Ilustración 39 – Vista de un lugar favorito en Google Maps .....	51
Ilustración 40 – Compartir lista de favoritos en Google Maps.....	52
Ilustración 41 – Balsamiq Mockups 3 .....	56
Ilustración 42 – Astah UML.....	57
Ilustración 43 – IntelliJ Idea .....	58
Ilustración 44 – JetBrains Datagrip.....	58
Ilustración 45 – PgAdmin 4.....	59
Ilustración 46 – Android Studio .....	59
Ilustración 47 – Postman .....	60
Ilustración 48 – Microsoft Word.....	60
Ilustración 49 – Actores del Sistema .....	66
Ilustración 50 – Pantalla de Inicio.....	86
Ilustración 51 – Pantalla core .....	87
Ilustración 52 – Menú de opciones .....	88
Ilustración 53 – Añadir un lugar .....	89
Ilustración 54 – Editar lugar.....	90
Ilustración 55 – Ver lugares y compartir .....	91
Ilustración 56 – Aceptar lugares de otro usuario .....	92
Ilustración 57 – Sprint Burndown Chart 1 .....	98
Ilustración 58 – Sprint Burndown Chart 2 .....	106
Ilustración 59 – Sprint Burndown Chart 3 .....	113
Ilustración 60 – Sprint Burndown Chart 4 .....	120
Ilustración 61 – Sprint Burndown Chart 5 .....	127
Ilustración 62 – Sprint Burndown Chart 6 .....	132

Ilustración 63 – Controlador .....	134
Ilustración 64 – Peticiones del proyecto Postman .....	135
Ilustración 65 – Servicio.....	136
Ilustración 66 – Repositorio.....	136
Ilustración 67 – Dominio.....	137
Ilustración 68 – Arquitectura backend de la aplicación .....	138
Ilustración 69 – Modelo Entidad Relación.....	139
Ilustración 70 – Arquitectura móvil de la aplicación .....	140
Ilustración 71 – Despliegue .....	141
Ilustración 72 – Pantalla inicial y creación de cuenta.....	154
Ilustración 73 – Requisitos de GPS .....	155
Ilustración 74 – Requisitos de ubicación .....	155
Ilustración 75 – Acceso al interior de la aplicación .....	156
Ilustración 76 – Búsqueda en el mapa .....	157
Ilustración 77 – Añadir y Borrar lugares en el mapa .....	158
Ilustración 78 – Añadir lugar cercano.....	159
Ilustración 79 – Búsqueda y selección al añadir lugar cercano.....	160
Ilustración 80 – Editar lugares .....	161
Ilustración 81 – Guardar lugar editado .....	161
Ilustración 82 – Ver mis lugares y compartir.....	162
Ilustración 83 – Ver un lugar y navegación .....	163
Ilustración 84 – Recibir un lugar .....	164
Ilustración 85 – Notificaciones en rango de acción.....	165
Ilustración 86 – Configuración y preferencias.....	166
Ilustración 87 – Cambios en la configuración.....	166

# Índice de tablas

Tabla 1 – Estructura de una Historia de Usuario .....	21
Tabla 2 – Descomposición en tareas de una Historia de Usuario .....	22
Tabla 3 – Recursos planificados del proyecto .....	55
Tabla 4 – Calendario Desarrollo .....	61
Tabla 5 – Recursos Hardware .....	62
Tabla 6 – Recursos Software .....	63
Tabla 7 – Recursos Personal .....	63
Tabla 8 – Otros.....	63
Tabla 9 – Total Costes.....	64
Tabla 10 – Actor 01: Usuario .....	65
Tabla 11 – Actor 02: Usuario Registrado .....	65
Tabla 12 – Actor 03: Usuario Identificado .....	65
Tabla 13 – Historia de Usuario 1: Registrarse .....	67
Tabla 14 – Historia de Usuario 2: Iniciar Sesión .....	68
Tabla 15 – Historia de Usuario 3: Buscar en el mapa .....	68
Tabla 16 – Historia de Usuario 4: Añadir lugares .....	69
Tabla 17 – Historia de Usuario 5: Borrar lugares.....	69
Tabla 18 – Historia de Usuario 6: Editar lugares .....	70
Tabla 19 – Historia de Usuario 7: Añadir lugar cercano .....	70
Tabla 20 – Historia de Usuario 8: Ver un lugar.....	71
Tabla 21 – Historia de Usuario 9: Ver mis lugares.....	71
Tabla 22 – Historia de Usuario 10: Borrar al ver mis lugares .....	72
Tabla 23 – Historia de Usuario 11: Compartir mis lugares.....	72
Tabla 24 – Historia de Usuario 12: Ver mis lugares compartidos .....	73
Tabla 25 – Historia de Usuario 13: Aceptar lugares compartidos.....	73
Tabla 26 – Historia de Usuario 14: Rechazar lugares compartidos.....	74
Tabla 27 – Historia de Usuario 15: Notificaciones en rango de acción.....	74
Tabla 28 – Historia de Usuario 16: Configuración personalizada.....	75
Tabla 29 – Historia de Usuario 17: Cerrar sesión .....	75
Tabla 30 – Riesgo 01: Baja de un miembro .....	76

Tabla 31 – Riesgo 02: Actualizaciones del Software .....	77
Tabla 32 – Riesgo 03: Tecnologías desconocidas .....	78
Tabla 33 – Riesgo 04: Problemas de conexión externos .....	79
Tabla 34 – Riesgo 05: Pérdida de artefactos .....	80
Tabla 35 – Riesgo 06: Estimaciones incorrectas.....	81
Tabla 36 – Riesgo 07: Cambios en los requisitos.....	82
Tabla 37 – Riesgo 08: Herramientas no disponibles .....	83
Tabla 38 – Tareas de la Historia de usuario 1: Registrarse.....	94
Tabla 39 – Tareas de la Historia de usuario 2: Iniciar Sesión .....	95
Tabla 40 – Tareas de la Historia de usuario 3: Buscar en el mapa .....	95
Tabla 41 – Tareas de la Historia de usuario 4: Añadir lugares .....	96
Tabla 42 – Eventos de Scrum del Sprint 1 .....	96
Tabla 43 – Horas dedicadas al Sprint 1.....	97
Tabla 44 – Calendario Sprint 1.....	97
Tabla 45 – Tareas de la Historia de usuario SR-1 .....	102
Tabla 46 – Tareas de la Historia de usuario 4: Añadir lugares .....	103
Tabla 47 – Tareas de la Historia de usuario 5: Borrar lugares.....	103
Tabla 48 – Tareas de la Historia de usuario 6: Editar lugares .....	104
Tabla 49 – Tareas de la Historia de usuario 7: Añadir lugar cercano .....	104
Tabla 50 – Eventos de Scrum del Sprint 2 .....	105
Tabla 51 – Horas dedicadas al Sprint 2.....	105
Tabla 52 – Calendario Sprint 2.....	106
Tabla 53 – Tareas de la Historia de usuario 4: Añadir lugares .....	109
Tabla 54 – Tareas de la Historia de usuario 5: Borrar lugares.....	110
Tabla 55 – Tareas de la Historia de usuario 6: Editar lugares .....	110
Tabla 56 – Tareas de la Historia de usuario 7: Añadir lugar cercano .....	111
Tabla 57 – Tareas de la Historia de usuario 8: Ver un lugar .....	111
Tabla 58 – Eventos de Scrum del Sprint 3 .....	112
Tabla 59 – Horas dedicadas al Sprint 3.....	112
Tabla 60 – Calendario Sprint 3.....	113
Tabla 61 – Tareas de la Historia de usuario SR-3 .....	116
Tabla 62 – Tareas de la Historia de usuario 8: Ver un lugar .....	116

Tabla 63 – Tareas de la Historia de usuario 9: Ver mis lugares.....	117
Tabla 64 – Tareas de la Historia de usuario 10: Borrar al ver mis lugares .....	117
Tabla 65 – Tareas de la Historia de usuario 11: Compartir mis lugares .....	118
Tabla 66 – Eventos de Scrum del Sprint 4 .....	118
Tabla 67 – Horas dedicadas al Sprint 4.....	119
Tabla 68 – Calendario Sprint 4.....	119
Tabla 69 – Tareas de la Historia de usuario 11: Compartir mis lugares .....	123
Tabla 70 – Tareas de la Historia de usuario 12: Ver mis lugares compartidos .....	124
Tabla 71 – Tareas de la Historia de usuario 13: Aceptar lugares compartidos.....	124
Tabla 72 – Tareas de la Historia de usuario 14: Rechazar lugares compartidos.....	125
Tabla 73 – Tareas de la Historia de usuario 15: Notificaciones en rango de acción ....	125
Tabla 74 – Eventos de Scrum del Sprint 5 .....	126
Tabla 75 – Horas dedicadas al Sprint 5.....	126
Tabla 76 – Calendario Sprint 5.....	127
Tabla 77 – Tareas de la Historia de usuario 16: Configuración personalizada.....	130
Tabla 78 – Tareas de la Historia de usuario 17: Cerrar sesión .....	130
Tabla 79 – Eventos de Scrum del Sprint 6 .....	131
Tabla 80 – Horas dedicadas al Sprint 6.....	131
Tabla 81 – Calendario Sprint 6.....	131
Tabla 82 – Pruebas Historia de Usuario 1: Registrarse .....	142
Tabla 83 – Pruebas Historia de Usuario 1: Iniciar sesión .....	143
Tabla 84 – Pruebas Historia de Usuario 3: Buscar en el mapa.....	143
Tabla 85 – Pruebas Historia de Usuario 4: Añadir lugares .....	144
Tabla 86 – Pruebas Historia de Usuario 5: Borrar lugares .....	144
Tabla 87 – Pruebas Historia de Usuario 6: Editar lugares .....	145
Tabla 88 – Pruebas Historia de Usuario 7: Añadir lugar cercano .....	146
Tabla 89 – Pruebas Historia de Usuario 8: Ver un lugar.....	146
Tabla 90 – Pruebas Historia de Usuario 9: Ver mis lugares.....	147
Tabla 91 – Pruebas Historia de Usuario 10: Borrar al ver mis lugares .....	147
Tabla 92 – Pruebas Historia de Usuario 11: Compartir mis lugares.....	148
Tabla 93 – Pruebas Historia de Usuario 12: Ver mis lugares compartidos .....	149
Tabla 94 – Pruebas Historia de Usuario 13: Aceptar lugares compartidos.....	149

Tabla 95 – Pruebas Historia de Usuario 14: Rechazar lugares compartidos.....	150
Tabla 96 – Pruebas Historia de Usuario 15: Notificaciones en rango de acción.....	150
Tabla 97 – Pruebas Historia de Usuario 16: Configuración personalizada .....	151
Tabla 98 – Pruebas Historia de Usuario 17: Cerrar sesión .....	151
Tabla 99 – Estadísticas diarias del Sprint 1.....	175
Tabla 100 – Estadísticas diarias del Sprint 2.....	176
Tabla 101 – Estadísticas diarias del Sprint 3.....	176
Tabla 102 – Estadísticas diarias del Sprint 4.....	176
Tabla 103 – Estadísticas diarias del Sprint 5.....	176
Tabla 104 – Estadísticas diarias del Sprint 6.....	176

# Capítulo 1 – Introducción y Objetivos

## Motivación

### ¿Por qué una aplicación móvil?

La telefonía móvil, dentro de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICS), es uno de los departamentos con mayor desarrollo, crecimiento y proyección de los últimos años.

Desde que surgieron los primeros dispositivos en los años 80, cuando no estaban juzgados por su resolución de pantalla, por su potencia o por su cámara de fotos, sino por su peso y tamaño, el sector ha pasado por un proceso de cambio radical.

Los móviles han sufrido una evolución exponencial puesto que ya no sólo se utilizan para enviar SMS o llamar. Ahora tenemos muchas más funciones multimedia y de entretenimiento.

Hablamos de que, a día de hoy, a la mayoría de las personas les resulta imposible afrontar un día sin un teléfono móvil (ahora conocido como smartphone o teléfono inteligente), o sin una *tablet*, tanto en el trabajo como en su tiempo libre. Cada vez tienen más características y puntos en común con un ordenador, con la ventaja de que están al alcance de la palma de la mano, aumentando las infinitas posibilidades que ofrecen.

### ¿Por qué Android?

Estamos en un punto caracterizado por la guerra entre Apple iOS y Android en los mercados, donde parece que el Sistema Operativo de Google, tras algo más de diez años de vida, se ha comido el mercado. Android está presente en multitud de dispositivos, portátiles, tabletas, televisores, relojes de pulsera, auriculares y por supuesto, en smartphones.

Statcounter, una herramienta de análisis de tráfico web, informa de que Android actualmente en Europa mantiene un 72 % del total del mercado, mientras que iOS apenas alcanza un 26 %. A nivel mundial estos resultados se acentúan en mayor medida, presentando Android un 74%, por un 23% de iOS [18] [19].



Ilustración 1 - Estadísticas del mercado europeo en marzo 2019



Ilustración 2 - Estadísticas del mercado a nivel mundial en marzo 2019

### ¿Por qué mapas y geolocalización?

Por otra parte, el uso de la geolocalización y los mapas es cada vez una parte más importante en las actividades cotidianas. Es cierto que los móviles buscan siempre encapsular y ocultar la complejidad al usuario para que éste tenga una experiencia agradable, pero, los informáticos, involucrados de lleno en el desarrollo de estas nuevas tecnologías, sabemos qué utilizan en su interior y sus múltiples posibilidades.

Hoy en día, Google Maps es una de las herramientas más utilizadas por los usuarios para saber cómo ir a un sitio o dónde se encuentra localizado, pero es posible ir más allá, gracias a esta tecnología es posible personalizar la publicidad, destacar la ubicación de negocios, objetos, personas y cualquier cosa conectada con un sistema de posicionamiento, todo esto adaptado en función de la posición de cada uno.

### Decisión

Es por ello por lo que en mi búsqueda de qué Trabajo de Fin de Grado desarrollar, me lancé a la realización de una aplicación móvil que pudiera englobar todos estos elementos y técnicas, una herramienta Android utilizando tecnologías de mapas y geolocalización.

Además, no se trata de realizar sólo un proyecto móvil, sino de ampliar mis conocimientos informáticos adaptándolos a las metodologías, Frameworks y herramientas de desarrollo que se utilizan actualmente en las empresas. A lo largo del trabajo explicaré todos los elementos incorporados a mi formación.

Por último, en mi aplicación priorizaré la simplicidad, conseguir ser accesible para la mayor parte de los usuarios, la interacción con otras personas y la versatilidad, poder utilizar esta herramienta en múltiples situaciones de la forma en la que quieras.

MyPlaces permitirá trabajar sobre un mapa añadiendo puntos de interés al usuario con una pequeña descripción donde poder almacenar detalles del lugar. Se podrán compartir esos lugares con otros usuarios y se recibirán notificaciones de que se encuentran cerca de alguno de los lugares añadidos en el mapa.

La herramienta realizará funciones que no proporcionan las aplicaciones de la Play Store de similares características y mejorará opciones existentes.

## Objetivos

MyPlaces es un proyecto que busca, a través de las facilidades de desarrollo proporcionadas por Android, la construcción de una aplicación móvil para dispositivos Android que permita a los usuarios identificados guardar, gestionar y compartir lugares de interés entre los diferentes miembros de la aplicación de forma rápida y sencilla. Al mismo tiempo, notificará a los mismos en tiempo real si se encuentran cerca de lugares de interés añadidos previamente.

El objetivo del trabajo práctico es la realización y gestión de un proyecto que consiga desarrollar una herramienta con estas características y al mismo tiempo, incorporar nuevas tecnologías, herramientas de desarrollo y Frameworks modernos.

## Alcance del proyecto

El sistema, una aplicación Android, permitirá trabajar sobre un mapa similar a Google Maps, facilitando al usuario añadir puntos de interés donde poder almacenar la información que considere relevante.

Solamente existirá un tipo de usuario en la herramienta que deberá capaz de realizar todas las operaciones descritas en este apartado siempre y cuando haya sido identificado antes.

Todos los datos del usuario se deben cargar en la herramienta al iniciar sesión en la aplicación, sin interacción del usuario.

A través de la aplicación un usuario debe poder ver los detalles de cada marcador a partir de los datos introducidos por él mismo con anterioridad. También podrá borrar y editar los marcadores ya añadidos en operaciones realizadas previamente.

Se considera que, por cada punto de interés, se dispone de un espacio donde poder añadir detalles del lugar. Es importante mantener dentro de esa información añadida al lugar, la dirección exacta donde se encuentra localizado, mostrando siempre la calle, número del portal, código postal, ciudad y país, siempre que se disponga de ella.

Podrán realizarse búsquedas en el mapa facilitando cualquiera de los datos básicos anteriormente descritos. Al utilizar el botón de búsqueda en el mapa la aplicación desplazará mediante una animación la cámara al lugar introducido.

En cualquier momento, un usuario tendrá la opción de volver a su localización actual en el mapa, centrando la cámara en su posición.

Debe existir una opción para añadir lugares cercanos a la localización actual para poder añadir un marcador en la propia localización del usuario y para poder seleccionar lugares

de interés obtenidos de la Base de Datos de Google, como pueden ser restaurantes, cafeterías, farmacias, tiendas, monumentos...

Las opciones de añadir, añadir lugar cercano, borrar y editar deben poder deshacerse, un usuario que no haya guardado los cambios podrá descartarlos simplemente seleccionando el botón atrás disponible en el teléfono.

Otro objetivo principal del desarrollo de esta herramienta es que los usuarios reciban notificaciones de que se encuentran cerca de alguno de los lugares añadidos en el mapa. Estas notificaciones deben poder activarse o desactivarse. El radio de acción en el que se reciben estas notificaciones podrá ser personalizado por el usuario desde la configuración de la aplicación.

Al seleccionar la notificación se accederá a los detalles del lugar que ha entrado en el rango de acción y podrá ser dirigido hasta él a través de una aplicación externa disponible en los dispositivos Android, Google Maps.

Seleccionando otra de las opciones del menú, un usuario de la herramienta puede ver todos los lugares que ha añadido en la aplicación ordenados por proximidad. Desde esta lista se podrán eliminar y por tanto desaparecer del mapa múltiples lugares simultáneamente o se podrán compartir los lugares con otro usuario, facilitando su nombre.

Al compartirse, el usuario receptor obtendrá una notificación y accederá a su lista de lugares recibidos, donde podrá añadirlos a sus lugares propios o descartarlos.

## Organización del documento

En este apartado se exponen de forma resumida y organizada todos los apartados del documento, con el fin de facilitar su comprensión y lectura. El escrito está organizado en:

- **Capítulo 1** – Introducción y Objetivos: Capítulo centrado en la presentación de la herramienta a desarrollar y del proyecto. En él se fundamentan los objetivos y motivaciones para la realización de la aplicación y se especifica el alcance del supuesto práctico. Por último, contiene el presente apartado con la organización del documento.
- **Capítulo 2** - Metodología: Describe la metodología adaptada para este ejemplo.
- **Capítulo 3** - Estado del arte: Capítulo centrado en las tecnologías valoradas o utilizadas y en la obtención de información sobre el estado de las aplicaciones y herramientas similares, para posteriormente compararlas.
- **Capítulo 4** - Planificación: Capítulo centrado en la estimación del desarrollo del trabajo. Incluye información de los recursos humanos y tecnológicos, estimaciones temporales y costes del proyecto.
- **Capítulo 5** - Análisis: Capítulo que se centra en el dominio de la aplicación. Se presentan los requisitos y las Historias de Usuario que conformarán la funcionalidad del proyecto. También se presentan los riesgos y planes de contingencia de los estos.
- **Capítulo 6** - Implementación: Capítulo en el que se describen las diferentes iteraciones generadas por la metodología utilizada. Permite conocer a través de la monitorización del desarrollo, la forma y tiempos en los que se ha implementado cada parte del proyecto.
- **Capítulo 7** - Diseño: Capítulo centrado en la arquitectura física y lógica del sistema. Incluye múltiples diagramas para explicar la estructura de la aplicación.
- **Capítulo 8** - Pruebas: Capítulo en el que se describen las pruebas realizadas para comprobar que el sistema cumple con la funcionalidad especificada en las diferentes Historias de Usuario.
- **Capítulo 9** - Manuales: Capítulo en el que se muestran los Manuales de Instalación y de Uso del sistema.
- **Capítulo 10** - Conclusiones: Capítulo en el que se extraen las valoraciones finales del trabajo.
- **Capítulo 11** - Mejoras y ampliaciones: Capítulo que incluye futuras mejoras y ampliaciones que se podrán añadir al proyecto en nuevas actualizaciones.
- **Bibliografía y Referencias:** Apartado donde se encuentran todas las referencias bibliográficas y web utilizadas a lo largo del desarrollo del proyecto.
- **Anexo:** Apartado en el que se encuentran las tablas estadísticas en las que se basan los datos descritos e interpretados en cada Sprint perteneciente a la metodología del proyecto.

## Capítulo 2 – Metodología

Para el desarrollo de la aplicación y consecución de los objetivos del proyecto, se ha decidido utilizar como metodología Scrum.

Este modelo fue identificado y definido por Ikujiro Nonaka e Hirotaka Takeuchi a principios de los 80, al analizar cómo desarrollaban los nuevos productos las principales empresas tecnológicas.

En su estudio compararon la nueva forma de trabajo en equipo con el avance en formación de Scrum de los jugadores de Rugby. De esta forma quedó asignado este término para referirse a ella [22].

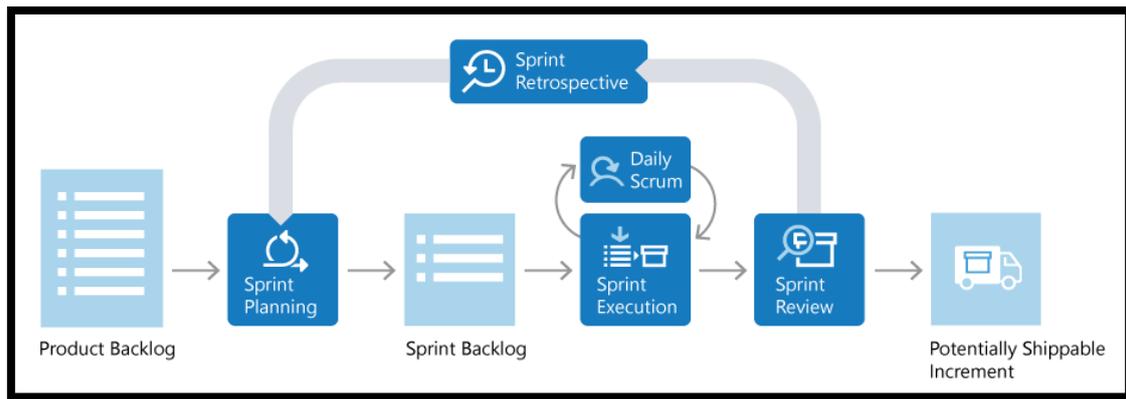
Es una forma de trabajo apropiada para proyectos con requisitos inestables y para los que requieren rapidez y flexibilidad, situaciones que se presentan frecuentemente en el desarrollo de software.

En este caso, al tratarse de un proyecto individual, bajo unas circunstancias especiales, al no haber un horario de trabajo fijo, no encontrarse los roles bien definidos y al pretender desarrollar una idea propia, bajo unos requisitos y pautas particulares, he optado por una adaptación de Scrum que describiré a continuación [15].

### Like Scrum

En mi adaptación personalizada de Scrum, mantengo sus principales características:

- El desarrollo incremental. Scrum es una metodología basada en Historias de Usuario divididas en tareas estimadas que se realizan a lo largo de periodos de tiempo de igual duración denominados Sprints. Esta idea surge en contra de utilizar una planificación y ejecución completa del producto en una única iteración. En este caso práctico utilizaré Sprints de 10 días hábiles de duración con un trabajo estimado de 7h al día.
- La calidad del producto o del software resultante se basa en el conocimiento presente en las personas que se agrupan en equipos autoorganizados, en lugar de basarla en los procesos empleados. Como comentaré en próximos apartados, desempeñaré de forma individual adaptando todos los roles en base a los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera. Además, incorporaré formación en nuevas tecnologías útiles para este supuesto práctico.
- Se solapan las diferentes fases del desarrollo en lugar de realizarse una tras otra en un ciclo secuencial o de cascada (Ilustración 3) [24].



*Ilustración 3 - Estructura del funcionamiento de Scrum*

Construiré el software apoyándome en esta metodología ágil, mediante iteraciones en las que añadiré funcionalidad progresiva al producto, denominada Incremento. Se busca desde el primer Sprint tener una versión funcional y útil del producto disponible para ser utilizada y realizar las pruebas pertinentes.

Mantendré los componentes principales que, aunque adaptados, formarán parte principal del desarrollo del proyecto. Dispondré entonces del Product Backlog, Sprint Planning, Sprint Backlog, Sprint Execution, Sprint Review, Sprint Retrospective y el ya comentado Incremento o Incremento, dejando fuera solamente la reunión diaria o Daily Scrum, al no tener un equipo de desarrollo formado por múltiples miembros. Todos estos elementos serán tratados en las siguientes páginas.

### **Componentes del modelo de desarrollo**

A continuación, se describen los elementos que se irán desarrollando a lo largo del trabajo y que conformarán este entregable. Hay que destacar como característica que al utilizar Scrum los componentes serán incrementales e irán siendo desarrollados durante las diferentes iteraciones marcadas en la metodología [20].

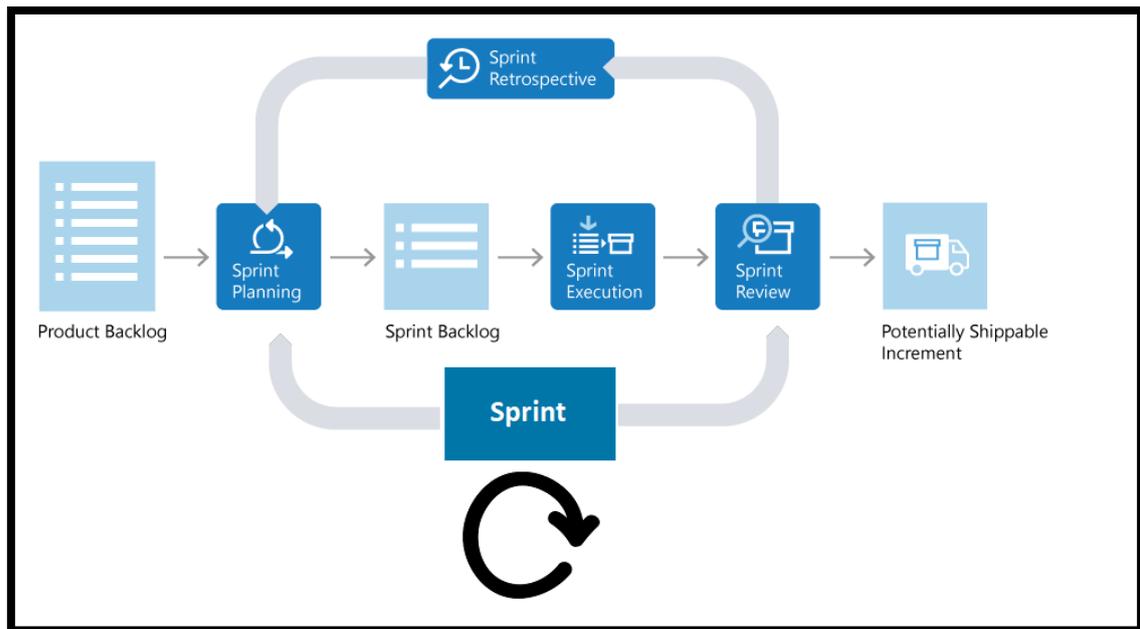


Ilustración 4 - Estructura del funcionamiento de Scrum en este proyecto

Tendremos, por tanto, estos elementos de trabajo adaptados de la metodología Scrum original:

- **Product Backlog:** Conocido como Pila de producto, en su interior se podrá encontrar la lista total de Historias de Usuario disponibles en el Alcance del proyecto, facilitando una breve descripción de la funcionalidad que deberá implementarse en el sistema, junto con sus condiciones de satisfacción, restricciones y posibles aclaraciones. En Scrum los requisitos se expresan como elementos del Product Backlog. Product Backlog es por tanto una lista viva de requisitos funcionales y no funcionales priorizados priorizadas en función de su valor para el cliente y de las dependencias entre estas. En la tabla 1 se describe la estructura de una Historia de usuario pudiendo comprobar todos los elementos que se utilizarán para la descripción de estas.
  - Id: Identificador único.
  - Título: Título autodescriptivo.
  - Estimación: Medido en horas, será la suma de las estimaciones de las tareas que pertenecen a esta Historia de Usuario, acordadas por el equipo de desarrollo.
  - Descripción: Descripción breve de la Historia de Usuario.
  - Dependencias: Dependencias entre Historias de Usuario que, junto con la prioridad establecida por el equipo, facilita un orden para la realización de las Historias.
  - Condiciones de satisfacción: Validaciones para darse por correcta la Historia.
  - Restricciones y aclaraciones: Breves restricciones y aclaraciones que pueden existir en la descripción de la funcionalidad requerida.
  - F.E.: Fecha en la que fue escrita la Historia de Usuario.

- F.I.: Fecha de inicio de la Historia de Usuario.
- F.F.: Fecha de fin de la Historia de Usuario. Puede tener una fecha en rojo entre paréntesis que será la finalización de los errores identificados en la Historia.

<b>H.U: #Id</b>	<b>Título: Historia de Usuario 1.</b>	<b>Estimación: X</b>
Descripción.		
<b>Dependencias:</b> #Id1, #Id2		
Condiciones de satisfacción: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Condición 1.</li> </ul> Restricciones y aclaraciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Restricción 1.</li> </ul>		<b>F.E:</b> dd/mm/yyyy
		<b>F.I:</b> dd/mm/yyyy
		<b>F.F:</b> dd/mm/yyyy

*Tabla 1 - Estructura de una Historia de Usuario*

- Gestión de Riesgos: Evaluando cada riesgo y planteando un plan de contingencia ante aquellos riesgos que no puedan asumirse.
- Sprints: Cada marco temporal será iniciado con el Sprint Planning, en el que se establecerá la división de los siguientes componentes:
  - Sprint Backlog: Contendrán los objetivos de cada Sprint, es decir, las tareas a realizar durante cada marco temporal. Cada Historia de Usuario introducida en el Sprint, será descompuesta en tareas y dichas tareas serán estimadas por el equipo.

En la tabla 2 se puede ver una Historia de Usuario desglosada en diferentes partes. Cada uno de los elementos divididos, se utilizarán para la descripción de las tareas pertenecientes a cada Historia de Usuario.

- Id: Identificador único.
- TAG: Existen cuatro tipos de Tags que categorizan las Historias de Usuario, Móvil, Backend, Error y Test.
- Título: Título autodescriptivo.
- Estimación: Medido en horas.
- En la parte inferior se sumarán las estimaciones de las tareas que pertenecen a esta Historia de Usuario. El tiempo dedicado a la Historia puede representarse de color Rojo o Verde en función de si se ha tardado más o menos respectivamente en el desarrollo estimado.

#Id: Título	Estimación	Tiempo dedicado
[TAG] Tarea de móvil 1.	Xh.	Xh.
[TAG] Tarea de backend 1.	Xh.	Xh.
[TAG] Tarea de error 1.	Xh.	Xh.
[TAG] Tarea de testeo.	Xh.	Xh.
<b>TOTAL</b>	Xh.	Xh.

Tabla 2 - Descomposición en tareas de una Historia de Usuario

- Sprint Execution: Las Historias de usuario del Sprint Backlog, junto con sus tareas serán realizadas pasando por los diferentes estados descritos en la Ilustración 6. Comenzando en “todo”, ordenadas por prioridad, pasarán por el resto de los estados “in progress”, “testing” y “done”. Finalmente, se incluirán en las estadísticas del presente Sprint y se completarán los detalles de finalización de estas.
- Estadísticas de los Sprints: Permiten controlar la evolución del proyecto mediante la monitorización en cada iteración del trabajo realizado, con el fin de conseguir cumplir los objetivos establecidos y tomar medidas en caso de no alcanzarlos.
  - Sprint Review: Tras terminar el Sprint, se realiza una revisión y análisis de la funcionalidad implementada y se plantean cambios o mejoras al Producto. Además, se adapta la Pila del Producto del siguiente Sprint.
  - Sprint Retrospective: Momento en que se realiza una autoinspección para crear un plan de mejoras que serán abordadas durante el siguiente Sprint. Se utilizará el método “Start, Stop, Continue” fundamentado en la generación rápida de ideas, Ilustración 5. Esta técnica trata de identificar problemas y tomar acciones de inmediato. Al ser un único miembro se tratará de ser crítico y realista con los problemas encontrados.

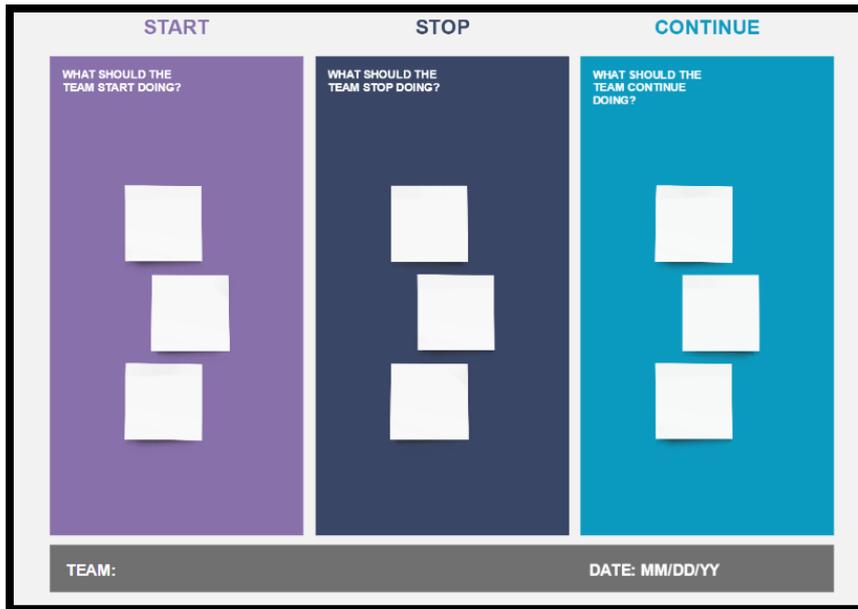


Ilustración 5 - Método Start, Stop, Continue utilizado en retrospectivas

- Gráfico de Trabajo pendiente (Sprint Burndown Chart): muestra la velocidad a la que se está completando los objetivos/requisitos.
- Incremento: Entrega evolutiva. Trabajo realizado durante el Sprint que formará una versión funcional y útil del Producto.

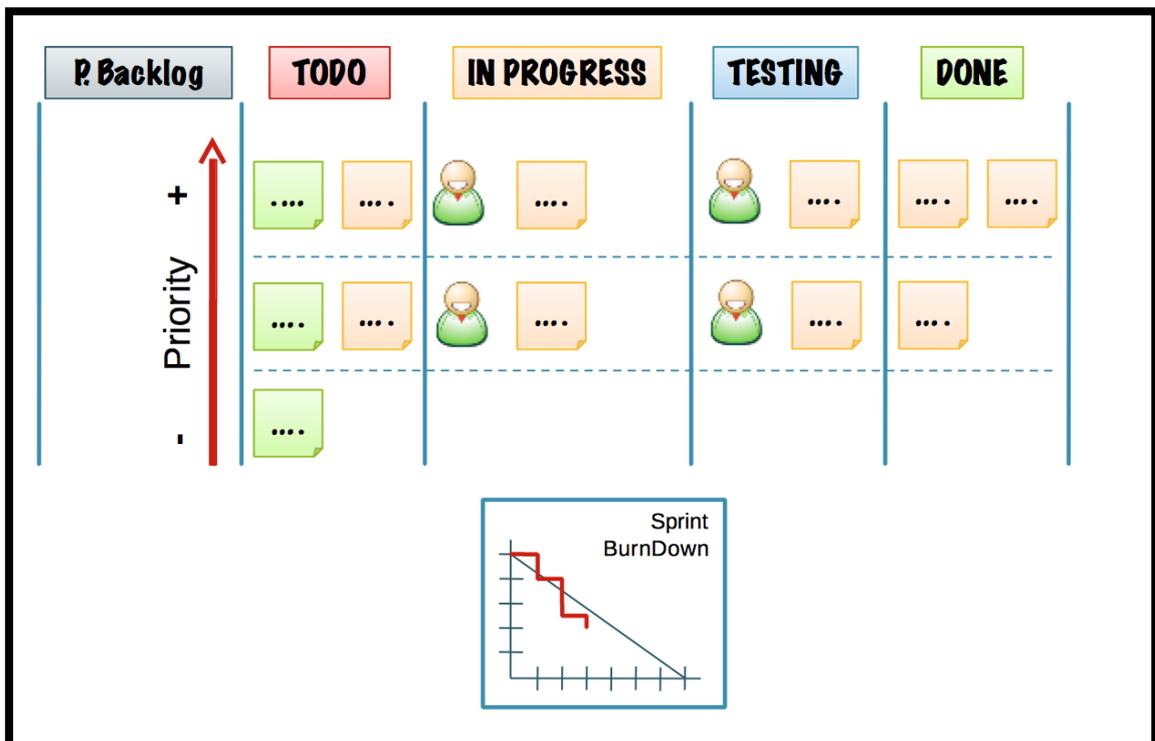


Ilustración 6 - Estados del desarrollo de una Historia de Usuario

## Roles en el proyecto

Respecto a los roles, los proyectos de Scrum se suelen dividir en [35]:

- Propietario del Producto (Product Owner): Representa los *stakeholders* o interesados, quienes pueden afectar o son afectados por el desarrollo del proyecto. Se encarga de que las necesidades sean representadas en Historias de Usuario en la lista priorizada de Historias pendientes del Producto y posteriormente sean utilizadas para crear los entregables del Proyecto.
- Scrum Máster: Su principal responsabilidad es la garantizar que todos los miembros del Equipo Scrum sigan correctamente los procesos Scrum. Debe asegurarse de que la gestión del proyecto avance sin problemas, y que los miembros del Equipo Scrum cuenten con las herramientas necesarias para realizar el trabajo. Es, por tanto, la persona responsable de apoyar al equipo de desarrollo, eliminar las barreras organizativas y mantener la consistencia del proyecto ágil.
- Equipo Scrum (Scrum Team): El equipo debe ser autoorganizado, eligiendo la mejor opción para llevar a cabo su trabajo y multifuncional, con las competencias y habilidades necesarias para llevar a cabo múltiples tareas. Es un grupo de profesionales que realizan su labor de creación del producto de forma iterativa e incremental, maximizando las oportunidades de obtener retroalimentación por parte del cliente. Las entregas iterativas serán versiones de Producto "Terminado", que asegurarán que estará siempre disponible una interpretación útil y funcional del Producto.

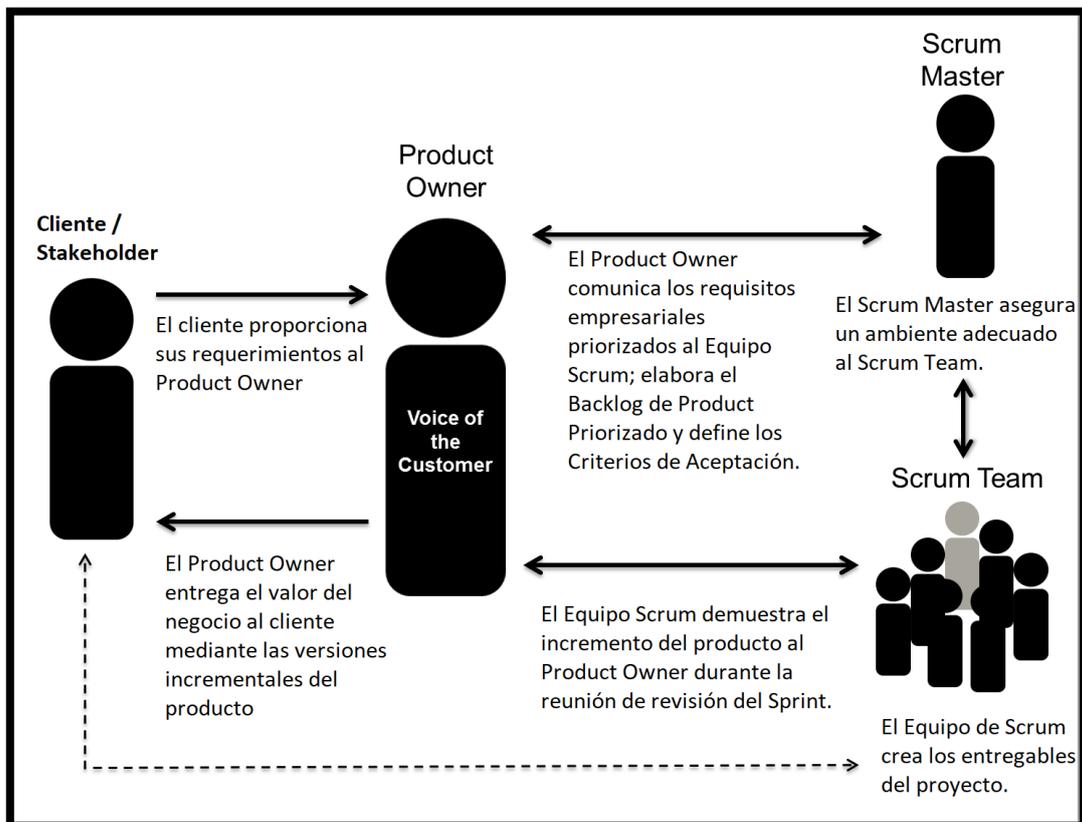


Ilustración 7 - Roles existentes en la metodología Scrum

En este caso, al sólo existir un miembro en el equipo de desarrollo, desempeñará los roles de forma simultánea.

Este modelo a pesar de haber sido adaptado dispone de ventajas e inconvenientes que han sido asumidos y valorados, sin embargo, son los más acordes con las necesidades del proyecto y del propio desarrollador.

Algunas de las ventajas e inconvenientes a destacar de esta adaptación de Scrum son las mencionadas en los puntos siguientes:

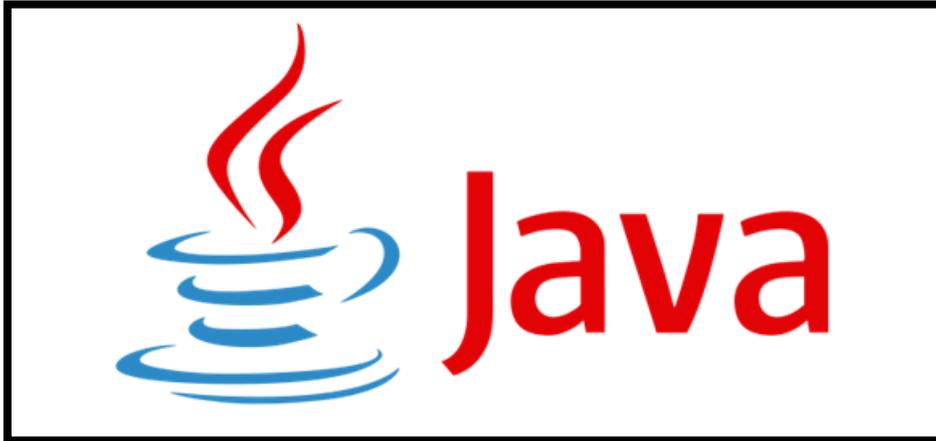
- Ventajas
  - La gestión de riesgos es sencilla, se plantean todos los posibles riesgos que se pueden producir a lo largo del desarrollo y se buscan soluciones en caso de no poder asumirse.
  - Es fácil de probar y depurar. Al tratarse de iteraciones pequeñas en las que se implementan un número limitado de Historias de Usuario, en función de su estimación, complejidad y prioridad, pueden realizarse pruebas continuas del funcionamiento de estas.
  - Es un modelo flexible. Al tratarse de una idea propia, esta metodología es ideal ya que permite realizar cambios en el alcance del proyecto de forma continua y sin preocuparse de las posibles consecuencias que tienen estas variaciones a nivel arquitectónico.
  - Permite generar software operativo ya en la primera iteración.
- Inconvenientes:
  - Cada fase de una iteración es rígida y no se puede cambiar la duración de esta. En caso de no poder conseguir los objetivos de una iteración, se pospondrán las Historias de Usuario inacabadas a la siguiente iteración, provocando un retraso en el planteamiento, o de ser posible, la necesidad de realizar un mayor número de horas de trabajo en un Sprint.
  - Al mismo tiempo que una ventaja, el no disponer de los requisitos bien formados puede provocar problemas referidos al desarrollo de las funcionalidades del sistema puesto que no se tiene claro el comportamiento descrito en cada Historia de Usuario.

El número considerado de iteraciones para este proyecto es de 5. Las primeras 4 iteraciones se dedicarán al desarrollo de la aplicación siguiendo la metodología planteada, realizando en cada una de ellas las diferentes fases de análisis, diseño, desarrollo, codificación, pruebas y documentación. Por último, la quinta iteración será puramente de documentación y preparación del entregable.

# Capítulo 3 – Estado del Arte

## Tecnologías valoradas y utilizadas

Java



*Ilustración 8 - Java*

El artículo realizado por la revista tecnológica Spectrum, editada por el Instituto de Ingenieros eléctricos y electrónicos IEEE, utilizando datos de Google, Github, Stack Overflow, Reddit, Twitter y otros, elabora una clasificación de los diferentes lenguajes de programación ordenados por popularidad.

En el ranking, Java ocupa la tercera posición mientras que, si lo comparamos con los lenguajes que más buscan los reclutadores, vemos que Java alcanza el top 1 de la clasificación.

Ya han pasado varios años en los que se mantienen los mismos lenguajes en el top, Ilustración 9, y no se han introducido nuevos. Parece que, por tanto, hemos entrado en un período de consolidación en la codificación, donde los programadores deben dedicar sus esfuerzos en asimilar conocimientos sobre las herramientas creadas para atender a la explosión de las nuevas tecnologías [33].

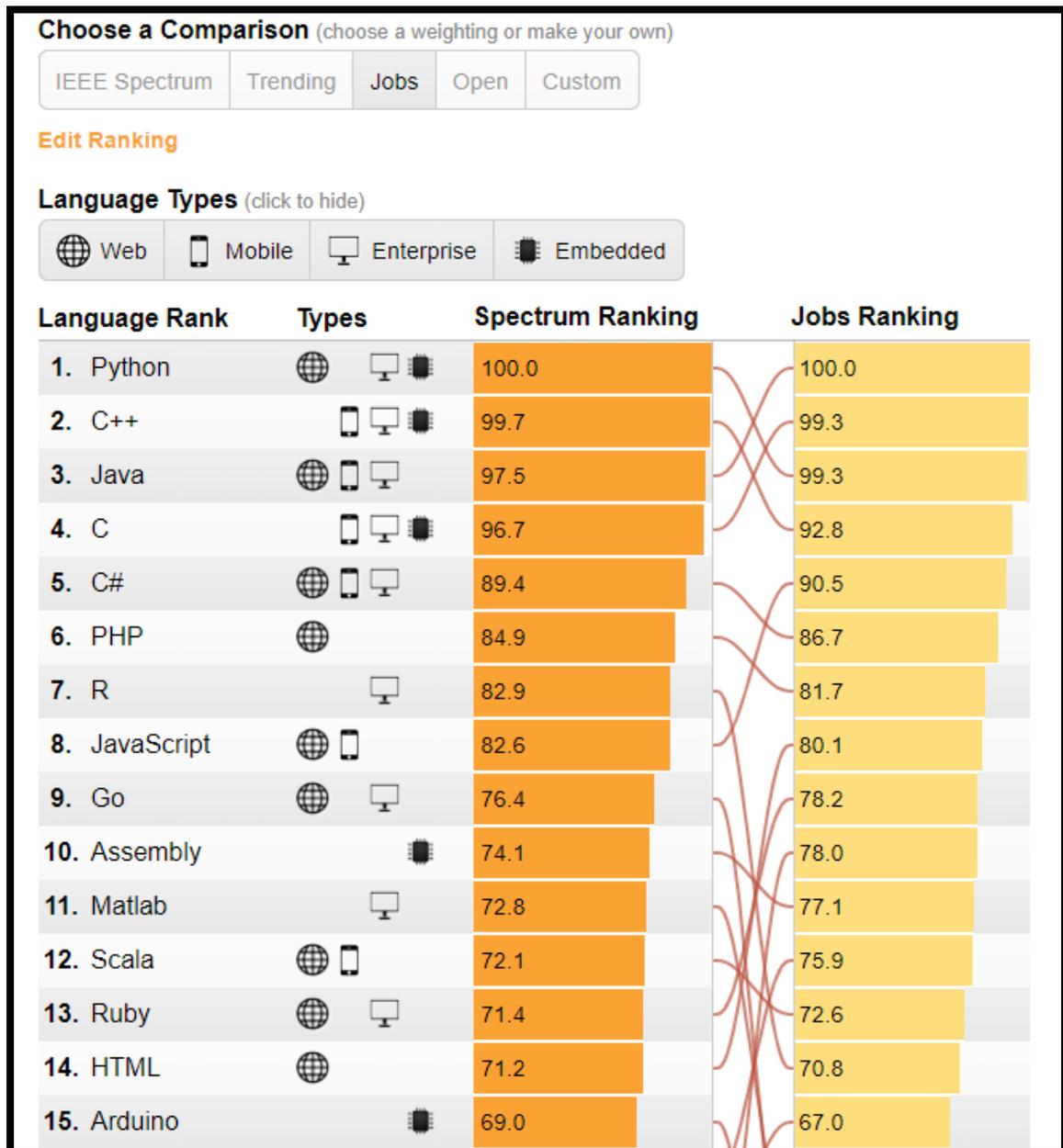


Ilustración 9 - Clasificación de lenguajes de programación por Spectrum

Java es un lenguaje de programación de propósito general, concurrente, orientado a objetos. Además, una de las mayores razones por las que Java es tan popular es la independencia de la plataforma, lo que quiere decir que, si se realiza un programa en Java podrá funcionar en casi cualquier ordenador del mercado.

Te permite crear múltiples tipos de aplicaciones, incluidas las de Android, integrar bibliotecas robustas, crear interfaces gráficas sofisticadas... Puede utilizarse prácticamente para cualquier cosa.

Debido a su madurez dispone de una gran comunidad que permite encontrar soluciones de forma rápida ante cualquier problema [36] [37].

Existen múltiples marcas que utilizan este lenguaje, debido a lo efectivo que es a la hora de escalar y mantener. En la Ilustración 10 se muestran algunas de las más conocidas a nivel mundial [13].



*Ilustración 10 - Empresas que utilizan Java*

Android



*Ilustración 11 - Android*

Como se ha comentado al comienzo del documento, la guerra entre Apple iOS y Android parece haberse decantado para el Sistema Operativo de Google.

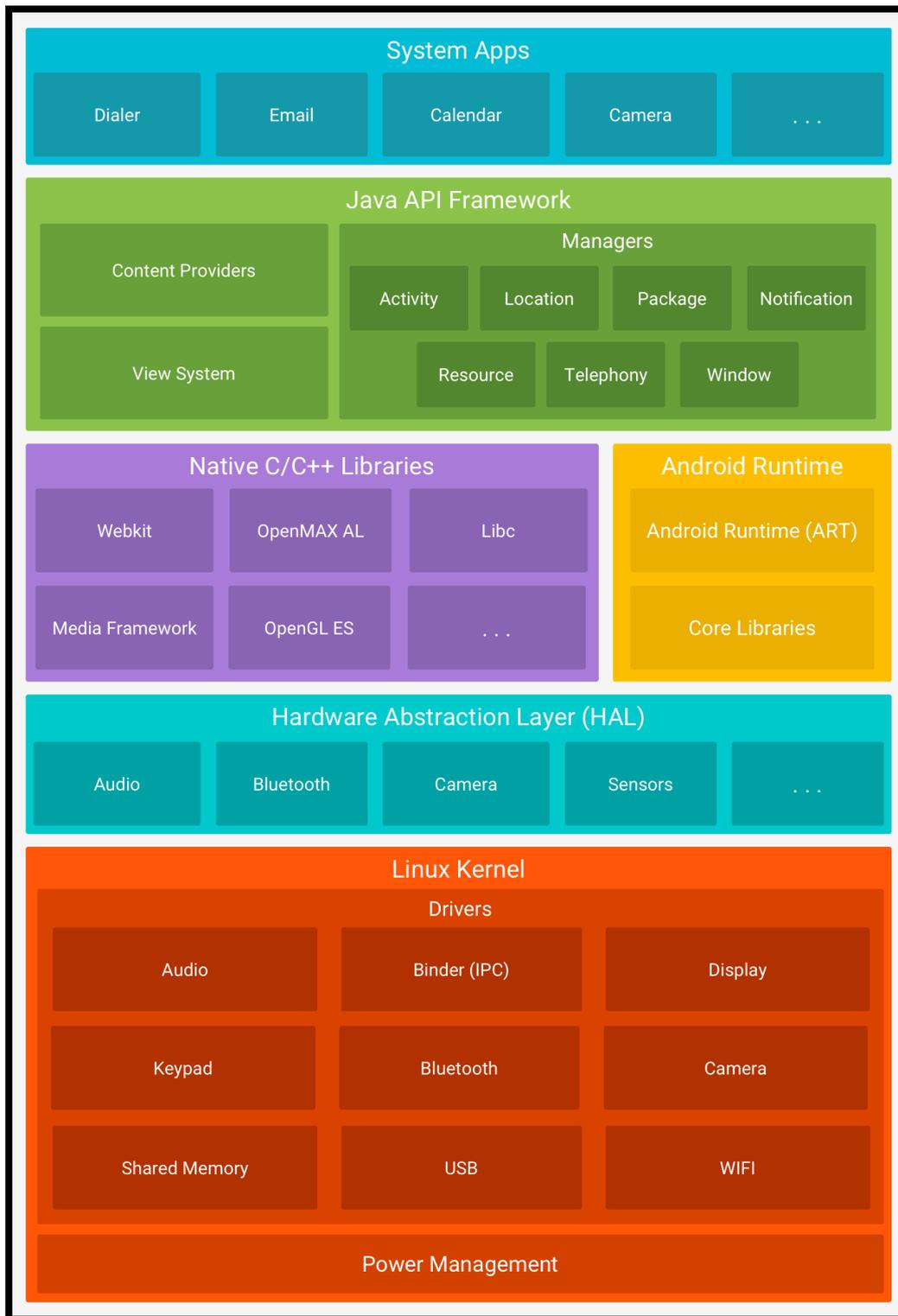
Las razones por las que este sistema operativo es tan popular pueden encontrarse en sus características [29] [31]:

- Plataforma abierta basada en software libre. Permite a cualquier fabricante o proveedor hardware fabricar o vender dispositivos Android. Esto es una gran ventaja ya que los diferentes proveedores pueden crear interfaces de usuario personalizadas (UI). Un ejemplo podría verse en Xiaomi, con su capa de personalización MIUI que tan buenas críticas ha recibido en sus últimas versiones.

- Facilidad y rapidez durante el desarrollo y la puesta en el mercado de la aplicación. Gracias a todas las interfaces, APIs, incluidas en Android se puede desarrollar una aplicación en un período de tiempo relativamente corto. Es muy notoria la diferencia con otros mercados, simplemente registrándonos como desarrolladores en Google Play Store y con un pago de 25 €, podemos tener en unas pocas horas nuestra aplicación en la tienda. Sin embargo, en la App Store deberemos realizar un pago de 99 € anuales y podremos tardar semanas hasta que nuestra aplicación esté disponible.
- Compatibilidad entre dispositivos. Android puede ejecutarse en múltiples dispositivos de diferentes tamaños y resoluciones, siendo adaptable a cualquier tipo de hardware.
- Portabilidad. Las aplicaciones nativas de Android se desarrollan utilizando el lenguaje de programación Java y se pueden transferir fácilmente a otros sistemas operativos móviles como BlackBerry, Symbian, Ubuntu y Chrome OS. Además, Microsoft tras su fracaso en las plataformas móviles, está desarrollando un Launcher para Android manteniendo el ecosistema de Windows 10.

Por lo tanto, Android es una opción ideal para el desarrollo de aplicaciones.

La arquitectura de Android se basa en diferentes capas diferenciadas que se pueden ver en la Ilustración 12.



*Ilustración 12 - Arquitectura por capas de Android*

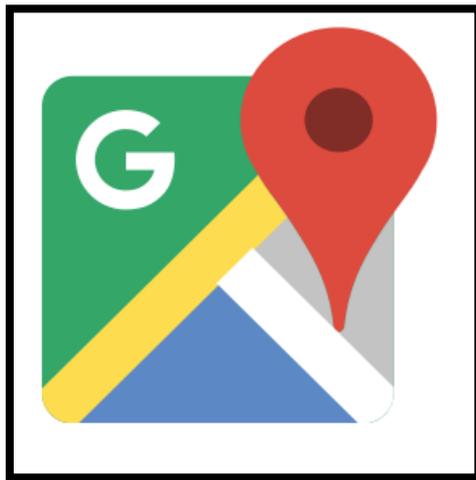
- **Kernel de Linux:** El núcleo de Linux que es la base de la plataforma. Permite la gestión de subprocesos, administración de la memoria... servicios realmente esenciales.
- **HAL:** También conocida como Hardware Abstraction Layer o capa de abstracción de hardware, proporciona interfaces estándares que exponen las capacidades de hardware del dispositivo al Framework de la API de Java. Está compuesta de

varios módulos de biblioteca cada uno implementando una interfaz para un tipo específico de componente del hardware, como podría ser el módulo de cámara o bluetooth.

- Runtime: Tiempo de ejecución de Android, basado en la ejecución de varias máquinas virtuales de Java en dispositivos de memoria limitada.
- Bibliotecas Nativas: Son bibliotecas C/C++ usadas en los componentes y servicios centrales del sistema que necesitan ser compiladas en el código nativo del procesador.
- Java API Framework: Formado por el conjunto de funciones del SO que están escritas en Java y son accesibles a través de APIs para su reutilización.
- Apps del sistema: Son las aplicaciones centrales instaladas en Android por defecto y herramientas necesarias para poder ejecutarlas. Por ejemplo, si en tu aplicación necesita enviar un SMS, no es necesario compilar esa funcionalidad en tu propio código, como alternativa, sólo se necesita invocar la utilidad de SMS que ya está instalada para entregar un mensaje a un contacto indicado [1].

## Google Services

### Google Maps

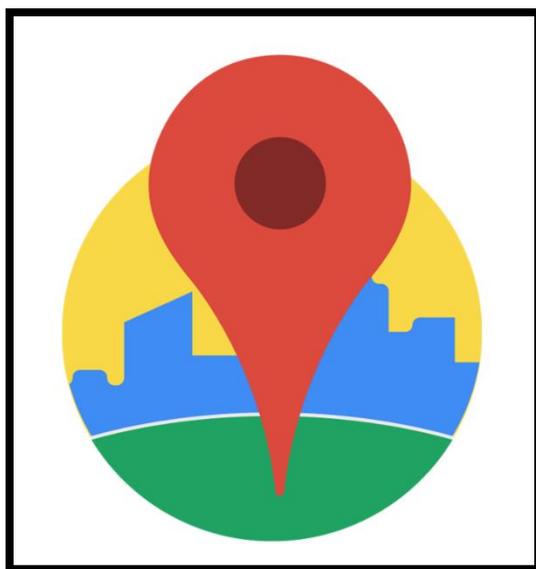


*Ilustración 13 - Google Maps*

Esta API proporciona a la aplicación la posibilidad de agregar mapas basados en los datos de Google Maps, con diferentes modos: normal, satélite, edificios en tres dimensiones, detalles del tráfico...

Además, se puede utilizar para agregar marcadores, polígonos y superposiciones, tal y como se ha hecho en esta aplicación. Estos objetos proporcionan información adicional para las ubicaciones añadidas y permiten la interacción del usuario con el mapa representado.

## Google Places



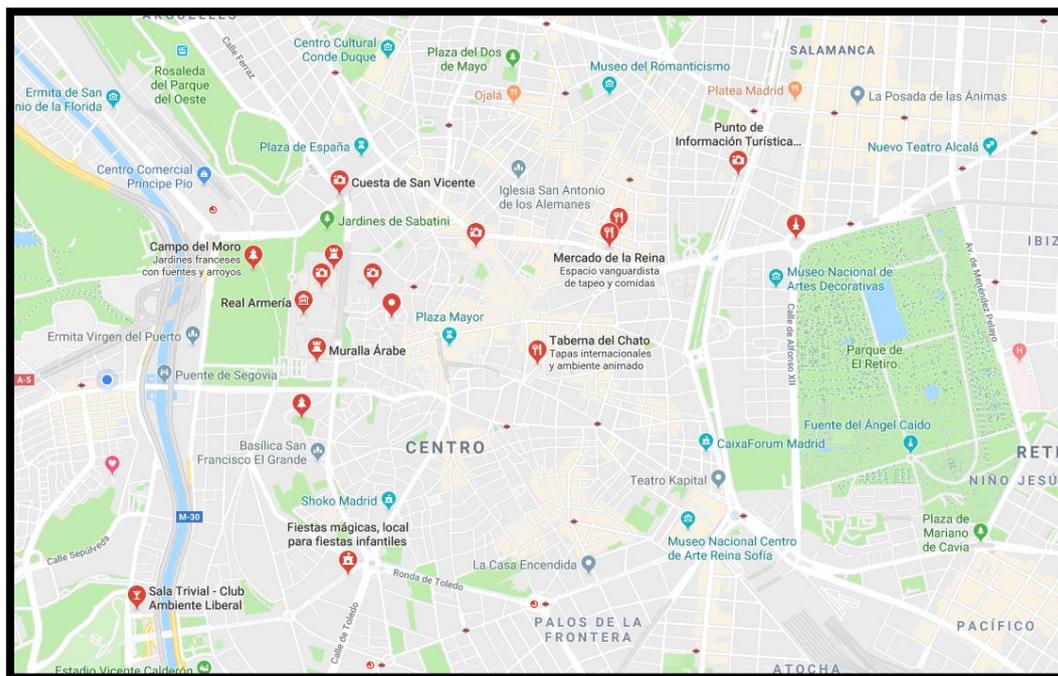
*Ilustración 14 - Google Places*

Utilizada para añadir lugares cercanos, proporciona información de los lugares registrados en Google.

### ¿Cómo se relacionan ambos servicios de Google?

Primero es importante comentar que para poder usar Google Maps y Google Places, se necesita una clave gratuita que proporciona acceso a todas las operaciones. En caso de no disponer de esta clave, el mapa no se muestra y los lugares colaborativos tampoco.

Utilizando la página web de Google Maps, podemos comprobar cómo se complementan ambas herramientas.



*Ilustración 15 - Ejemplo del registro de Google Places*

Podemos por tanto ver un mapa con una gran cantidad de lugares que forman parte del registro de Google Places (Ilustración 15). Son negocios o empresas que colaboran con Google.

Es relativamente sencillo registrar una marca en Google Maps. Simplemente hay que entrar en la web Google My Business y rellenar un formulario con los datos de la empresa. Tras la validación manual de la información facilitada, que puede llevar varias semanas, Google responde con un PIN, un código que habrá que introducir en el perfil de la empresa para completar el registro [8].

Tras finalizar se mostrará la información facilitada en la Ilustración 16, dirección exacta, página web, número de teléfono, horarios, fotos, reseñas...

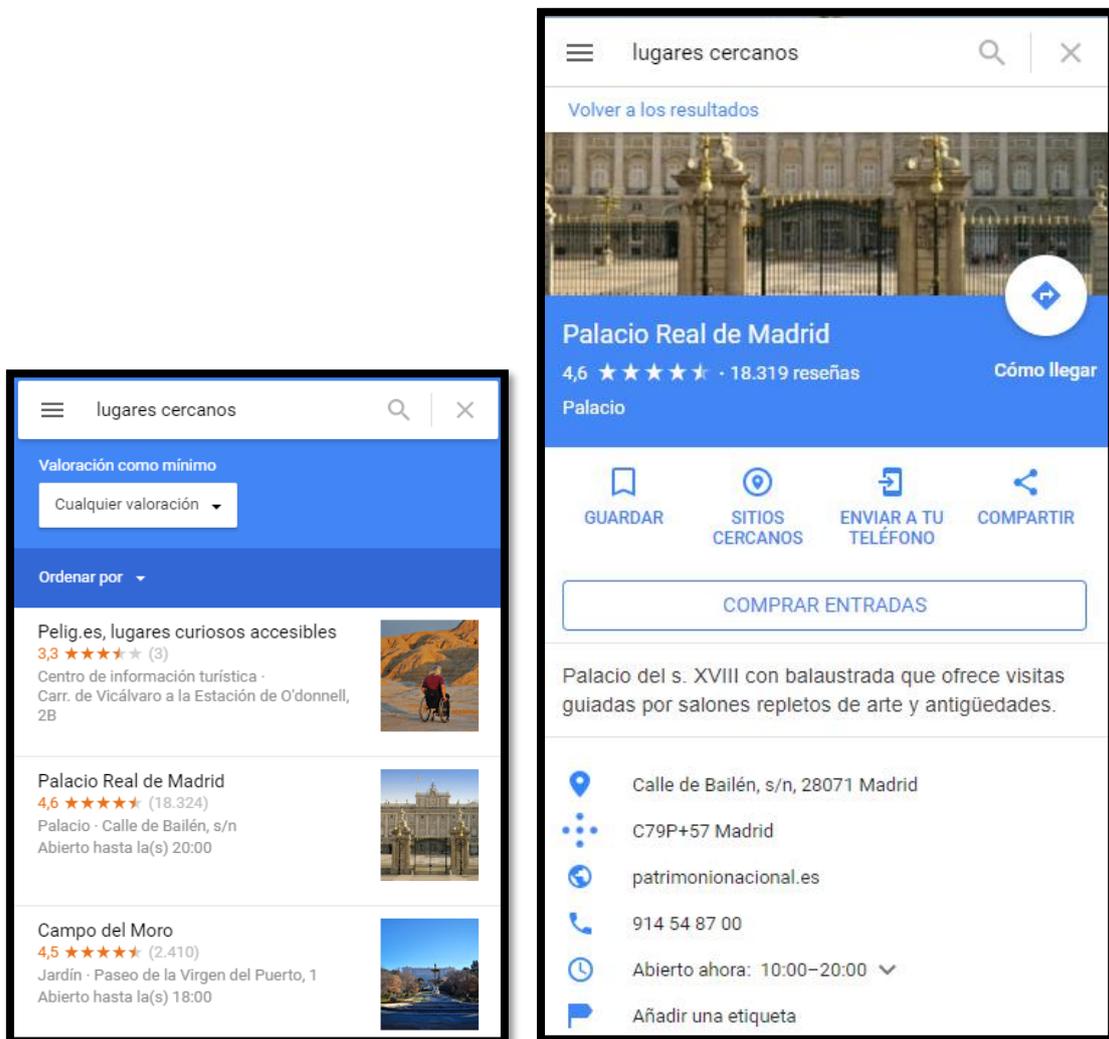


Ilustración 16 – Información de un lugar de Google Places

## Google Location Manager

Proporciona acceso a los servicios de ubicación del sistema. Permite a las aplicaciones que lo usan obtener actualizaciones periódicas acerca de la ubicación geográfica del dispositivo.

Todos los métodos de la API de ubicación requieren de especificar en el manifiesto de la aplicación el permiso de acceso a la localización, `ACCESS_FINE_LOCATION`.

Este permiso debe permitir a la aplicación utilizar los servicios de ubicación a través de los dispositivos GPS, wifi y torres de telefonía, dependiendo del uso de cada uno de ellos, en función de su disponibilidad, varía su precisión a la hora de mostrar la ubicación [2].

## Firebase



*Ilustración 17 - Firebase*

Firebase es una plataforma para el desarrollo de aplicaciones web y aplicaciones móviles perteneciente a Google.

Proporciona múltiples servicios de análisis y desarrollo que se pueden incorporar al crear aplicaciones.

Se describen brevemente los servicios que facilita la herramienta, centrándose en el utilizado en este caso práctico, un servicio de desarrollo denominado Firebase Cloud Messaging [10].

### Análisis

- Firebase Analytics. Es una aplicación gratuita que proporciona una visión profunda sobre el uso de la aplicación por parte de los usuarios.

### Desarrollo

- Firebase Auth. Es un servicio que puede autenticar a los usuarios utilizando únicamente código del lado del cliente. Permite la autenticación a través de otras plataformas como pueden ser Facebook, GitHub, Twitter, Google e incluye un sistema de administración del usuario a través de un email y una contraseña que se almacenarán en la nube.

- Realtime Database. Consiste en una base de datos en tiempo real y Backend. El servicio proporciona a los desarrolladores de aplicaciones una API que permite que la información de las aplicaciones sea sincronizada y almacenada en la nube.
- Firebase Storage. Basado en el almacenamiento de Google Cloud Storage, proporciona la capacidad al desarrollador de realizar cargas y descargas seguras de archivos de imágenes, audio o vídeo generados por el usuario.
- Firebase Firestore. Derivado de Google Cloud Platform, es una base de datos NoSQL, organizada en forma agrupados en colecciones, y en ellos se pueden incluir tanto campos de diversos tipos (cadenas de texto, números, puntos geográficos, referencias a la propia base de datos, arrays, booleanos, marcas de tiempo, e incluso objetos propios) como otras subcolecciones.
- Firebase Cloud Messaging. Antiguamente conocido como Google Cloud Messaging (GCM), Firebase Cloud Messaging (FCM) es una plataforma para mensajes y notificaciones para Android, iOS, y aplicaciones web. Permite el envío de mensajes entre un servidor de aplicaciones en la nube y un dispositivo Android.

### Firebase Cloud Messaging

En nuestro caso práctico, cada usuario de la aplicación tiene un identificador facilitado por Firebase al iniciar sesión conocido como Firebase Token. Este token se mantiene asociado al dispositivo y al usuario hasta que se seleccione cerrar sesión y permitirá recibir notificaciones incluso cuando la aplicación se encuentre apagada o en segundo plano.

Este token se almacena en el Servidor de Spring Boot y al compartir datos entre un usuario y otro, se utiliza para enviar la petición a Firebase y de Firebase al usuario receptor [11] [21].

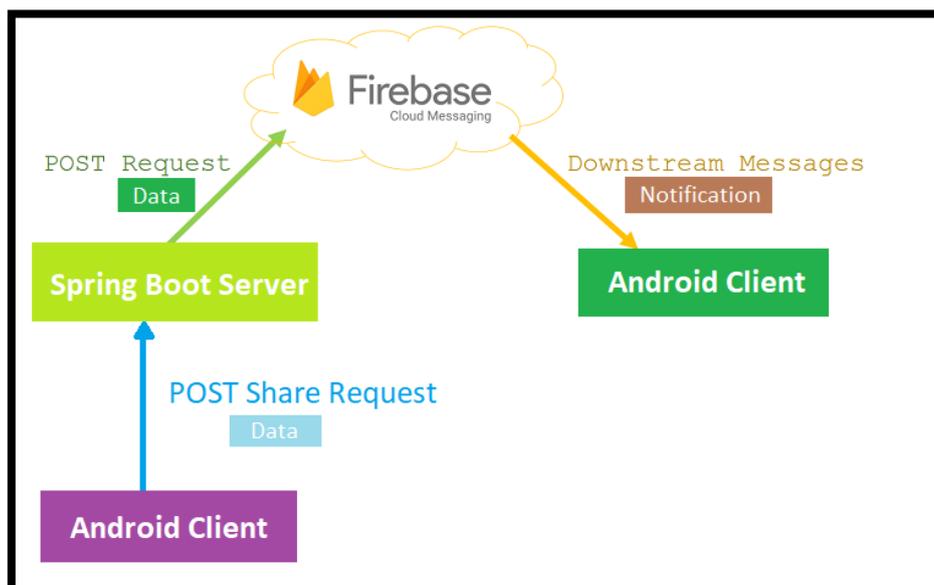
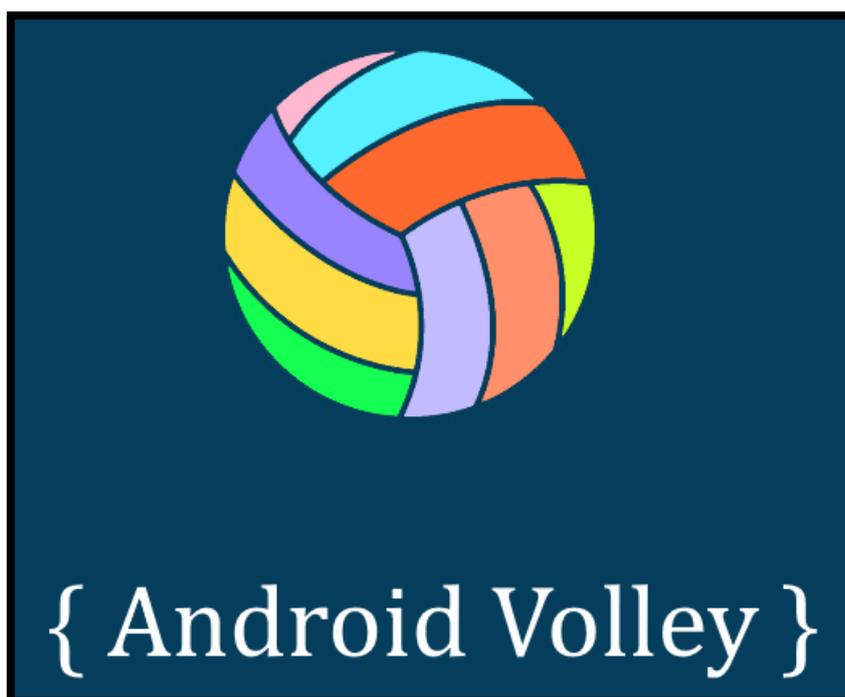


Ilustración 18 - Estructura de peticiones del proyecto con Firebase

## Volley Library



*Ilustración 19 - Volley Library*

Volley es una biblioteca HTTP que hace que las redes para aplicaciones de Android sean más fáciles y, lo que es más importante, más rápidas.

Entre sus beneficios y ventajas destacan:

- Facilidad para implementar los diferentes tipos de peticiones HTTP.
- Múltiples conexiones de red concurrentes.
- Soporte para la priorización de solicitudes.
- API de solicitud de cancelación. Es posible cancelar una sola solicitud o establecer bloques o ámbitos de solicitudes para cancelar.
- Facilidad de personalización para reintento de peticiones.
- Facilita el llenado correcto de la Interfaz de Usuario con datos obtenidos de forma asíncrona desde la red.
- Herramientas de depuración y rastreo.

Volley se integra fácilmente con cualquier protocolo y en concreto es ideal para cadenas de texto, imágenes y datos en formato JSON. Por lo tanto, es perfecto para llamadas pequeñas y está especialmente diseñado para aplicaciones *RESTful* y, en ellas es donde ofrece su mejor versión.

Sin embargo, no es adecuado para grandes operaciones de descarga o transmisión, ya que guarda todas las respuestas en la memoria durante el análisis. Para operaciones de descarga grandes, se podrían considerar otras librerías alternativas como, por ejemplo, *DownloadManager*.

En la Ilustración 20 se puede comprobar sus diferentes partes y funcionamiento [3] [4]:

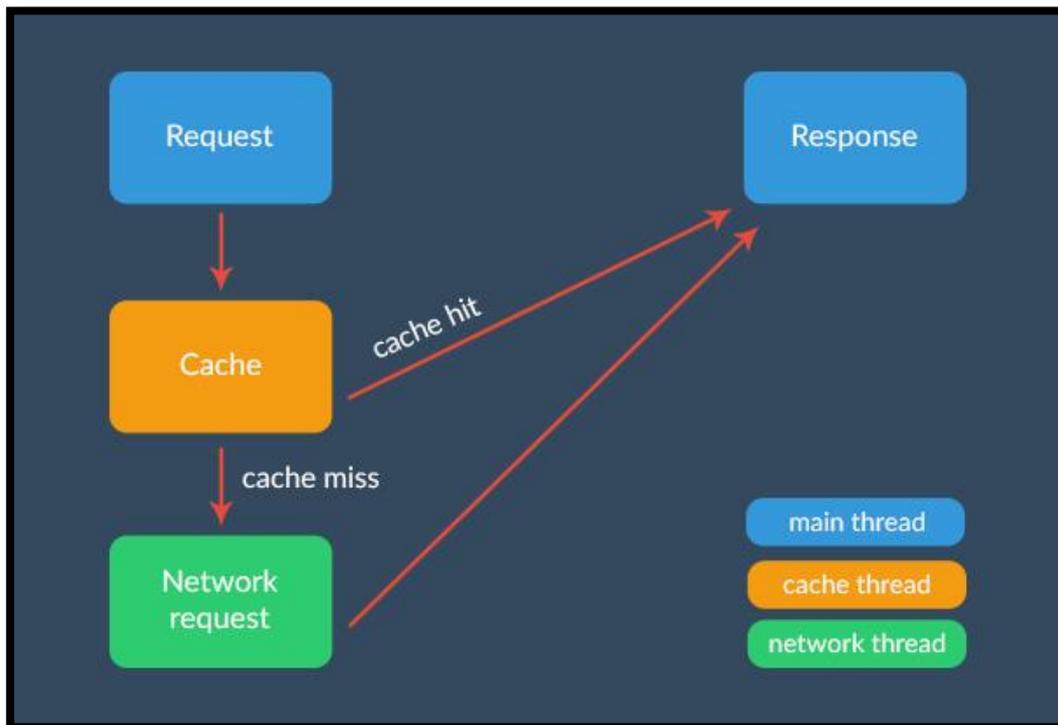


Ilustración 20 - Funcionamiento Volley Library

### Hilo principal

En el hilo principal, se encarga de lanzar la solicitud y manejar su respuesta. No realiza ninguna operación más, por lo que ignora todo lo que sucede en el método *doInBackground*.

Además, al administrar automáticamente las transacciones HTTP y los errores, evita que el desarrollador deba preocuparse de ellos como ocurre en otras herramientas.

### Caché e hilos de red

Cuando se agrega una solicitud a la cola, suceden varias cosas por debajo. Primero, Volley verifica si la solicitud puede ser atendida desde el caché. Si puede, la respuesta se lee, se analiza y se entrega. De lo contrario, se pasa al hilo de la red.

En el hilo de red, se encuentra un *round-robin* con una serie de hilos que están funcionando constantemente. El primer subproceso de red disponible elimina la solicitud de la cola, la realiza, analiza la respuesta y la escribe en el caché.

Para finalizar, envía la respuesta analizada al hilo principal donde sus *listeners* están esperando para manejar el resultado.

Es importante destacar que al proporcionar soporte integrado para las funciones que necesita, Volley evita tener que escribir código repetitivo y permite concentrarse en la lógica específica de la aplicación.

Tras añadir la librería al *build.gradle* de la aplicación, se pueden comenzar a codificar las peticiones que se quieran realizar. A continuación, se muestra un ejemplo sencillo.

```
JSONObject jsonBody = new JSONObject();
RequestQueue requestQueue = Volley.newRequestQueue(context);
try {
    jsonBody = new JSONObject();
    jsonBody.put(name: "username", userName.getText().toString());
    jsonBody.put(name: "password", password.getText().toString());
} catch (JSONException e) {
    e.printStackTrace();
}
JsonObjectRequest jsonObjectRequest = new JsonObjectRequest(Request.Method.POST, url,
    jsonBody, listener: LoginActivity.this, errorListener: LoginActivity.this);
requestQueue.add(jsonObjectRequest);
```

*Ilustración 21 - Envío de una petición con Volley*

En este caso, Ilustración 21, se muestra una petición POST enviando en el cuerpo de la petición un JSON con los datos de un usuario para el inicio de sesión.

Solamente falta implementar la lógica al recibir una respuesta correcta y al recibir un error mediante las funciones siguientes:

```
// Error response listener
@Override
public void onErrorResponse(VolleyError error)
{
    ...
}

// Response listener
@Override
public void onResponse(JSONObject response) {
    ...
}
```

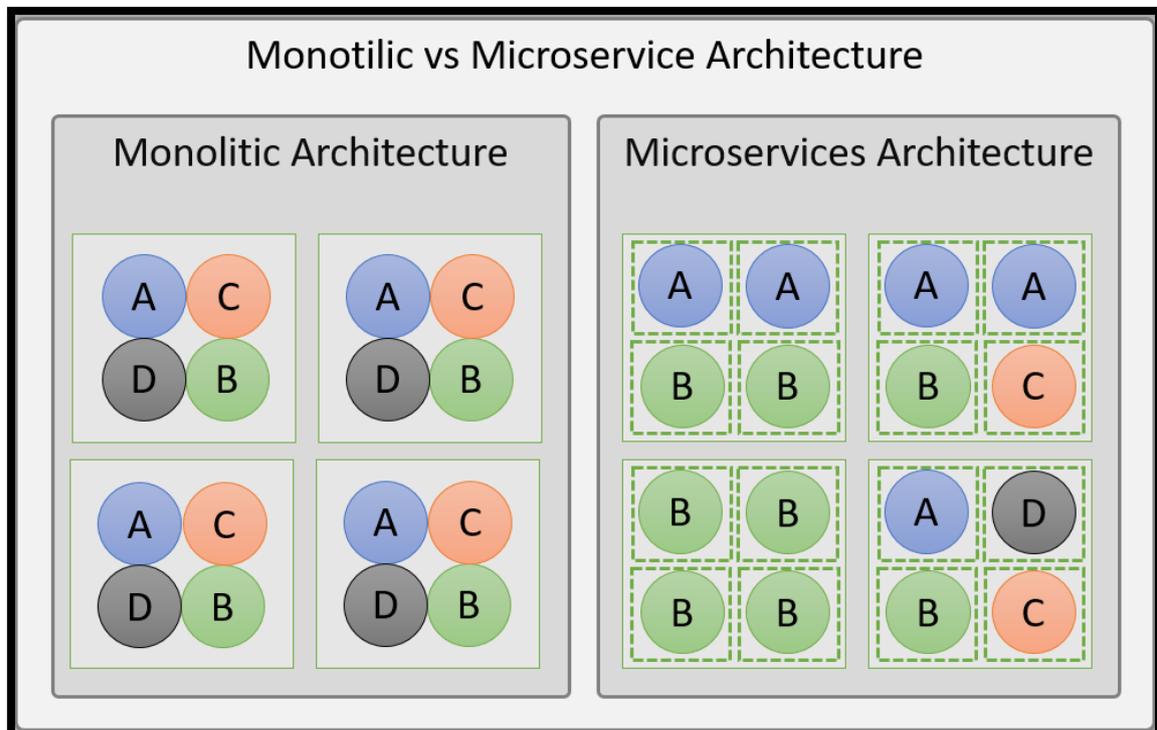
*Ilustración 22 - Respuesta de una petición con Volley*

## Spring Boot



*Ilustración 23 - Spring Boot*

*Spring Boot* surge de la tendencia actual de migrar nuestras aplicaciones a una arquitectura basada en microservicios.



*Ilustración 24 - Arquitectura monolítica vs Microservicios*

### ¿Qué son y cómo funcionan los microservicios?

En la Ilustración 24 podemos ver la diferencia que existe entre escalar una aplicación monolítica respecto a una con microservicios.

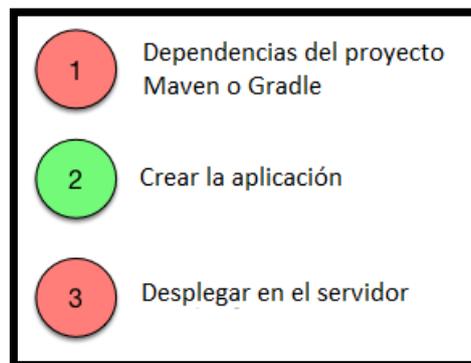
Una aplicación monolítica pone toda su funcionalidad en un solo componente y lo escala replicando la totalidad del monolito en múltiples contenedores, es decir, que todos los módulos, A, B, C y D están presentes en los cuatro contenedores, sin importar si son realmente requeridos o no.

Por otro lado, con microservicios, se puede poner cada elemento de funcionalidad dentro de un componente separado y escalarlo distribuyendo esos módulos a lo largo de los contenedores, solamente replicándolos si son necesarios. Cada contenedor tiene una combinación diferente de componentes desplegados, pues algunos módulos son más críticos que otros, dependiendo de si se tratan o no de procesos críticos [27].

En este caso práctico, no será necesario el uso de microservicios al tratarse de un proyecto con una parte Backend relativamente pequeña, pero en caso de necesitar escalar es una opción importante por valorar y tener en cuenta.

Spring Boot ayuda a agilizar el desarrollo, y, sobre todo, permite crear aplicaciones muy ligeras que consuman el menor número de recursos.

La construcción de aplicaciones con Spring Framework se divide en tres pasos a realizar (Ilustración 25) [28].



*Ilustración 25 - Etapas de una aplicación con Spring*

- El primero es crear un proyecto *Maven* o *Gradle* y descargar las dependencias necesarias.
- El segundo es desarrollar la aplicación.
- El tercero es desplegar el proyecto en un servidor.

Spring Boot surge con la intención de facilitar los pasos 1 y 3.

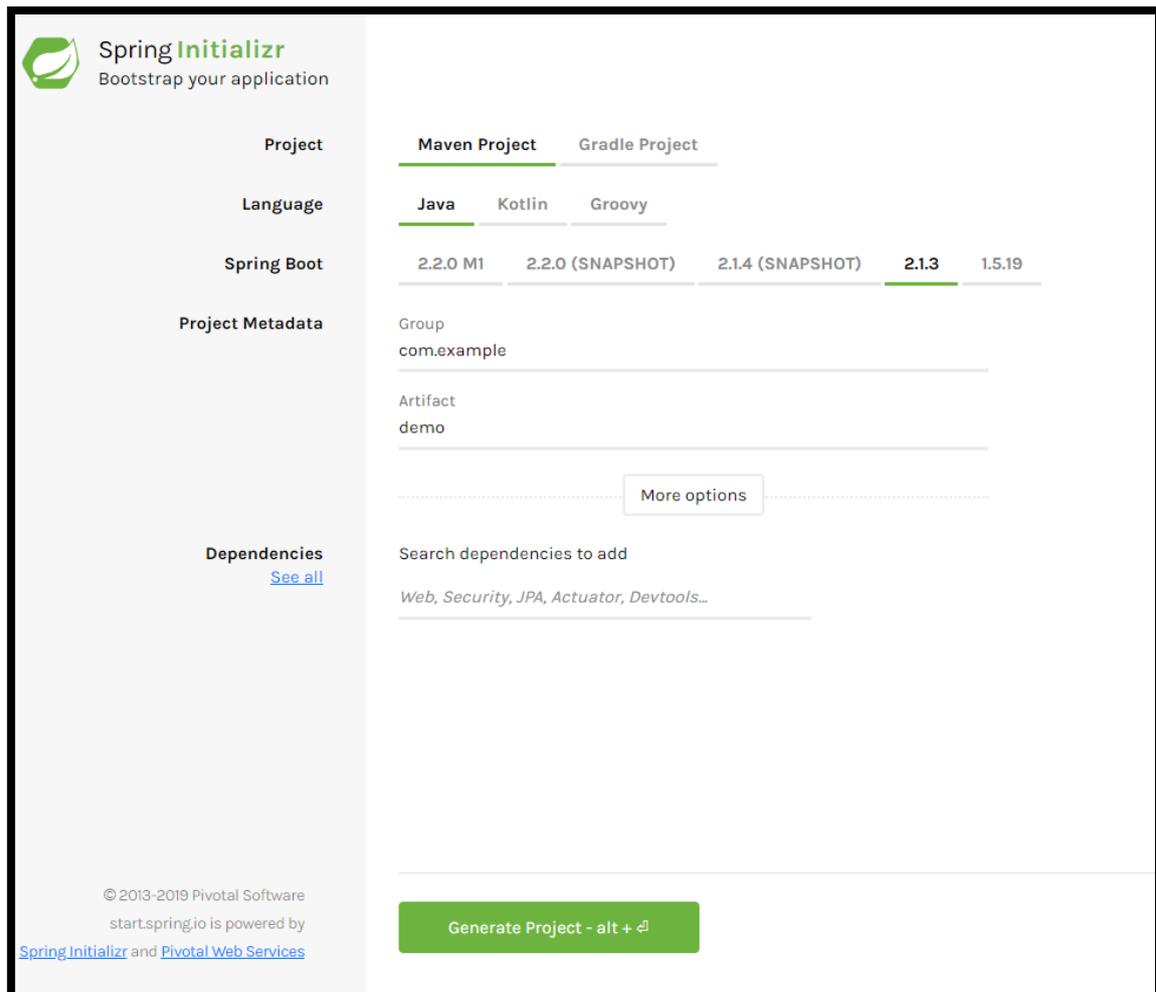


Ilustración 26 - Spring Initializr

Spring Initializr es una página web que provee la compañía para la creación de un proyecto Spring facilitando una serie de datos básicos del proyecto [32].

Es posible crear un proyecto basado en Maven o en Gradle definiendo si el lenguaje será Java, Kotlin o Groovy, introduciendo la versión de Spring Boot y finalmente marcando las dependencias que se consideren.

Una vez configurado el proyecto, sólo nos resta presionar el botón “Generate Project”. Se descargará el proyecto preconfigurado y se podrá importar en cualquier IDE que soporte Maven o Gradle.

A partir de aquí, ya podemos centrarnos en la etapa de creación de la aplicación puesto que el proyecto se puede desplegar en un Tomcat embebido propio de Spring Boot, como podemos ver en la Ilustración 27.

```

C:\Program Files\Java\jdk1.8.0_181\bin\java.exe ...
:: Spring Boot :: (v2.1.2.RELEASE)

2019-03-28 10:52:33.277 INFO 16244 --- [main] c.juablas.MyPlaces.MyPlacesApplication : Starting MyPlacesApplication on DESKTOP-BV26043 with PID 16244 (C:\IdeaPr
2019-03-28 10:52:33.279 INFO 16244 --- [main] c.juablas.MyPlaces.MyPlacesApplication : No active profile set, falling back to default profiles: default
2019-03-28 10:52:33.804 INFO 16244 --- [main] .s.d.r.c.RepositoryConfigurationDelegate : Bootstrapping Spring Data repositories in DEFAULT mode.
2019-03-28 10:52:33.864 INFO 16244 --- [main] .s.d.r.c.RepositoryConfigurationDelegate : Finished Spring Data repository scanning in 56ms. Found 3 repository inter
2019-03-28 10:52:34.069 INFO 16244 --- [main] trationDelegatesBeanPostProcessorChecker : Bean 'org.springframework.transaction.annotation.ProxyTransactionManagemer
2019-03-28 10:52:34.320 INFO 16244 --- [main] o.s.b.w.embedded.tomcat.TomcatWebServer : Tomcat initialized with port(s): 8080 (http)
2019-03-28 10:52:34.338 INFO 16244 --- [main] o.apache.catalina.core.StandardService : Starting service [Tomcat]
2019-03-28 10:52:34.338 INFO 16244 --- [main] org.apache.catalina.core.StandardEngine : Starting Servlet engine: [Apache Tomcat/9.0.14]
2019-03-28 10:52:34.342 INFO 16244 --- [main] o.a.catalina.core.AprLifecycleListener : The APR based Apache Tomcat Native library which allows optimal performanc
2019-03-28 10:52:34.431 INFO 16244 --- [main] o.a.c.c.C.[.localhost.]/myplaces] : Initializing Spring embedded WebApplicationContext
2019-03-28 10:52:34.431 INFO 16244 --- [main] o.s.web.context.ContextLoader : Root WebApplicationContext: initialization completed in 1124 ms
2019-03-28 10:52:34.557 INFO 16244 --- [main] com.zaxxer.hikari.HikariDataSource : HikariPool-1 - Starting...
2019-03-28 10:52:34.701 INFO 16244 --- [main] com.zaxxer.hikari.HikariDataSource : HikariPool-1 - Start completed.
2019-03-28 10:52:34.745 INFO 16244 --- [main] o.hibernate.jpa.internal.util.LogHelper : HHH000204: Processing PersistenceUnitInfo [
name: default
...]
2019-03-28 10:52:34.880 INFO 16244 --- [main] org.hibernate.Version : HHH000412: Hibernate Core [5.3.7.Final]
2019-03-28 10:52:34.881 INFO 16244 --- [main] org.hibernate.cfg.Environment : HHH000206: hibernate.properties not found
2019-03-28 10:52:35.012 INFO 16244 --- [main] o.hibernate.annotations.common.Version : HCANN000001: Hibernate Commons Annotations [5.0.4.Final]
2019-03-28 10:52:35.131 INFO 16244 --- [main] org.hibernate.dialect.Dialect : HHH000400: Using dialect: org.hibernate.dialect.PostgreSQLDialect
2019-03-28 10:52:35.146 INFO 16244 --- [main] o.h.e.j.e.i.LobCreatorBuilderImpl : HHH000422: Disabling contextual LOB creation as connection was null
2019-03-28 10:52:35.152 INFO 16244 --- [main] org.hibernate.type.BasicTypeRegistry : HHH000270: Type registration [java.util.UUID] overrides previous : org.hib
2019-03-28 10:52:35.943 INFO 16244 --- [main] j.LocalContainerEntityManagerFactoryBean : Initialized JPA EntityManagerFactory for persistence unit 'default'
2019-03-28 10:52:36.321 INFO 16244 --- [main] o.s.s.concurrent.ThreadPoolTaskExecutor : Initializing ExecutorService 'applicationTaskExecutor'
2019-03-28 10:52:36.346 WARN 16244 --- [main] AWebConfigurationJpaWebMvcConfiguration : spring.jpa.open-in-view is enabled by default. Therefore, database queries
2019-03-28 10:52:36.454 INFO 16244 --- [main] o.s.b.w.embedded.tomcat.TomcatWebServer : Tomcat started on port(s): 8080 (http) with context path '/myplaces'
2019-03-28 10:52:36.455 INFO 16244 --- [main] c.juablas.MyPlaces.MyPlacesApplication : Started MyPlacesApplication in 3.451 seconds (JVM running for 8.263)

```

Ilustración 27 - Despliegue de una aplicación Spring Boot

## Hibernate



Ilustración 28 - Hibernate

Hibernate es una herramienta de mapeo objeto-relacional (ORM) para la plataforma Java.

Permite el mapeo de forma sencilla de una Base de Datos Relacional tradicional a Objetos java mediante archivos declarativos (XML) o anotaciones en los *Beans* de las entidades que permiten establecer estas relaciones [9] [34].

Gracias a la formación recibida en la asignatura Desarrollo Basado en Componentes y Servicios, donde aprendimos JPA y entidades, la adaptación a esta herramienta fue sencilla.

Para crear una entidad en la base de datos, basta con crear una clase Java y anotarla con la anotación *@Entity*. A partir de ahí, podemos especificar el nombre de la tabla, la clave primaria y las relaciones con otras entidades mediante otras anotaciones *@Table*, *@Id*, *@OneToMany*, *@ManyToOne*...

A continuación, se muestra un ejemplo utilizado en la creación de la aplicación para explicar de forma reducida el funcionamiento de esta herramienta.

```
@Entity
@Table(name = "\"user\"")
public class User {
    @Id
    @GeneratedValue
    private Long id;

    private String username;
    private String password;
    private String email;

    ...
}
```

Ilustración 29 - Creación de una entidad en Spring Boot con Hibernate

En la ilustración 29 se especifica la creación de una tabla User, la cual debe estar nombrada entre “\” debido a que se trata de una palabra reservada.

Mediante la anotación *@Id* y *@GeneratedValue*, se generará de forma automática un identificador único con cada entrada en la tabla. En mi caso, no utilizo el nombre o el correo debido a que siempre será más rápido el uso de un identificador único numérico autogenerado por Hibernate. Luego pueden ponerse restricciones para evitar repetidos si se desea.

Para representar la unión con la otra tabla, en este caso una relación un usuario con muchos lugares, Ilustración 30, es necesario conocer la dirección de la relación para saber quién será el responsable de controlar la asociación.

Finalmente, mediante *@JoinColumn*, indicamos a Hibernate que se trata de una clave foránea que apunta a la entidad User creada anteriormente.

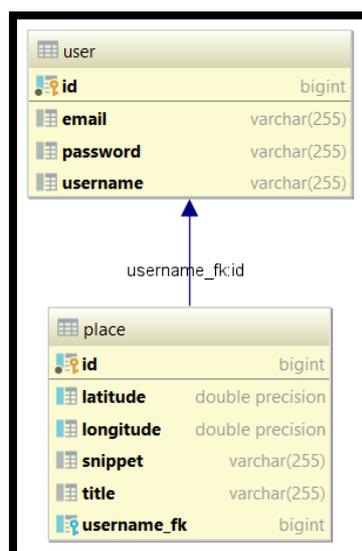


Ilustración 30 - Diagrama Entidad-Relación de usuarios y lugares

```

@Entity
@Table(name = "place", uniqueConstraints =
@UniqueConstraint(columnNames = {"latitude", "longitude", "username_fk"},name = "constraintLatLongUser"))
public class Place {

    @Id
    @GeneratedValue
    private Long id;

    private Double latitude;
    private Double longitude;
    private String title;
    private String snippet;

    @ManyToOne()
    @JoinColumn(name = "username_fk")
    @JsonIgnore
    private User user;

    ...
}

```

*Ilustración 31 - Creación de la tabla lugar en Spring Boot con Hibernate*

Tras esta aclaración se pueden añadir múltiples anotaciones para personalizar el comportamiento de nuestras tablas, por ejemplo `@UniqueConstraint`, añadirá la combinación de esas tres columnas como claves únicas y `@JsonIgnore` no tratará este atributo al mapear un objeto JSON a un objeto en de tipo Place. También es posible personalizar cómo se obtienen las tablas asociadas en las consultas, *eager* o *lazy*, si queremos traernos en cascada todos los elementos asociados o no.

Tras la creación de todas las entidades y una vez vinculada la base de datos al proyecto, simplemente desplegando se crearán todas las tablas y mediante un simple gestor podremos ver el esquema relacional obtenido.

Lo único que queda por saber es cómo se obtienen e insertan los datos. Pues bien, se trata de algo muy sencillo gracias al uso de repositorios. Con ellos podemos, mediante simples funciones con el nombre de los atributos especificar consultas a la base de datos.

```

@Repository
public interface UserRepository extends JpaRepository<User, Long> {

    User findByUsername(String username);

    User findByUsernameAndPassword(String username, String password);

}

```

*Ilustración 32 - Ejemplo de la creación de un repositorio y sus funciones*

## PostgreSQL



*Ilustración 33 - PostgreSQL*

PostgreSQL es un potente sistema de base de datos relacional de código abierto que utiliza y amplía el lenguaje SQL, añadiendo características que permiten aumentar de forma segura las cargas de trabajo de datos más complicadas.

PostgreSQL se ha ganado una sólida reputación por su arquitectura probada, confiabilidad, integridad de datos, extensibilidad y por su comunidad de código abierto que ofrece constantemente soluciones innovadoras y de alto rendimiento.

Proporciona muchas características destinadas a ayudar a los desarrolladores a crear aplicaciones, a los administradores a proteger la integridad de los datos y a crear entornos tolerantes a fallas, y a administrar sus datos sin importar cuán grande o pequeño sea el conjunto de datos.

Sería difícil hablar de PostgreSQL sin todo el ecosistema que lo rodea. Además de su comunidad, presenta extensiones que son cada vez más importantes al hablar de su crecimiento. Estas extensiones le permiten conectarse de forma muy nativa sin que sea necesario volver a encajar en el núcleo de PostgreSQL. Esto significa que pueden agregar una funcionalidad rica sin estar vinculados a un ciclo de publicación y revisión de PostgreSQL [25] [38].

Una de las extensiones que estudié para el uso en mi aplicación fue PostGIS.

## PostGIS



*Ilustración 34 - PostGIS*

PostGIS convierte al sistema de administración de bases de datos PostgreSQL en una base de datos espacial.

Es comúnmente considerado como la base de datos geoespacial más avanzada. PostGIS agrega nuevos tipos de datos geoespaciales avanzados, operadores, índices, y facilita la realización de muchas de las actividades basadas en la ubicación que se necesitan si se trabaja con mapeo de datos o enrutamiento [7].

Se descartó finalmente su uso debido a que la aplicación no necesita características muy complejas y sirve con el uso de PostgreSQL básico. Sin embargo, como se ha comentado anteriormente, al poder añadirse sin mucha complicación puede ser una extensión útil de cara a nuevas actualizaciones.

## Análisis de competencia

En este capítulo, se realiza un análisis del principal producto que se encuentra en el mercado relacionado con la aplicación desarrollada en este proyecto.

Este análisis permitirá encontrar nuevas ideas y características que introducir en la herramienta más adelante y además, comparar y mejorar la interacción con el usuario, algo sumamente importante en este trabajo.

En el Capítulo 9 en el apartado Manual de Uso, se puede ver el funcionamiento final de la aplicación de MyPlaces para poder realizar una comparación completa.

### Google Maps

Aunque Google Maps se puede utilizar en diferentes plataformas, la comparación se realiza sobre el sistema operativo Android, ya que se trata de la plataforma móvil en la que se desarrollará la aplicación.

En este apartado, por tanto, se realiza un análisis de la principal aplicación que puede compartir características y competir con MyPlaces, Google Maps.

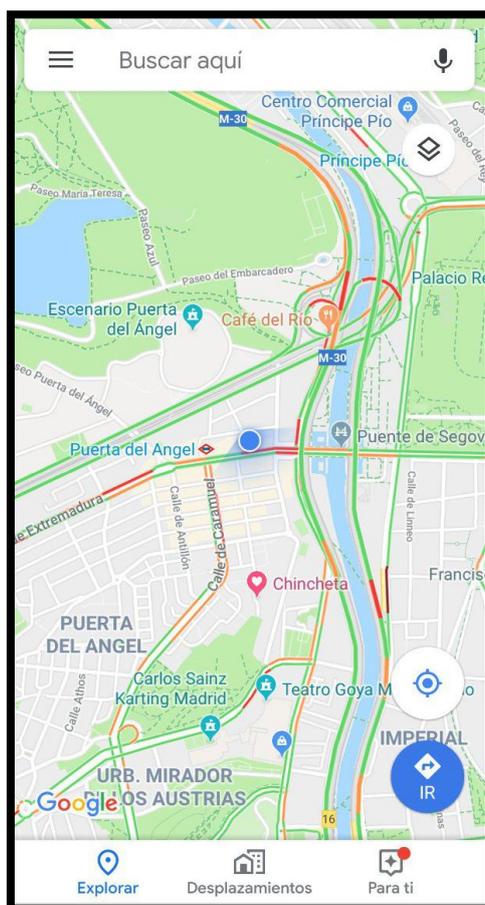


Ilustración 35 - Pantalla de Inicio de Google Maps

Al iniciar la aplicación se puede ver el mapa con la localización actual del dispositivo Ilustración 35. También dispone de una opción que permite localizar o buscar lugares en función de una información como puede ser la dirección, coordenadas, código postal... y que, al realizar la búsqueda, desplaza la cámara hasta su ubicación.

Estas dos opciones, estar localizado en el mapa y buscar lugares facilitando ciertos datos, son muy parecidas a las que se pretenden implementar en MyPlaces.

A lo largo de las siguientes ilustraciones, se plantea un ejemplo en el que se va a tratar de realizar toda la funcionalidad que en principio implementará MyPlaces, por lo tanto, todas las opciones comunes entre ambas aplicaciones.

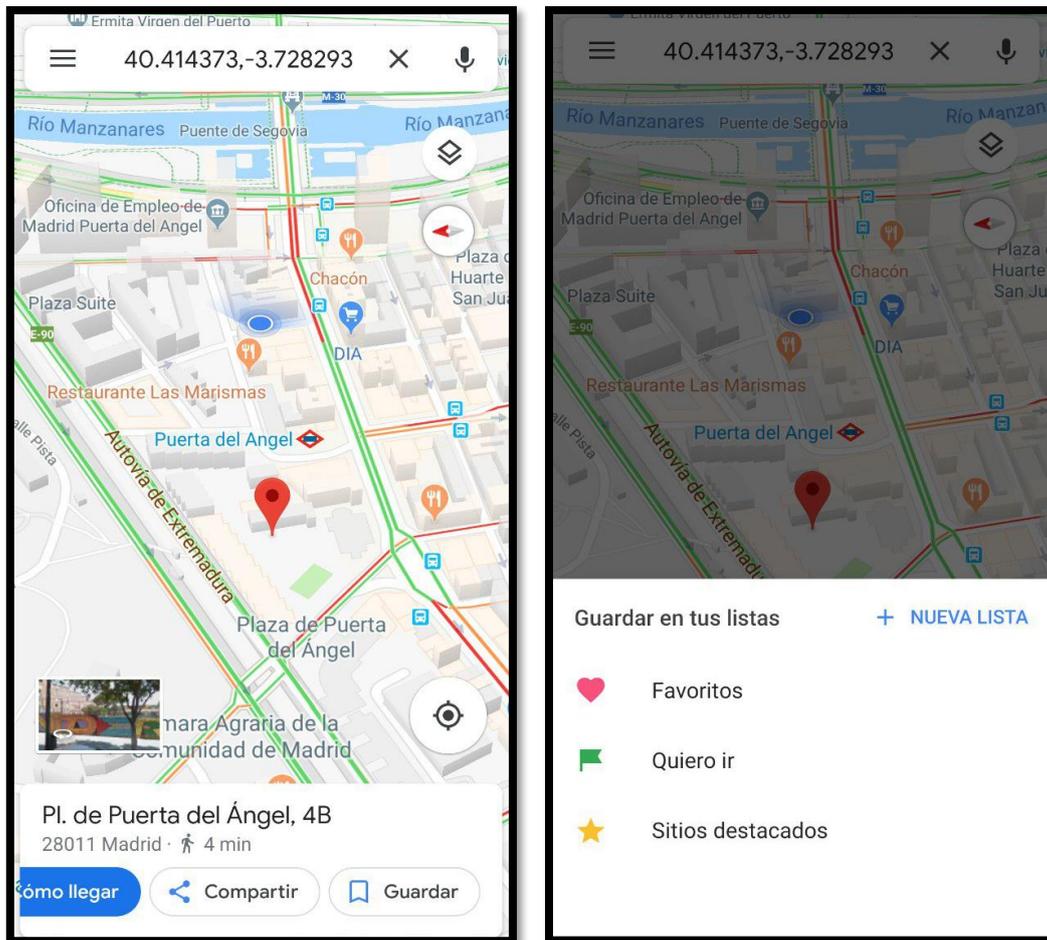
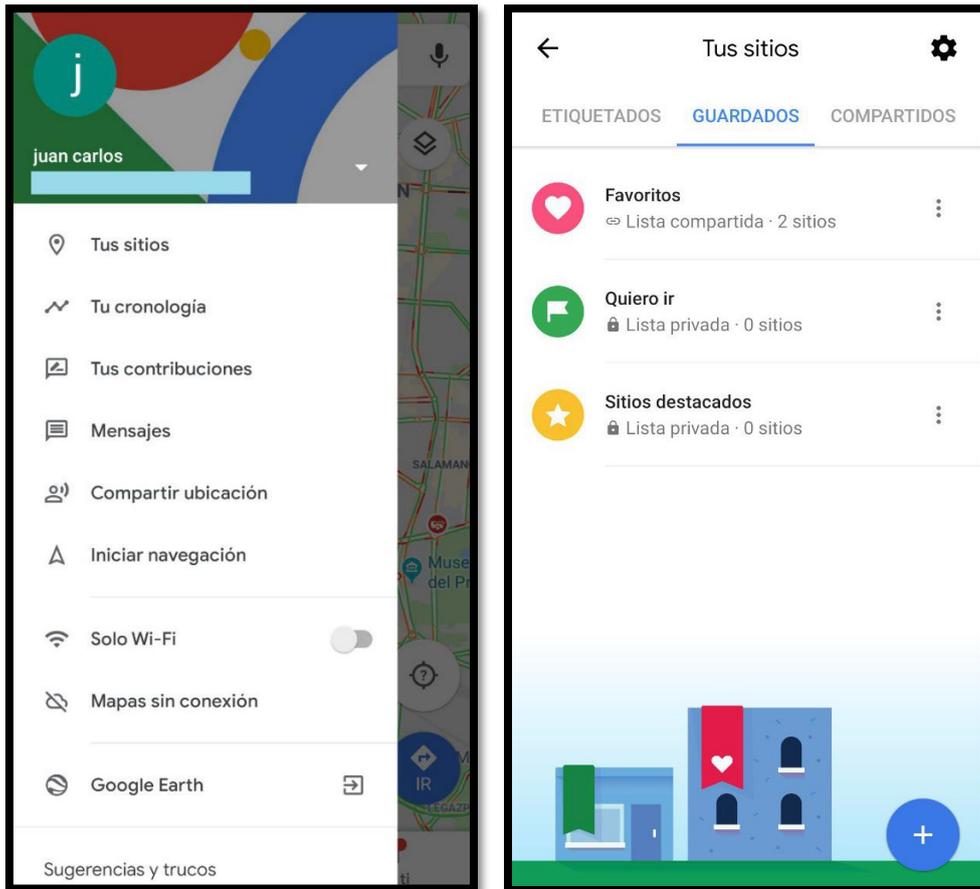


Ilustración 36 - Añadir un lugar en Google Maps

Para añadir un lugar, deberemos dejar pinchado un punto del mapa y la aplicación disparará la opción de guardar ese lugar. Se debe seleccionar la lista a la que guardarlo y al añadirlo saldrá un mensaje de retroalimentación de que ha sido guardado correctamente y el proceso habrá concluido, pero este lugar no se muestra en el mapa previamente cargado.

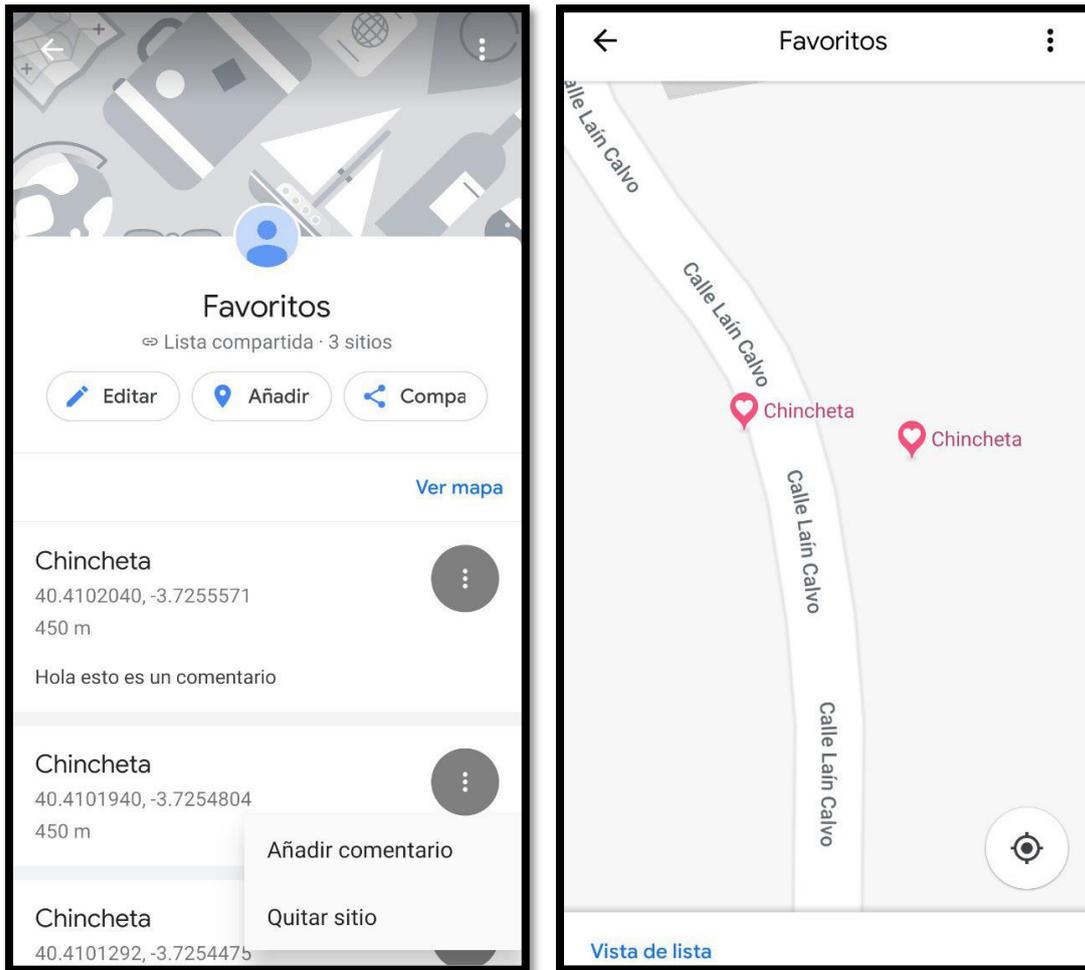
¿Cómo se puede acceder a tus lugares favoritos en el mapa? Pues bien, la opción es algo más complicada y está oculta detrás de varios pasos que se deben realizar a través del menú situado al lado del recuadro de búsqueda.



*Ilustración 37 - Ver mis lugares en Google Maps*

Tras haber añadido los lugares a la lista, para mostrar esos lugares en el mapa, hay que seleccionar la primera opción, “Tus sitios”, del menú de la parte superior izquierda previamente mencionado. Un punto negativo del menú desplegado es que tapa casi al completo el mapa y no permite ver tu localización ni los lugares que tienes alrededor, algo que se tratará de evitar en MyPlaces.

En la sección de “Guardados” saldrán todos los sitios añadidos a las diferentes listas. En este caso, se han añadido varios lugares a “Favoritos”.

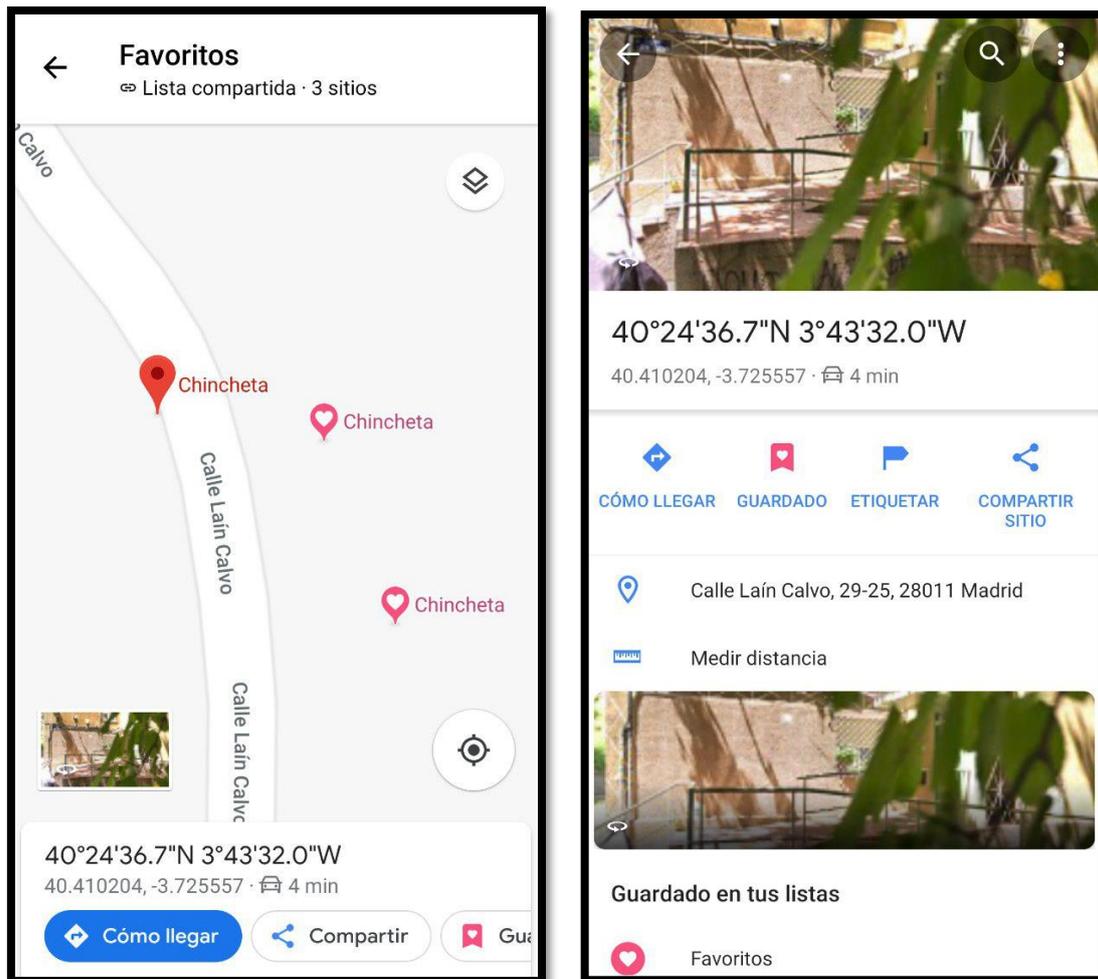


*Ilustración 38 - Lugares favoritos en Google Maps*

Continuando con el objetivo, poder ver los lugares marcados en el mapa, es necesario seleccionar la opción de “Ver mapa”. Con esto se consiguen ver los marcadores representados y es posible pinchar en ellos para ver su información.

Desde la vista de lista, se pueden realizar diferentes operaciones: Es posible “Añadir un comentario” para guardar información de un lugar o “Quitar sitio” para borrarlo de la lista.

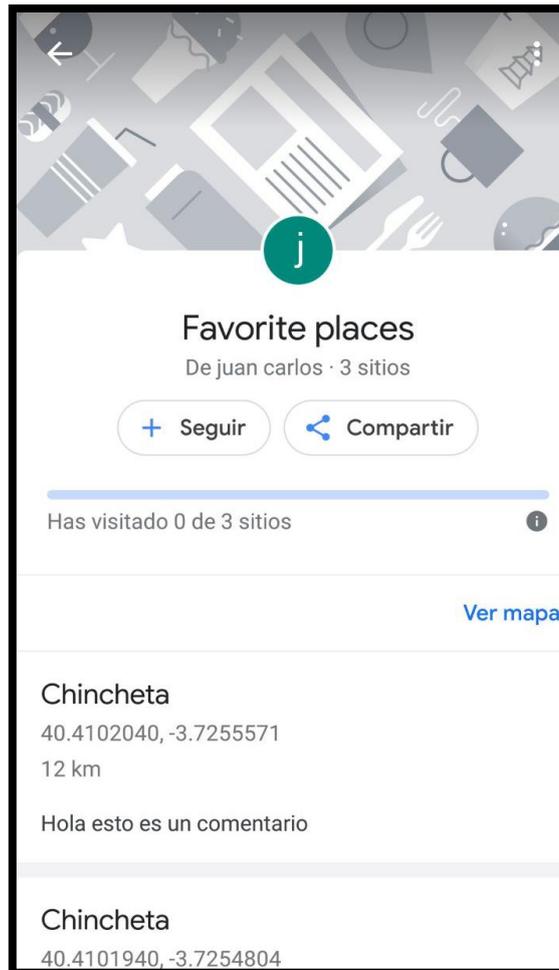
En MyPlaces se tratará de priorizar la representación de la información personalizada de un sitio, mostrándola en el propio mapa de una forma más sencilla.



*Ilustración 39 - Vista de un lugar favorito en Google Maps*

Al seleccionar uno de los lugares representados en el mapa, sale información sobre su localización dirección, fotos... Pero no se muestra el comentario que hemos añadido con anterioridad, por lo que los datos que se añadan no estarán accesibles desde el propio mapa, pero, sin embargo, sí se mostrarán desde la vista en forma de lista mostrada anteriormente.

Respecto a la opción de compartir, es posible compartir un lugar individual y compartir una lista completa de lugares. Las opciones de compartir se pueden realizar a través de otras aplicaciones enviando una URL del sitio o de la lista.



*Ilustración 40 - Compartir lista de favoritos en Google Maps*

Al compartir un lugar individual mostrará la Ilustración 36 izquierda. Sin embargo, si compartimos la lista el usuario, podrá seguirla o compartirla nuevamente. Esta lista saldrá en la opción “Compartidos” mostrada en la Ilustración 37 derecha.

En Myplaces en un principio, la opción de compartir se pretende que sea a través del nombre de la cuenta del usuario receptor, enviando los lugares y permitiendo que el usuario que los recibe pueda aceptarlos y rechazarlos.

Para finalizar y a modo resúmen, se explica a continuación la funcionalidad que mantendrán en común, la funcionalidad que se pretende mejorar y la funcionalidad que añadirá MyPlaces.

### **Funcionalidad en común**

- **Registrarse:** Ambas aplicaciones compartirán la posibilidad de crear una cuenta.
- **Iniciar Sesión:** Las herramientas necesitarán que el usuario, previo registro, se identifique en la aplicación para acceder a la totalidad de sus funciones. Google Maps se puede utilizar sin cuenta, pero limita ostensiblemente sus posibilidades.
- **Buscar en el mapa:** Es posible realizar una búsqueda en función de la calle, número del portal, código postal, ciudad, país...

## Funcionalidad mejorada y añadida

Principalmente se busca mejorar la complejidad de las acciones que se pueden realizar y permitir que un usuario poco experimentado pueda utilizar la aplicación sin ningún tipo de problemas.

- **Añadir lugares:** En la aplicación de Google hay que realizar varios pasos poco intuitivos y utilizar una lista para poder añadirlos a favoritos y luego poder visualizarlos en el mapa. En MyPlaces, el objetivo es poder añadir esos lugares y mostrarlos en el mapa en solamente un paso de forma más sencilla.
- **Borrar lugares:** La opción de borrado desde la lista será implementada en ambas aplicaciones, sin embargo, en Google Maps sólo se pueden borrar los lugares de uno en uno, mientras que, en MyPlaces, será posible seleccionar varios lugares a borrar en una sola acción. Además, no es posible borrar lugares desde el propio mapa, haciendo clic sobre ellos. Esta funcionalidad no está implementada en Google Maps y será codificada en MyPlaces.
- **Ver un lugar:** En la herramienta de Google, dejando al margen todos los pasos previos para ver el mapa con los lugares añadidos a favoritos, no se puede ver en el interior de un lugar la información añadida por el usuario, aunque sí se pueden ver los datos generales del sitio. MyPlaces permitirá ver la información que hemos registrado de cada uno de los lugares seleccionándolos desde el propio mapa.
- **Ver mis lugares:** En Google Maps es posible ver los lugares que se han añadido en las listas, pero es una opción que requiere de varios pasos y está algo oculta. MyPlaces solucionará este problema mediante una opción individual en el menú que tras seleccionarla mostrará todos y cada uno de los lugares añadidos junto con su información representada.
- **Editar lugares:** Es posible editar lugares para cambiar el comentario añadido a cada uno de ellos. Esta funcionalidad, a pesar de no poder realizarse seleccionando un lugar en concreto, está implementada en Google Maps en la opción de ver los lugares en forma de lista.
- **Compartir mis lugares:** La opción de compartir lugares funcionará de forma diferente en ambas herramientas al utilizar Google Maps una URL para compartirlos. MyPlaces dispondrá de una opción para compartir los lugares en la que podremos seleccionar los lugares a enviar a otro usuario de forma individualizada. Además, el usuario receptor podrá rechazar o aceptar esos lugares y “hacerlos suyos”.
- **Añadir lugar predeterminado:** Google Maps dispone de diferentes lugares dibujados en el mapa que representan a empresas que colaboran con la compañía. MyPlaces pretende incorporar una opción para utilizar esos lugares para añadirlos a la lista del propio usuario.
- **Notificaciones en rango de acción:** No existe una funcionalidad similar en Google Maps como la que implementará MyPlaces. La aplicación enviará una notificación si el usuario se encuentra en el rango de uno de los lugares añadidos.

- **Configuración personalizada:** La configuración de cada herramienta está adaptada a las funcionalidades que presentan. Google Maps tiene mucha funcionalidad personalizable, hablamos de notificaciones, herramientas de tráfico, tipos de transporte, etc. MyPlaces permitirá al usuario cambiar colores de la interfaz, desactivar o activar notificaciones y cambiar el rango de acción.

## Conclusiones

Como se puede comprobar, la mayoría de las opciones compartidas son funcionalidades secundarias de Google Maps y se encuentran bastante “escondidas”.

No hay que olvidar que la aplicación de Google es utilizada por los usuarios, en su gran mayoría, para poder buscar rutas a lugares a los que desean ir a través de un medio de transporte o andando.

El resto de la funcionalidad implementada, son tareas complejas de realizar a través de la interfaz de Google Maps y un usuario medio se encontraría con diferentes obstáculos para conseguir realizarlas. Mirando un poco más allá, es posible o incluso probable, que la mayor parte de los lectores de este documento estén aprendiendo nuevas funcionalidades que presenta la aplicación de Google Maps.

La herramienta desarrollada por Google presenta una gran cantidad de opciones, funcionalidad y configuración que la mayor parte de los usuarios realmente desconocen. Entonces, ¿Es fácil utilizar Google Maps? Pues depende, la mayor parte de los usuarios la utilizan para buscar rutas a lugares a los que quieren ir y eso es relativamente sencillo, pero el resto de la funcionalidad es desconocida y se ha tratado en la aplicación como secundaria.

Se busca a través del desarrollo de esta herramienta, darle un giro al comportamiento de la aplicación y centrarse en disponer de un mapa principal donde poder guardar y al mismo tiempo representar los lugares que parezcan de interés con algo de información relevante.

Además, existen funcionalidades añadidas, como las notificaciones si se encuentra un lugar en tu rango de acción, que deben ser un elemento distintivo respecto a Google Maps.

Como se ha comentado a lo largo del trabajo, la aplicación debe priorizar la simplicidad y facilidad de uso para conseguir ser accesible para la mayor parte de usuarios.

# Capítulo 4 – Planificación

## Recursos

<b>Etapas</b>	<b>Recursos Humanos</b>	<b>Recursos Hardware</b>	<b>Recursos Software</b>
<b>Sprint 0</b>	Juan Carlos Blázquez Muñoz	Ordenador portátil Monitor Samsung	Balsamiq Mockups Microsoft Word
<b>Sprint 1-5</b>	Juan Carlos Blázquez Muñoz	Ordenador portátil Monitor Samsung Xiaomi Mi A2 Lite	Astah IntelliJ IDEA JetBrains Datagrip PgAdmin 4 Android Studio Postman Microsoft Word
<b>Sprint 6</b> (Añadido en la nueva programación)	Juan Carlos Blázquez Muñoz	Ordenador portátil Monitor Samsung Xiaomi Mi A2 Lite	Astah IntelliJ IDEA JetBrains Datagrip PgAdmin 4 Android Studio Postman Microsoft Word

*Tabla 3 - Recursos planificados del proyecto*

Se ha añadido un Sprint, el número 6 puesto que no se consiguieron satisfacer los objetivos con el primer plan realizado.

## Recursos Humanos

Se especifican los recursos humanos que formarán parte del desarrollo del proyecto.

- Yo, Juan Carlos Blázquez Muñoz como alumno que desarrolla la aplicación como su Trabajo de Final de Grado.
- Mi tutor de TFG, D. Joaquín Nicolás Adiego Rodríguez.

## Recursos Hardware

Se especifican los recursos hardware necesarios para el desarrollo de la aplicación.

### Ordenador portátil

- Procesador: Intel Core i7-8750H 2.2 GHz.
- Memoria RAM: 8 GB.
- Gráficos (GPU): NVIDIA GeForce GTX 1050.
- Sistema Operativo: Windows 10 Education.

### Monitor Samsung

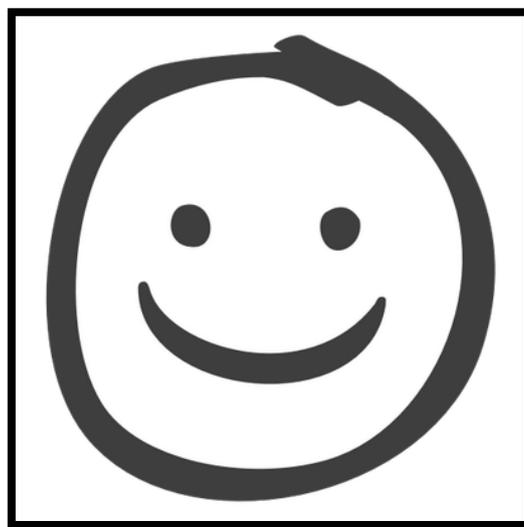
- Pulgadas: 24.
- Modelo: Samsung S24F350FHU.
- Frecuencia máxima: 60 Hz.
- Resolución: 1920 x 1080.

### Xiaomi Mi A2 Lite

- Procesador: Snapdragon 625 octa-core 2 GHz.
- Memoria RAM: 4 GB.
- Versión de Android: 9.
- Pulgadas: 5,84.
- Resolución: 2.280 x 1.080.

## Recursos Software

### Balsamiq Mockups 3



*Ilustración 41 - Balsamiq Mockups 3*

Cuando se comienza a crear una nueva aplicación, existe un paso importante al que no se le suele dar el valor que tiene, plasmar en papel o en documentos digitales el esquema y funcionalidades de la herramienta.

Balsamiq Mockups es una aplicación que permite diseñar de forma rápida y sencilla maquetas de interfaz para webs y aplicaciones móviles a través de la organización de widgets dentro de un editor. Al tener una gran cantidad de elementos diferentes que añadir a permite realizar bocetos muy detallados.

### Astah UML

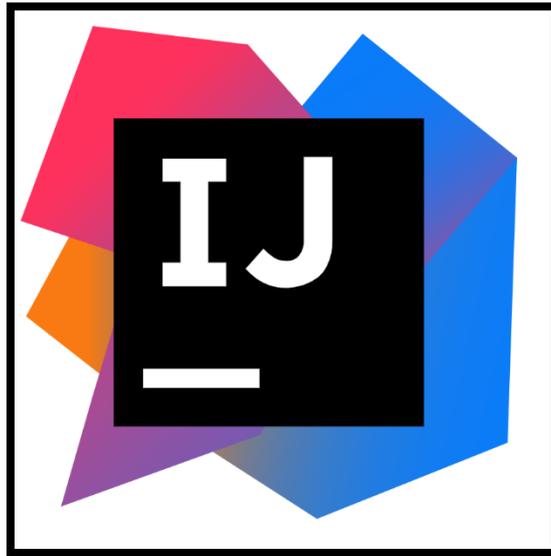


*Ilustración 42 - Astah UML*

Una herramienta UML permite la definición de modelos UML mediante su dibujo.

Astah es una herramienta de diseño de sistemas que soporta diagramas UML, Diagrama de Relación de Entidades, Diagrama de flujo de datos [6]...

## IntelliJ Idea



*Ilustración 43 - IntelliJ Idea*

IntelliJ IDEA es un entorno de desarrollo integrado perteneciente a la empresa JetBrains que se utiliza para el desarrollo de aplicaciones informáticas.

Presenta un diseño limpio y fácil de usar. Es un IDE estable y que consume pocos recursos por lo que no necesita reiniciarse periódicamente por estar agotando la memoria de la computadora [14].

## JetBrains Datagrip

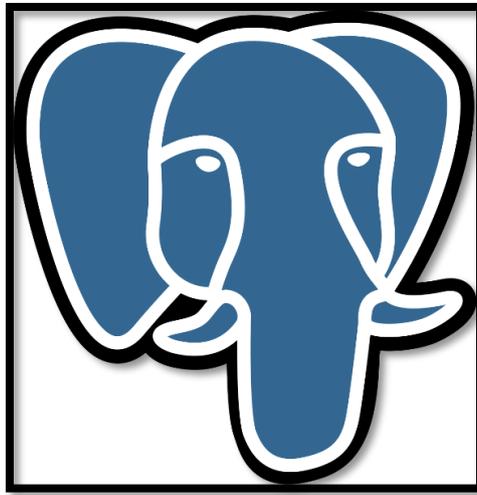


*Ilustración 44 - JetBrains Datagrip*

DataGrip es un IDE de bases de datos multiplataforma dirigido a desarrolladores que trabajan con BBDD SQL. También pertenece a la empresa JetBrains.

Permite realizar operaciones con la base de datos de forma intuitiva y generar diagramas a partir de los datos cargados.

### PgAdmin 4



*Ilustración 45 - PgAdmin 4*

PgAdmin es una herramienta para gestionar y administrar bases de datos PostgreSQL. En su nueva versión 4, permite gestionar bases de datos espaciales PostGIS [23].

### Android Studio



*Ilustración 46 - Android Studio*

Android Studio es el IDE, entorno de desarrollo, oficial para desarrollar aplicaciones exclusivas para la plataforma Android.

Tiene una herramienta potente de edición para desarrollar una interfaz de usuario con múltiples opciones y emuladores para probar a ejecutar diferentes versiones y, además, permite simular sensores sin tener dispositivos Android reales [1].

## Postman



*Ilustración 47 - Postman*

Postman es una herramienta gestora de peticiones HTTP compuesta por diferentes funcionalidades que permiten realizar tareas dentro de las API REST. Con ella es posible crear peticiones a APIs, elaborar test, crear entornos de trabajo diferentes [26]...

## Microsoft Word



*Ilustración 48 - Microsoft Word*

Microsoft Word es una aplicación o programa informático destinado al procesamiento de textos. Dispone de un completo paquete de herramientas para dar formato al escrito [1].

## Estimación temporal

En este apartado se presenta un calendario con una estimación temporal del desarrollo del proyecto, identificando el número de Sprints necesarios para conseguir implementar la funcionalidad requerida.

<b>Calendario</b>		
<b>Sprint</b>	<b>Fecha Inicio</b>	<b>Fecha Fin</b>
Sprint 0	07/01/19	20/01/19
Sprint 1	21/01/19	01/02/19
Sprint 2	02/02/19	15/02/19
Sprint 3	16/02/19	01/03/19
Sprint 4	02/03/19	15/03/19
Sprint 5	16/03/19	29/03/19
Sprint 6 (Añadido)	30/03/19	12/04/19

*Tabla 4 - Calendario Desarrollo*

El Sprint 6 ha sido añadido al no conseguir los objetivos de la herramienta planificados en los primeros 5 Sprints. Si se observa el desarrollo de las iteraciones a lo largo del capítulo 5, se pueden comprobar los motivos de este retraso en el tiempo e incremento del coste estimado.

## Presupuestos

A continuación, se enumeran los recursos necesarios para llevar a cabo el desarrollo de este proyecto. Se plantean los gastos en Software, Hardware, Personal y Otros.

<b>Recursos Hardware</b>			
<b>Recurso</b>	<b>Coste Unidad (Euros)</b>	<b>Cantidad (Unidades)</b>	<b>Coste Total (Euros)</b>
Ordenador portátil	999 €	1	999 €
Monitor Samsung	149 €	1	149 €
Xiaomi Mi A2 Lite	179 €	1	179 €
<b>Total Hardware</b>			<b>1327 €</b>

Tabla 5 - Recursos Hardware

<b>Recursos Software</b>			
<b>Recurso</b>	<b>Coste Unidad (Euros)</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Coste Total (Euros)</b>
Balsamiq Mockups 3	79 €	Perpetuo	79 €
Astah UML	6 €	3 + 1 meses	18 + 6 €
IntelliJ IDEA	65 €	3 + 1 meses	195 + 65 €
JetBrains Datagrip	65 €	3 + 1 meses	(Pack anterior)
PgAdmin 4	0	Perpetuo	0

Android Studio	0	Perpetuo	0
Postman	0	Perpetuo	0
Microsoft Word	149 €	Perpetuo	149 €
<b>Total Software</b>			441 + 71 = 512 €

Tabla 6 - Recursos Software

<b>Recursos Personal</b>			
<b>Recurso</b>	<b>Coste Unidad (Euros)</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Coste Total (Euros)</b>
Desarrollador Backend y Móvil	1500 €	3 + 1 meses	4500 + 1500 €
<b>Total Personal</b>			4500 + 1500 = 6000 €

Tabla 7 - Recursos Personal

<b>Otros</b>			
<b>Recurso</b>	<b>Coste Unidad (Euros)</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Coste Total (Euros)</b>
Electricidad y otros servicios básicos	79 € /mes	3 + 1 meses	237 + 79 €
Papel	5€ /mes	3 + 1 meses	15 + 5 €
Conexión a internet	35 € /mes	3 + 1 meses	105 + 35 €
<b>Total Otros</b>			357 + 119 = 476 €

Tabla 8 - Otros

Se muestra una comparación de los costes estimados y del coste real obtenido tras finalizar la aplicación.

<b>Total Costes</b>		
<b>Recurso</b>	<b>Coste Estimado</b>	<b>Coste Real</b>
Recursos Hardware	1327 €	1327 €
Recursos Software	441 €	512 €
Recursos Personal	4500 €	6000 €
Otros	357 €	476 €
<b>TOTAL</b>	<b>6625</b>	<b>8315</b>

*Tabla 9 - Total Costes*

# Capítulo 5 – Análisis

## Actores

Para este proyecto, se han identificado varios actores que han sido clasificados dependiendo de las funcionalidades que pueden realizar al interactuar con el sistema.

Los actores clasificados del sistema son los siguientes:

<b>Actor - 01</b>	
<b>Nombre</b>	Usuario
<b>Descripción</b>	Usuario que accede al sistema para registrarse o iniciar sesión.

*Tabla 10 - Actor 01: Usuario*

<b>Actor - 02</b>	
<b>Nombre</b>	Usuario Registrado
<b>Descripción</b>	Usuario que puede acceder al sistema para iniciar sesión.

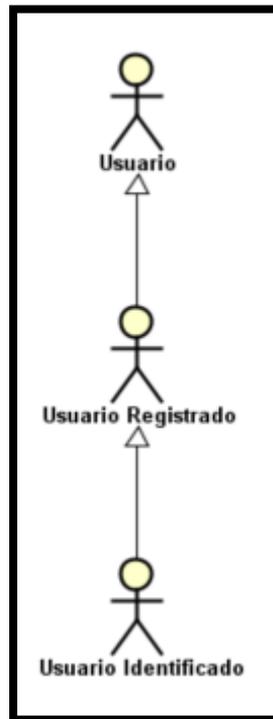
*Tabla 11 - Actor 02: Usuario Registrado*

<b>Actor - 03</b>	
<b>Nombre</b>	Usuario Identificado
<b>Descripción</b>	Usuario identificado que interactúa con el sistema para realizar alguna funcionalidad interna.

*Tabla 12 - Actor 03: Usuario Identificado*

Existe una jerarquía entre los actores del sistema que nos permite conocer las funciones propias de cada actor y las funciones que hereda de otros.

Cabe recordar que todo aquel usuario que hereda de otro puede realizar sus funciones y las del usuario del que hereda. Por tanto, la jerarquía entre actores del sistema es la siguiente:



*Ilustración 49 - Actores del Sistema*

## Product Backlog

Como se ha comentado en la descripción de la metodología, el Product Backlog contiene una lista viva de los requisitos funcionales y no funcionales priorizados por su valor para el cliente y por sus dependencias por el equipo de desarrollo.

La lista es cambiante a lo largo de la vida del proyecto puesto que las Historias de Usuario se desarrollan a lo largo de los Sprints en el orden que se presenta a continuación.

<b>H.U: #1</b>	<b>Registrarse.</b>	<b>Estimación: 41</b>
<p>Como usuario de la aplicación, quiero poder darme de alta indicando mi nombre de usuario, contraseña y facilitando un correo electrónico válido.</p>		
<p><b>Dependencias:</b> Ninguna</p>		
<p>Condiciones de satisfacción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los datos del usuario quedan registrados en base de datos.</li> </ul>		<b>F.E:</b> 21/01/2019
<p>Restricciones y aclaraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Deben mostrarse mensajes de retroalimentación en caso de insertar campos incorrectos o vacíos.</li> </ul>		<b>F.I:</b> 21/01/2019
		<b>F.F:</b> 28/01/2019

*Tabla 13 - Historia de Usuario 1: Registrarse*

<b>H.U: #2</b>	<b>Iniciar sesión.</b>	<b>Estimación: 11</b>
<p>Como usuario registrado en la aplicación, quiero poder iniciar sesión en la aplicación indicando mi nombre de usuario y contraseña.</p>		
<p><b>Dependencias: #1</b></p>		
<p>Condiciones de satisfacción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los usuarios con los datos registrados en la base de datos pueden iniciar sesión en la aplicación.</li> </ul>		<b>F.E: 21/01/2019</b>
<p>Restricciones y aclaraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deben mostrarse mensajes de retroalimentación en caso de insertar campos incorrectos o vacíos.</li> </ul>		<b>F.I: 28/01/2019</b>
		<b>F.F: 29/01/2019</b>

*Tabla 14 - Historia de Usuario 2: Iniciar Sesión*

<b>H.U: #3</b>	<b>Buscar en el mapa.</b>	<b>Estimación: 36</b>
<p>Como usuario identificado en la aplicación, quiero poder buscar un lugar introduciendo su dirección o nombre. Además, el usuario podrá volver a su localización seleccionando un botón disponible siempre en su pantalla.</p>		
<p><b>Dependencias: #2</b></p>		
<p>Condiciones de satisfacción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se permite la búsqueda de lugares por nombre o dirección.</li> <li>• Puedes volver a tu localización con un botón.</li> </ul>		<b>F.E: 21/01/2019</b>
<p>Restricciones y aclaraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ninguna.</li> </ul>		<b>F.I: 30/01/2019</b>
		<b>F.F: 31/01/2019</b>

*Tabla 15 - Historia de Usuario 3: Buscar en el mapa*

<b>H.U: #4</b>	<b>Añadir lugares.</b>	<b>Estimación: 25</b>
<p>Como usuario identificado en la aplicación, quiero poder añadir lugares al mapa haciendo clic sobre un punto cualquiera.</p>		
<p><b>Dependencias: #2</b></p>		
<p>Condiciones de satisfacción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los lugares añadidos por el usuario se almacenan en la base de datos y se muestran en el mapa.</li> <li>• Estos lugares se cargan tras iniciar sesión.</li> </ul> <p>Restricciones y aclaraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No pueden existir varios lugares en las mismas coordenadas para un mismo usuario.</li> </ul>	<b>F.E: 21/01/2019</b>	
	<b>F.I: 30/01/2019</b>	
	<b>F.F: 19/02/2019</b>	

*Tabla 16 - Historia de Usuario 4: Añadir lugares*

<b>H.U: #5</b>	<b>Borrar lugares.</b>	<b>Estimación: 11</b>
<p>Como usuario identificado en la aplicación, quiero poder borrar lugares del mapa.</p>		
<p><b>Dependencias: #3</b></p>		
<p>Condiciones de satisfacción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los lugares previamente añadidos por el usuario se borran de la base de datos y ya no se muestran en el mapa.</li> </ul> <p>Restricciones y aclaraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ninguna.</li> </ul>	<b>F.E: 21/01/2019</b>	
	<b>F.I: 19/02/2019</b>	
	<b>F.F: 20/02/2019</b>	

*Tabla 17 - Historia de Usuario 5: Borrar lugares*

<b>H.U: #6</b>	<b>Editar lugares.</b>	<b>Estimación: 21</b>
<p>Como usuario identificado en la aplicación, quiero poder editar lugares del mapa.</p>		
<p><b>Dependencias: #3</b></p>		
<p>Condiciones de satisfacción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los lugares editados por el usuario se actualizan en la base de datos y se muestran editados en el mapa.</li> </ul> <p>Restricciones y aclaraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ninguna.</li> </ul>	<b>F.E: 21/01/2019</b>	
	<b>F.I: 25/02/2019</b>	
	<b>F.F: 27/02/2019</b>	

Tabla 18 - Historia de Usuario 6: Editar lugares

<b>H.U: #7</b>	<b>Añadir lugar cercano.</b>	<b>Estimación: 11</b>
<p>Como usuario identificado en la aplicación, quiero poder añadir un lugar cercano de una lista de ellos ya existente. Esta lista será obtenida de la información facilitada por Google Maps.</p>		
<p><b>Dependencias: #2</b></p>		
<p>Condiciones de satisfacción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El lugar seleccionado por el usuario se guarda en la base de datos y se muestra en el mapa.</li> </ul> <p>Restricciones y aclaraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ninguna.</li> </ul>	<b>F.E: 21/01/2019</b>	
	<b>F.I: 27/02/2019</b>	
	<b>F.F: 28/02/2019 (04/03/2019)</b>	

Tabla 19 - Historia de Usuario 7: Añadir lugar cercano

<b>H.U: #8</b>	<b>Ver un lugar.</b>	<b>Estimación: 11</b>
<p>Como usuario identificado en la aplicación, quiero poder ver los detalles de un lugar al seleccionar su panel de información en el mapa.</p>		
<p><b>Dependencias: #3</b></p>		
<p>Condiciones de satisfacción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario puede ver la información completa del lugar seleccionado.</li> </ul> <p>Restricciones y aclaraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se mantendrá la dirección del lugar como información relevante.</li> </ul>	<b>F.E: 21/01/2019</b>	
	<b>F.I: 04/03/2019</b>	
	<b>F.F: 05/03/2019</b>	

*Tabla 20 - Historia de Usuario 8: Ver un lugar*

<b>H.U: #9</b>	<b>Ver mis lugares.</b>	<b>Estimación: 16</b>
<p>Como usuario identificado en la aplicación, quiero poder ver en forma de lista todos mis lugares añadidos en la aplicación.</p>		
<p><b>Dependencias: #3</b></p>		
<p>Condiciones de satisfacción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario puede ver todos sus lugares de forma general.</li> </ul> <p>Restricciones y aclaraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ninguna.</li> </ul>	<b>F.E: 21/01/2019</b>	
	<b>F.I: 06/03/2019</b>	
	<b>F.F: 07/03/2019</b>	

*Tabla 21 - Historia de Usuario 9: Ver mis lugares*

<b>H.U: #10</b>	<b>Borrar al ver mis lugares.</b>	<b>Estimación: 11</b>
<p>Como usuario identificado en la aplicación, quiero poder borrar lugares al seleccionarlos en la lista de lugares descrita en la Historia de Usuario 7.</p>		
<b>Dependencias: #3</b>		
<p>Condiciones de satisfacción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los lugares del usuario se borran de la base de datos y ya no se muestran en el mapa.</li> </ul>		<b>F.E: 21/01/2019</b>
<p>Restricciones y aclaraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ninguna.</li> </ul>		<b>F.I: 08/03/2019</b>
		<b>F.F: 12/03/2019</b>

*Tabla 22 - Historia de Usuario 10: Borrar al ver mis lugares*

<b>H.U: #11</b>	<b>Compartir mis lugares.</b>	<b>Estimación: 31</b>
<p>Como usuario identificado en la aplicación, quiero poder compartir lugares con otro usuario seleccionándolos de la lista. El usuario receptor, debe poder ver los lugares recibidos en forma de lista de forma similar a la Historia de Usuario 7.</p>		
<b>Dependencias: #7</b>		
<p>Condiciones de satisfacción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los lugares compartidos se guardan en la BBDD.</li> <li>• El usuario puede ver en forma de lista los lugares compartidos por parte de otros usuarios.</li> </ul>		<b>F.E: 21/01/2019</b>
<p>Restricciones y aclaraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar notificaciones Push a través de Firebase.</li> </ul>		<b>F.I: 12/03/2019</b>
		<b>F.F: 19/03/2019</b>

*Tabla 23 - Historia de Usuario 11: Compartir mis lugares*

<b>H.U: #12</b>	<b>Ver mis lugares compartidos.</b>	<b>Estimación: 16</b>
<p>Como usuario identificado en la aplicación, quiero poder ver en forma de lista todos mis lugares compartidos que he recibido en la aplicación.</p>		
<p><b>Dependencias: #3</b></p>		
<p>Condiciones de satisfacción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario puede ver todos sus lugares compartidos de forma general.</li> </ul> <p>Restricciones y aclaraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ninguna.</li> </ul>		<p><b>F.E: 21/01/2019</b></p>
		<p><b>F.I: 19/03/2019</b></p>
		<p><b>F.F: 21/03/2019</b></p>

*Tabla 24 - Historia de Usuario 12: Ver mis lugares compartidos*

<b>H.U: #13</b>	<b>Aceptar lugares compartidos.</b>	<b>Estimación: 16</b>
<p>Como usuario identificado en la aplicación, quiero poder aceptar los lugares recibidos de parte de otro usuario.</p>		
<p><b>Dependencias: #9</b></p>		
<p>Condiciones de satisfacción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los lugares aceptados se guardan en la base de datos y se pueden ver en el mapa.</li> <li>Los lugares dejan de formar parte de los compartidos.</li> </ul> <p>Restricciones y aclaraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ninguna.</li> </ul>		<p><b>F.E: 21/01/2019</b></p>
		<p><b>F.I: 21/03/2019</b></p>
		<p><b>F.F: 25/03/2019</b></p>

*Tabla 25 - Historia de Usuario 13: Aceptar lugares compartidos*

<b>H.U: #14</b>	<b>Rechazar lugares compartidos.</b>	<b>Estimación: 6</b>
Como usuario identificado en la aplicación, quiero poder rechazar los lugares recibidos de parte de otro usuario.		
<b>Dependencias: #9</b>		
Condiciones de satisfacción: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los lugares rechazados se guardan en la base de datos y se pueden ver en el mapa.</li> <li>• Los lugares dejan de formar parte de los compartidos.</li> </ul> Restricciones y aclaraciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ninguna.</li> </ul>	<b>F.E: 21/01/2019</b>	
	<b>F.I: 26/03/2019</b>	
	<b>F.F: 27/03/2019</b>	

*Tabla 26 - Historia de Usuario 14: Rechazar lugares compartidos*

<b>H.U: #15</b>	<b>Notificaciones en rango de acción.</b>	<b>Estimación: 16</b>
Como usuario identificado en la aplicación, quiero poder ver mi posición en el mapa y recibir notificaciones de lugares cercanos en el rango de acción.		
<b>Dependencias: #3</b>		
Condiciones de satisfacción: <ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario recibe notificaciones al moverse y tener lugares en su rango de acción.</li> <li>• El usuario puede ver su posición en el mapa.</li> </ul> Restricciones y aclaraciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ninguna.</li> </ul>	<b>F.E: 22/01/2019</b>	
	<b>F.I: 27/03/2019</b>	
	<b>F.F: 29/03/2019</b>	

*Tabla 27 - Historia de Usuario 15: Notificaciones en rango de acción*

<b>H.U: #16</b>	<b>Configuración personalizada.</b>	<b>Estimación: 20</b>
<p>Como usuario de la aplicación, quiero poder configurar las notificaciones, el color del círculo de acción, el rango del círculo y cerrar sesión dentro de la configuración.</p>		
<p><b>Dependencias:</b> Ninguna</p>		
<p>Condiciones de satisfacción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Las notificaciones pueden activarse y desactivarse.</li> <li>El color del círculo cambia.</li> <li>El rango del círculo cambia.</li> </ul>		<b>F.E:</b> 15/03/2019
<p>Restricciones y aclaraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ninguna.</li> </ul>		<b>F.I:</b> 20/03/2019
		<b>F.F:</b> 04/04/2019

*Tabla 28 - Historia de Usuario 16: Configuración personalizada*

<b>H.U: #17</b>	<b>Cerrar sesión.</b>	<b>Estimación: 5</b>
<p>Como usuario de la aplicación, quiero poder cerrar sesión dentro del apartado de configuración.</p>		
<p><b>Dependencias:</b> Ninguna</p>		
<p>Condiciones de satisfacción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario puede cerrar sesión.</li> </ul>		<b>F.E:</b> 15/03/2019
<p>Restricciones y aclaraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ninguna.</li> </ul>		<b>F.I:</b> 05/03/2019
		<b>F.F:</b> 05/04/2019

*Tabla 29 - Historia de Usuario 17: Cerrar sesión*

## Gestión de Riesgos

En las tablas siguientes se muestran los posibles riesgos que se pueden dar a lo largo del desarrollo del proyecto. En ellas se refleja el nombre del riesgo, su tipo, una descripción breve con las causas, la probabilidad de producirse, el impacto que tendría en el proyecto, la prioridad del riesgo y las posibles consecuencias que puede producir si ocurre.

Además, se explica en última opción el plan de contingencia a realizar para evitar o paliar las consecuencias que tendría la ocurrencia de ese riesgo.

<b>Riesgo – 01</b>	
<b>Nombre</b>	Baja de un miembro
<b>Tipo de Riesgo</b>	De Proyecto
<b>Descripción</b>	Uno de los miembros del equipo no se encuentra disponible para realizar sus tareas durante un periodo de tiempo.
<b>Probabilidad</b>	Media
<b>Impacto</b>	Medio
<b>Prioridad</b>	Media
<b>Consecuencia</b>	Algunas tareas de un Sprint no se logran terminar. Se posponen las tareas de un Sprint al siguiente.
<b>Plan Contingencia</b>	En el Sprint en el que se produzca se puede aumentar la carga del resto de los días disponibles, sin embargo, si no se consigue terminar, habría que adaptar las tareas a realizar en el Sprint siguiente.

*Tabla 30 - Riesgo 01: Baja de un miembro*

<b>Riesgo – 02</b>	
<b>Nombre</b>	Actualizaciones del Software
<b>Tipo de Riesgo</b>	Técnico
<b>Descripción</b>	Las herramientas utilizadas sufren actualizaciones.
<b>Probabilidad</b>	Media
<b>Impacto</b>	Bajo
<b>Prioridad</b>	Baja
<b>Consecuencia</b>	Las herramientas pueden dejar de funcionar debido a las nuevas actualizaciones, pudiendo producirse conflictos entre diferentes versiones del software.
<b>Plan Contingencia</b>	Mantener versiones estables de las herramientas y software utilizado. Probar si se producen conflictos al realizar la actualización comprobando anteriormente si se puede retroceder y “bajar” de versión si ocurren.

*Tabla 31 - Riesgo 02: Actualizaciones del Software*

<b>Riesgo – 03</b>	
<b>Nombre</b>	Tecnologías desconocidas
<b>Tipo de Riesgo</b>	Técnico
<b>Descripción</b>	Se necesita mayor conocimiento sobre cómo realizar el proyecto con las herramientas y tecnologías planteadas.
<b>Probabilidad</b>	Media
<b>Impacto</b>	Medio
<b>Prioridad</b>	Media
<b>Consecuencia</b>	Algunas tareas de un Sprint no se logran terminar. Se posponen las tareas de un Sprint al siguiente.
<b>Plan Contingencia</b>	Realizar tareas de formación en las que se sigan tutoriales, cursos y lecturas de los manuales.

*Tabla 32 - Riesgo 03: Tecnologías desconocidas*

<b>Riesgo – 04</b>	
<b>Nombre</b>	Problemas de conexión externos
<b>Tipo de Riesgo</b>	Técnico
<b>Descripción</b>	Las tecnologías de Google Maps y Firebase presentan problemas de conexión y/o caída de sus servidores.
<b>Probabilidad</b>	Baja
<b>Impacto</b>	Bajo
<b>Prioridad</b>	Baja
<b>Consecuencia</b>	Algunas tareas de un Sprint no se logran terminar al no disponer de los servicios externos necesarios. Se posponen las tareas de un Sprint al siguiente.
<b>Plan Contingencia</b>	<p>Al tratarse de empresas grandes que garantizan una calidad en sus servicios, cualquier problema en sus servicios sería solventado de forma rápida. Aun así, en el Sprint en el que se produzca se puede aumentar la carga del resto de los días disponibles, sin embargo, si no se consigue terminar, habría que adaptar las tareas a realizar en el Sprint siguiente.</p> <p>En caso de no solucionarse, se tendrían que valorar otras tecnologías como Open Street Maps para Google Maps y GCM para reemplazar Firebase o no utilizarlo.</p>

*Tabla 33 - Riesgo 04: Problemas de conexión externos*

<b>Riesgo – 05</b>	
<b>Nombre</b>	Pérdida de artefactos
<b>Tipo de Riesgo</b>	Técnico
<b>Descripción</b>	Se pierden artefactos relacionados con el código o con los documentos generados.
<b>Probabilidad</b>	Media
<b>Impacto</b>	Alto
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Consecuencia</b>	Algunas tareas de un Sprint no se logran terminar. Se posponen las tareas de un Sprint al siguiente.  Se tienen que repetir tareas provocando retrasos en las entregas y en la planificación.
<b>Plan Contingencia</b>	Utilizar sistemas de control de versiones y realizar copias diarias de seguridad de los artefactos cada vez que se realicen cambios.

*Tabla 34 - Riesgo 05: Pérdida de artefactos*

<b>Riesgo – 06</b>	
<b>Nombre</b>	Estimaciones incorrectas
<b>Tipo de Riesgo</b>	Técnico
<b>Descripción</b>	Estimar de manera insuficiente o excesiva las diferentes tareas pertenecientes a los Sprints.
<b>Probabilidad</b>	Media
<b>Impacto</b>	Medio
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Consecuencia</b>	<p>Algunas tareas de un Sprint se realizan mucho antes de lo estimado y otras no se logran terminar.</p> <p>Existe por tanto una mala estimación y planificación, provocando un aumento casi seguro en los costes y en el tiempo de desarrollo, pudiendo provocar la cancelación o fracaso del proyecto.</p>
<b>Plan Contingencia</b>	<p>Controlar el progreso del proyecto utilizando las herramientas que facilita la metodología Scrum.</p> <p>Aprender de un Sprint a otro de los errores cometidos, mejorando poco a poco la estimación de las tareas y el cumplimiento de los objetivos.</p>

*Tabla 35 - Riesgo 06: Estimaciones incorrectas*

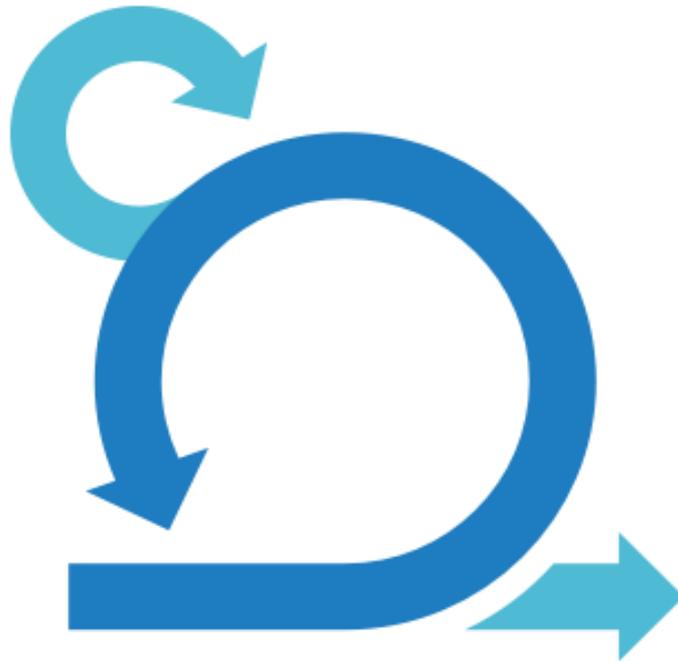
<b>Riesgo – 07</b>	
<b>Nombre</b>	Cambios en los requisitos
<b>Tipo de Riesgo</b>	Técnico
<b>Descripción</b>	Se producen cambios en los requisitos iniciales, tanto a nivel de interfaz como a nivel de funcionalidad.
<b>Probabilidad</b>	Alta
<b>Impacto</b>	Medio
<b>Prioridad</b>	Medio
<b>Consecuencia</b>	Al tratarse de Scrum, una metodología caracterizada por su rapidez y flexibilidad, estos cambios tendrían un impacto mínimo en el proyecto, como mucho que algunas tareas de un Sprint no se logren terminar y posponer otras al Sprint siguiente.
<b>Plan Contingencia</b>	Especificar cada tarea en contacto con el cliente. Realizar revisiones periódicas en cada Sprint con el cliente mostrando los avances y escuchando posibles cambios en la funcionalidad implementada.

*Tabla 36 – Riesgo 07: Cambios en los requisitos*

<b>Riesgo – 08</b>	
<b>Nombre</b>	Herramientas no disponibles
<b>Tipo de Riesgo</b>	Técnico
<b>Descripción</b>	Las herramientas de desarrollo dejan de funcionar o se rompen.
<b>Probabilidad</b>	Media
<b>Impacto</b>	Alto
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Consecuencia</b>	<p>Algunas tareas de un Sprint no se logran terminar.</p> <p>Se tienen que posponer tareas provocando retrasos en las entregas y en la planificación.</p> <p>Se puede tener que realizar una nueva inversión en recursos hardware o software aumentando los costes del proyecto.</p>
<b>Plan Contingencia</b>	<p>En el Sprint en el que se produzca, se puede aumentar la carga del resto de los días disponibles, sin embargo, si no se consigue terminar, habría que adaptar las tareas a realizar en el Sprint siguiente.</p> <p>En empresas con mayores presupuestos se debería contar con herramientas de desarrollo de repuesto por si deja de funcionar algún dispositivo hardware, en este caso no se cuenta con herramientas de repuesto.</p>

*Tabla 37 - Riesgo 08: Herramientas no disponibles*

# Capítulo 6 – Implementación



## SPRINT 0

## Prototipo

Durante el Sprint 0, se realizan una serie de reuniones con mi tutor para especificar la idea del TFG y poder comenzar con el desarrollo. El Sprint empieza el 07/01/19 y termina el 20/01/19 cuando, finalmente, se acepta el prototipo descrito a continuación. Es importante destacar que al tratarse de un boceto de la idea inicial pueden producirse cambios, tanto a nivel de funcionalidad como a nivel de interfaz. Hay que comentar también que no se encuentran completamente detallados todos los elementos de la aplicación.

### **Pantalla de inicio**

Los datos de usuarios serían guardados en la BBDD del servidor, junto con los lugares que registre el usuario para poder cambiar de plataforma sin perder la información.

Para comenzar, la aplicación tendrá una pantalla de Inicio de sesión y otra para Registrarse. Ambas deberán presentar retroalimentación en caso de error del usuario o del servidor.

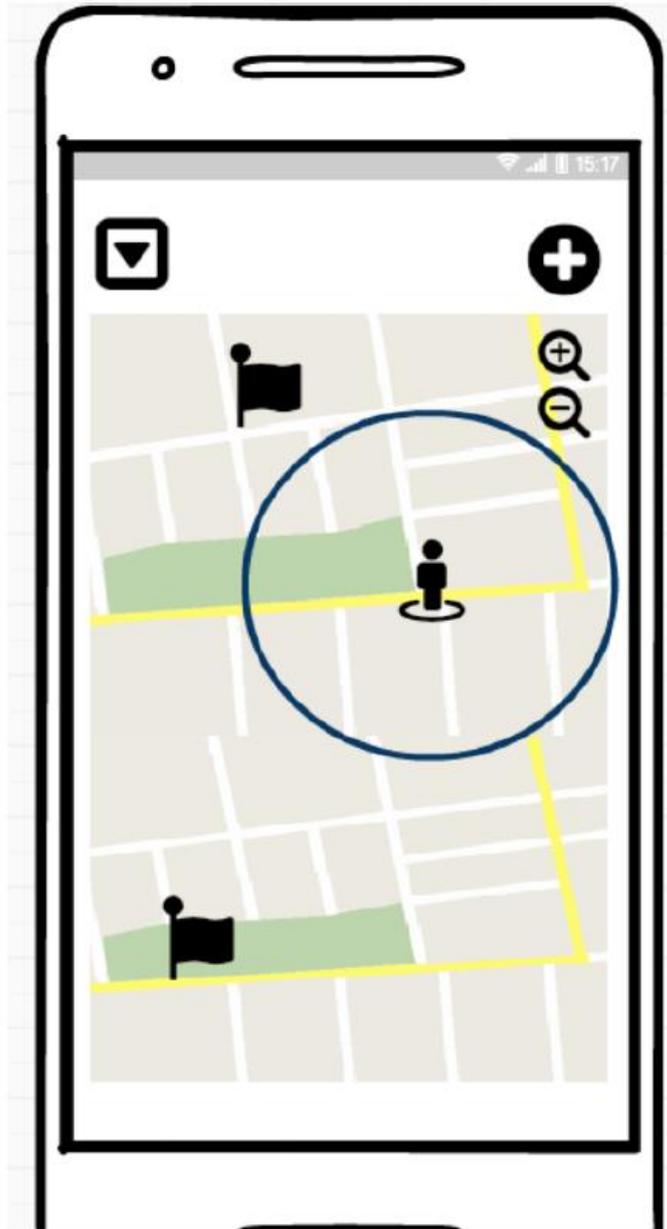


*Ilustración 50 - Pantalla de Inicio*

### Pantalla principal de la aplicación

Una vez iniciada sesión, se descargarán todos los lugares que se hayan añadido anteriormente y podrán verse en el mapa.

En esta pantalla, se puede ver la localización del usuario actual y el rango de acción de los lugares que “enviarían” una notificación de que están cercanos. Esta notificación, saldrá en la parte superior del teléfono en caso de encontrarse “en rango” alguno de los lugares registrados para avisar al usuario.



*Ilustración 51 - Pantalla core*

## Menú de opciones

Existirá algún tipo de menú o botón desplegable con diferentes opciones:

- “Todos mis lugares” muestra todos los lugares guardados por el usuario sin rango de acción.
- “Lugares cercanos” lista los lugares que se encuentran cerca de un radio para ser añadidos.
- “Instrucciones” proporciona unas breves instrucciones de cómo utilizar la aplicación.
- “Lugares Recibidos” hace referencia a los lugares compartidos por otros usuarios para poder añadirlos a los propios.
- “Compartir” permite compartir lugares con otros usuarios.
- “Configuración” para modificar rango de acción y otros parámetros (recepción de notificaciones etc.)
- “Desconectar” para cerrar sesión en la aplicación.

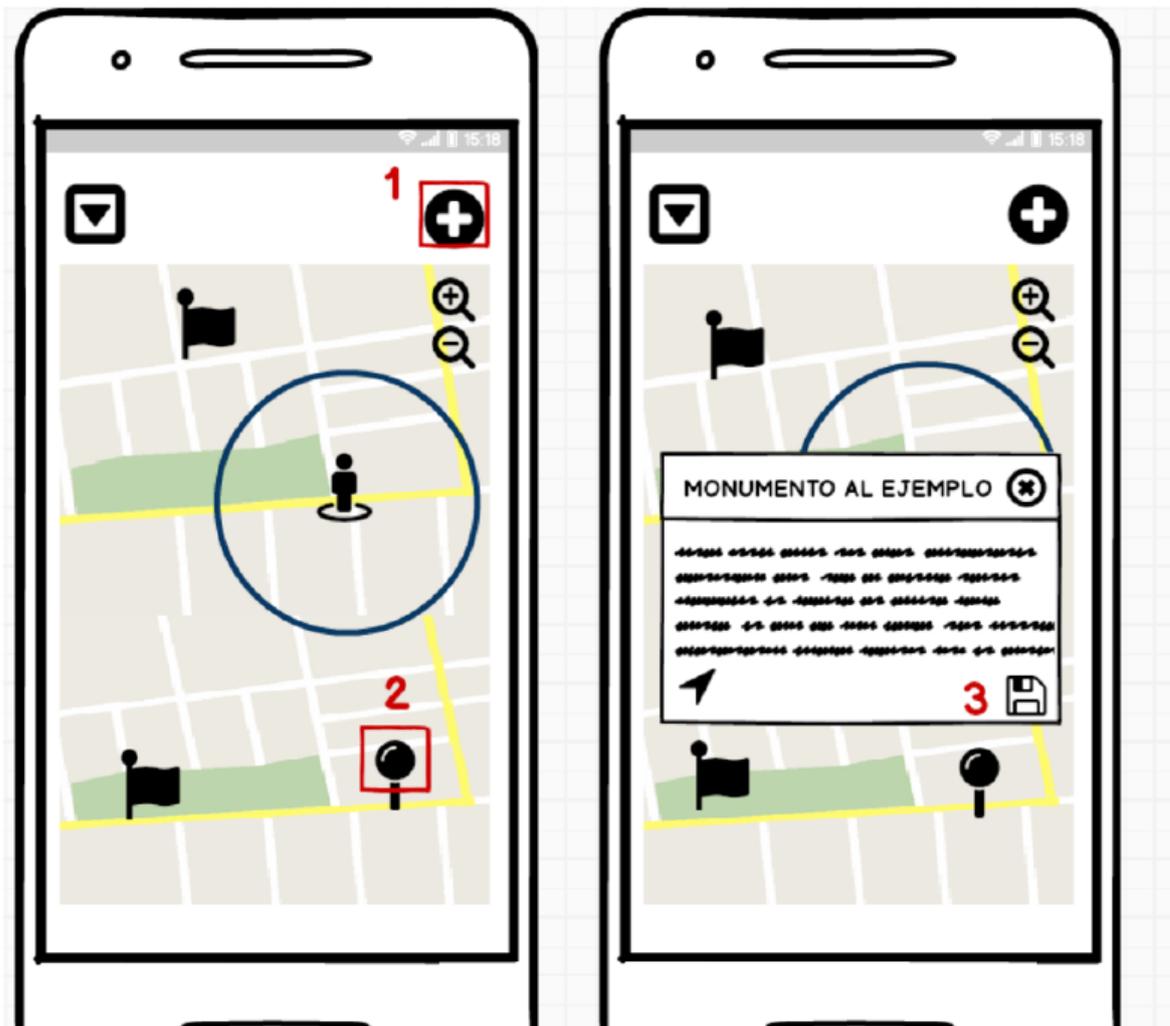


*Ilustración 52 - Menú de opciones*

## Añadir lugar

Seleccionando los elementos en rojo en el orden marcado, primero un botón, luego el lugar añadido y finalmente guardando la descripción, se permitirá añadir un lugar en el mapa.

El botón con forma de flecha en el interior de la descripción del lugar permitirá guiar al sitio seleccionado al usuario.



*Ilustración 53 - Añadir un lugar*

## Editar lugar

Permite editar un lugar seleccionando el lugar añadido y posteriormente el icono de editar disponible en la ventana de información del marcador. También se podrá editar desde la opción mostrada en “Ver lugares y compartir”.

Del lugar seleccionado sólo se podrá editar su descripción y su título, no su posición en el mapa.



*Ilustración 54 - Editar lugar*

## Ver lugares y compartir

Permite seleccionar los lugares a compartir marcando con un clic en el *checkbox* los que se desean enviar.

Los datos que compartir se enviarían al servidor y el usuario que recibiera los datos al iniciar la aplicación consultaría si tiene alguno pendiente y los descargaría con una petición GET. Además, podrá recibirlos en tiempo real con una petición PUSH.



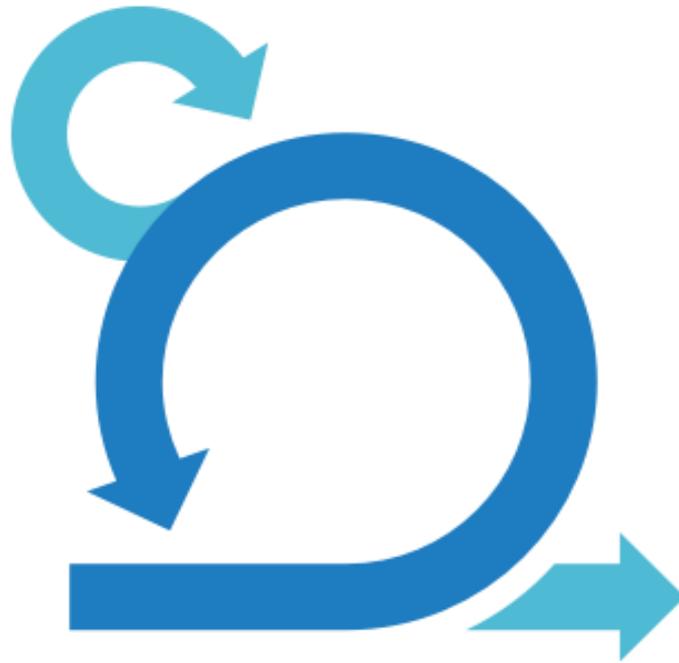
Ilustración 55 - Ver lugares y compartir

## Aceptar lugares de otro usuario

Esta opción permite aceptar los lugares enviados por parte de otro usuario y hacerlos propios. También será posible rechazarlos.



Ilustración 56 - Aceptar lugares de otro usuario



# SPRINT 1

## Sprint Backlog

A continuación, se especifican las Historias de Usuario pertenecientes al Sprint 1 con fecha de inicio 21/01/19 y fecha de finalización 01/02/19. Se desglosan en tareas que serán realizadas de forma individualizada.

Todos los datos han sido obtenidos de las tablas facilitadas en el Anexo.

<b>#1: Registrarse</b>	<b>Estimación</b>	<b>Tiempo dedicado</b>
<b>[Móvil]</b> Refrescar los conocimientos sobre Android.	4h.	4h.
<b>[Móvil]</b> Creación del Proyecto Android y vinculación con Github.	1h.	1h.
<b>[Móvil]</b> Creación Actividad para registrarse.	5h.	5h.
<b>[Backend]</b> Formación en Spring, Spring Boot y Spring MVC.	20h.	<b>15h.</b>
<b>[Backend]</b> Formación en Hibernate.	3h.	3h.
<b>[Backend]</b> Creación del Proyecto Spring Boot y vinculación con Github.	1h.	1h.
<b>[Backend]</b> Creación de Endpoint para registrarse.	5h.	5h.
<b>[Backend]</b> Despliegue de una BBDD PostgreSQL y vinculación con el proyecto Spring Boot.	1h.	1h.
<b>[Test]</b> Probar la creación de usuarios.	1h.	1h.
<b>TOTAL</b>	<b>41 horas</b>	<b>36 horas</b>

*Tabla 38 - Tareas de la Historia de usuario 1: Registrarse*

#2: Iniciar sesión	Estimación	Tiempo dedicado
[Móvil] Creación Actividad para iniciar sesión.	5h.	5h.
[Backend] Creación de Endpoint para registrarse.	5h.	5h.
[Test] Probar el inicio de sesión.	1h.	1h.
<b>TOTAL</b>	<b>11 horas</b>	<b>11 horas</b>

Tabla 39 - Tareas de la Historia de usuario 2: Iniciar Sesión

#3: Buscar en el mapa	Estimación	Tiempo dedicado
[Móvil] Creación menú de búsqueda de un lugar facilitando dirección.	7h.	<b>12h.</b>
[Móvil] Activación de elementos y permisos de geolocalización.	2h.	2h.
[Test] Probar la búsqueda y localización en el mapa.	1h.	1h.
<b>TOTAL</b>	<b>10 horas</b>	<b>15 horas</b>

Tabla 40 - Tareas de la Historia de usuario 3: Buscar en el mapa

#4: Añadir lugares	Estimación	Tiempo dedicado
[Móvil] Formación en Servicios de Google. Google Maps API, Google Places y Google Location.	15h.	15h.
[Móvil] Creación de una ventana de información personalizada para los marcadores.	5h.	-
[Móvil] Creación de la Actividad del mapa y menú flotante con distintas opciones.	10h.	-
[Backend] Creación de Endpoint añadir lugares.	5h.	-
[Test] Probar a crear lugares.	1h.	-
<b>TOTAL</b>	<b>15 horas</b>	<b>15 horas</b>

Tabla 41 - Tareas de la Historia de usuario 4: Añadir lugares

Se encuentran en color gris las tareas de la Historia que no han sido incluidas en el Sprint.

Por último, se facilita en una tabla el tiempo dedicado a los eventos de Scrum. Estos eventos no forman parte del Sprint Backlog, pero para conseguir disponer de un seguimiento real de las horas dedicadas al proyecto también deben tenerse en cuenta.

Eventos de SCRUM	Tiempo dedicado
Realizar documento con el Seguimiento	1h.
Realizar Sprint Review	1h.
Realizar Sprint Burndown Chart	1h.
Realizar Sprint Retrospective	1h.
Sprint Planning	1h.

Tabla 42 - Eventos de Scrum del Sprint 1

<b>SPRINT - 1</b>		
<b>Historia de Usuario</b>	<b>Estimación</b>	<b>Tiempo dedicado</b>
#1: Registrarse	41 h.	<b>36 h.</b>
#2: Iniciar sesión	11 h.	11 h.
#3: Buscar en el mapa	10 h.	<b>15 h.</b>
#4: Añadir lugares	15 h.	15 h.
<b>TOTAL</b>	<b>77 horas</b>	<b>77 horas (- 5 + 5)</b>

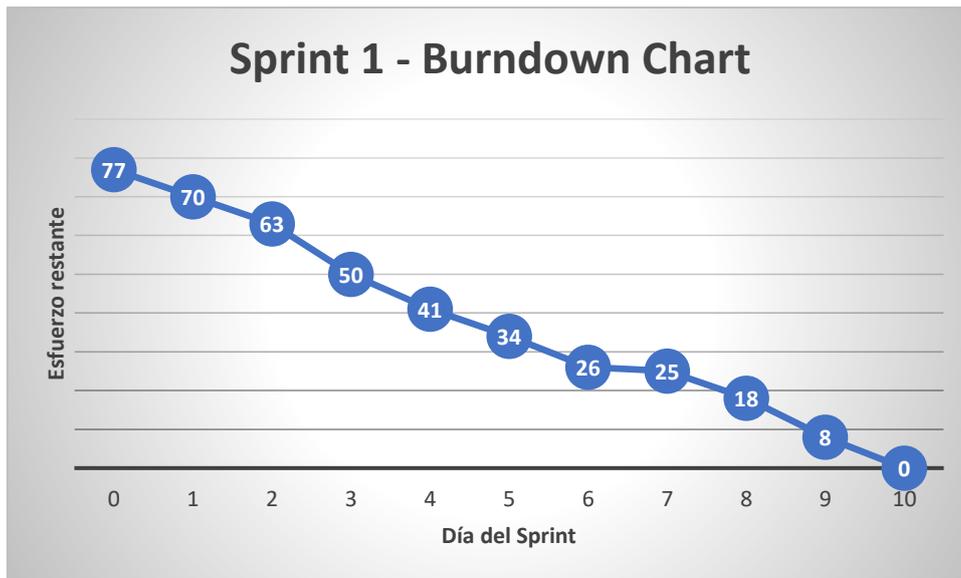
Tabla 43 - Horas dedicadas al Sprint 1

### Sprint Burndown Chart

<b>ENERO-FEBRERO</b>				
<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>
<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>
<b>#1</b>	<b>#1</b>	<b>#1</b>	<b>#1</b>	<b>#1</b>
<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>1</b>
<b>#1, #2</b>	<b>#2, #3</b>	<b>#3</b>	<b>#3, #4</b>	<b>#4</b>

Tabla 44 - Calendario Sprint 1

En el calendario se muestran los días dedicados a cada Historia de Usuario durante los 10 días hábiles que dura el Sprint.



*Ilustración 57 - Sprint Burndown Chart 1*

Como se ha comentado durante la descripción de la metodología, la gráfica muestra la velocidad a la que se está completando los objetivos/requisitos.

A continuación, se realiza un breve análisis de ésta y de los resultados obtenidos del trabajo realizado durante el Sprint.

La Historia de Usuario 4 no se ha terminado. Se retrasa por tanto al siguiente Sprint. Es una situación esperada puesto que basándose en las horas de trabajo diario estimadas no se iba a conseguir la finalización de la Historia a lo largo de los 10 días de duración del Sprint.

Sin embargo, la Historia mencionada se introdujo, dividió y estimó en este Sprint porque si no se añadía se corría el riesgo de disponer de días en los que ya se habrían finalizado las tareas planificadas, teniendo que realizar todas estas actividades de división y estimación en mitad del Sprint, alterando la rutina de trabajo y afectando negativamente a la productividad. Por ello se optó por añadirla a sabiendas de que no se lograría su finalización.

En este tipo de situaciones, durante el final del Sprint, se van añadiendo las tareas a la planificación según se iban terminando las anteriores. En este caso sólo se logró realizar la primera tarea de la Historia.

Existen dos puntos de análisis de esta gráfica. El primero se encuentra en el paso del día 3-4 donde se terminó la Historia de Usuario 1, dedicándole menos tiempo del estimado, por eso la gráfica tiene un decremento notable. Haciendo un breve inciso en los datos que representa la gráfica, se debe recordar que no se están representando horas de trabajo, sino esfuerzo restante. Puede ser posible que la gráfica crezca, si nos encontramos más lejos de alcanzar nuestro objetivo o que disminuya de forma muy leve a pesar de dedicar muchas horas de trabajo, si esas horas no nos han ayudado a acercarnos a la consecución de nuestro plan.

El motivo de este drástico decrecimiento es debido a que Spring Boot tiene una curva de aprendizaje sencilla gracias a la formación recibida en la asignatura Diseño Basado en Componentes y Servicios donde se utilizaban tecnologías básicas en las que se basa Spring y debido a la sencillez en la creación del proyecto y la gestión de dependencias entre las versiones con Sprint Initializr que permite crear fácilmente la estructura de un proyecto Spring Boot.

El segundo se encuentra en el día 6-7 donde se termina el registro rápidamente y se comienza la Historia de buscar en el mapa. Se da una situación curiosa puesto que, a pesar de dedicarle el número de horas estimado, la consecución del objetivo no avanzó acorde con el esfuerzo realizado.

El problema se dio al buscar un botón flotante adecuado a las necesidades del proyecto, perdiendo prácticamente un día de trabajo con pruebas, diferentes bibliotecas y tutoriales para encontrar el botón flotante idóneo.

Por ello, se puede ver que el esfuerzo restante disminuye de forma más ligera al resto de días. Se optó por una biblioteca, facilitada en la bibliografía, en la que se pueden personalizar prácticamente todas las características del menú y de sus botones. A pesar de requerir más tiempo de customización, el resultado es mucho más agradable al usuario.

## Sprint Review

Se realiza una breve Review con toda la funcionalidad implementada hasta la fecha, 1 de febrero. En ella se destaca la importancia de la interfaz y de la usabilidad de la aplicación.

Se plantean los siguientes cambios que serán realizados en la siguiente iteración:

- Controlar el movimiento de la cámara en el mapa, tanto en la búsqueda como en la auto localización.
- Cambiar color de los mensajes de retroalimentación para que el usuario pueda identificar si se ha cometido un error de forma sencilla.

Estos cambios se incluirán en una Historia de Usuario, SR-1 que se realizará el próximo Sprint.

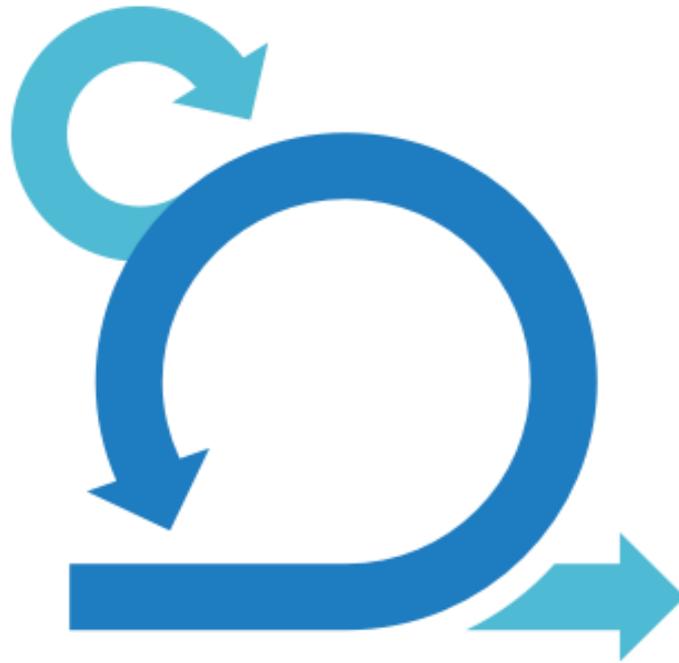
## Sprint Retrospective

Se rellenan diferentes apartados y se plantean con cada uno de ellos una serie de conclusiones y mejoras ante los aspectos problemáticos dentro del desarrollo realizado en el Sprint.

- Start:
  - La estimación de actividades debe ser común para las tareas similares. Es decir, si se realiza un Endpoint con un Controlador, un Servicio, un Repositorio y una Entidad, estimado con 5h. en la historia para

registrarse, se estimará esa misma operación con 5h. para otra historia. Es prioritario mantener estimaciones lógicas y coherentes.

- Un aspecto que mejorar importante es comentar las partes del código más complejas debido a que en sucesivas semanas de trabajo será complicado acordarse de qué hacía cada función o fragmento de código. A pesar de que el código debe ser autodescriptivo, se comenzará a realizar esta medida en el próximo Sprint
- Stop:
  - Días de excesivo trabajo, con más de 10 horas de desarrollo. Es inevitable al no tener un horario fijo de trabajo tener jornadas con más y con menos horas de trabajo del estimado, pero voy a intentar plantear un horario fijo de trabajo tanto de mañana como de tarde.
  - Añadir Historias de Usuario y tareas con una duración aproximada de 65 horas, los eventos de Scrum requieren un tiempo que debe tenerse en cuenta y cuantificarse.
- Continúe:
  - La aplicación va tomando forma y las cosas van saliendo adelante.
  - Continuar con la correcta aplicación de la metodología puesto que es imprescindible para el desarrollo del proyecto.
  - Seguir siendo eficiente al realizar las tareas del supuesto práctico, sin distraerse con interrupciones.
  - Solucionar de forma rápida los problemas que conllevan un estancamiento en el desarrollo.



## SPRINT 2

## Sprint Backlog

A continuación, se especifican las Historias de Usuario pertenecientes al Sprint 2 con fecha de inicio 02/02/19 y fecha de finalización 15/02/19. Se desglosan en tareas que serán realizadas de forma individualizada.

Todos los datos han sido obtenidos de las tablas facilitadas en el Anexo.

La primera Historia que realizar será la que surge de los cambios sugeridos en el Sprint Review 1.

#101: SR-1	Estimación	Tiempo dedicado
<b>[Móvil]</b> Cambios solicitados durante el Sprint Review 1: <ul style="list-style-type: none"><li>• Controlar el movimiento de la cámara en el mapa, tanto en la búsqueda como en la auto localización.</li><li>• Cambiar color de los mensajes de retroalimentación para que el usuario pueda identificar si se ha cometido un error de forma sencilla.</li></ul>	0,5h.	0,5h.
<b>[Test]</b> Probar los cambios solicitados.	0,5h.	0,5h.
<b>TOTAL</b>	<b>1 hora</b>	<b>1 hora</b>

Tabla 45 - Tareas de la Historia de usuario SR-1

#4: Añadir lugares	Estimación	Tiempo dedicado
[Móvil] Formación en Servicios de Google. Google Maps API, Google Places y Google Location.	15h.	15h.
[Móvil] Creación de una ventana de información personalizada para los marcadores.	5h.	5h.
[Móvil] Creación de la Actividad del mapa y menú flotante con distintas opciones.	10h.	5h.
[Backend] Creación de Endpoint para añadir lugares.	5h.	-
[Test] Probar a crear lugares.	1h.	-
<b>TOTAL</b>	<b>21 horas</b>	<b>10 horas</b>

Tabla 46 - Tareas de la Historia de usuario 4: Añadir lugares

La primera tarea se encuentra en color gris porque fue realizada en el anterior Sprint.

#5: Borrar lugares	Estimación	Tiempo dedicado
[Móvil] Creación del botón del menú flotante con la opción de borrado.	5h.	-
[Backend] Creación de Endpoint para borrar lugares.	5h.	-
[Test] Probar a borrar lugares.	1h.	-
<b>TOTAL</b>	<b>11 horas</b>	<b>-</b>

Tabla 47 - Tareas de la Historia de usuario 5: Borrar lugares

<b>#6: Editar lugares</b>	<b>Estimación</b>	<b>Tiempo dedicado</b>
[Móvil] Creación del botón del menú flotante con la opción de editado.	5h.	-
[Móvil] Creación de la actividad para el editado tras seleccionar el marcador a editar.	10h.	-
[Backend] Creación de Endpoint para editar lugares.	5h.	-
[Test] Probar a editar lugares.	1h.	-
<b>TOTAL</b>	<b>21 horas</b>	<b>-</b>

Tabla 48 - Tareas de la Historia de usuario 6: Editar lugares

<b>#7: Añadir lugar cercano</b>	<b>Estimación</b>	<b>Tiempo dedicado</b>
[Móvil] Creación del botón del menú flotante con la opción de añadir lugar cercano.	5h.	-
[Móvil] Creación de la actividad para añadir lugar cercano.	5h.	-
[Test] Probar a añadir lugar cercano.	1h.	-
<b>TOTAL</b>	<b>11 horas</b>	<b>-</b>

Tabla 49 - Tareas de la Historia de usuario 7: Añadir lugar cercano

Por último, se facilita en una tabla el tiempo dedicado a los eventos de Scrum.

<b>Eventos de SCRUM</b>	<b>Tiempo dedicado</b>
Realizar documento con el Seguimiento	1h.
Realizar Sprint Review	1h.
Realizar Sprint Burndown Chart	1h.
Realizar Sprint Retrospective	1h.
Sprint Planning	1h.

*Tabla 50 - Eventos de Scrum del Sprint 2*

<b>SPRINT - 2</b>		
<b>Historia de Usuario</b>	<b>Estimación</b>	<b>Tiempo dedicado</b>
#101: SR-1	1 h.	1 h.
#4: Añadir lugares	21 h.	10 h.
#5: Borrar lugares	11 h.	-
#6: Editar lugares	21 h.	-
#7: Añadir lugar cercano	11 h.	-
<b>TOTAL:</b>	<b>65 h.</b>	<b>11 h.</b>

*Tabla 51 - Horas dedicadas al Sprint 2*

## Sprint Burndown Chart

FEBRERO				
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
4	5	6	7	8
Riesgo 08				
11	12	13	14	15
Riesgo 08	Riesgo 08	Riesgo 08	#101, #4	#4

Tabla 52 - Calendario Sprint 2

En el calendario se muestran los días dedicados a cada Historia de Usuario durante los 10 días hábiles que dura el Sprint.

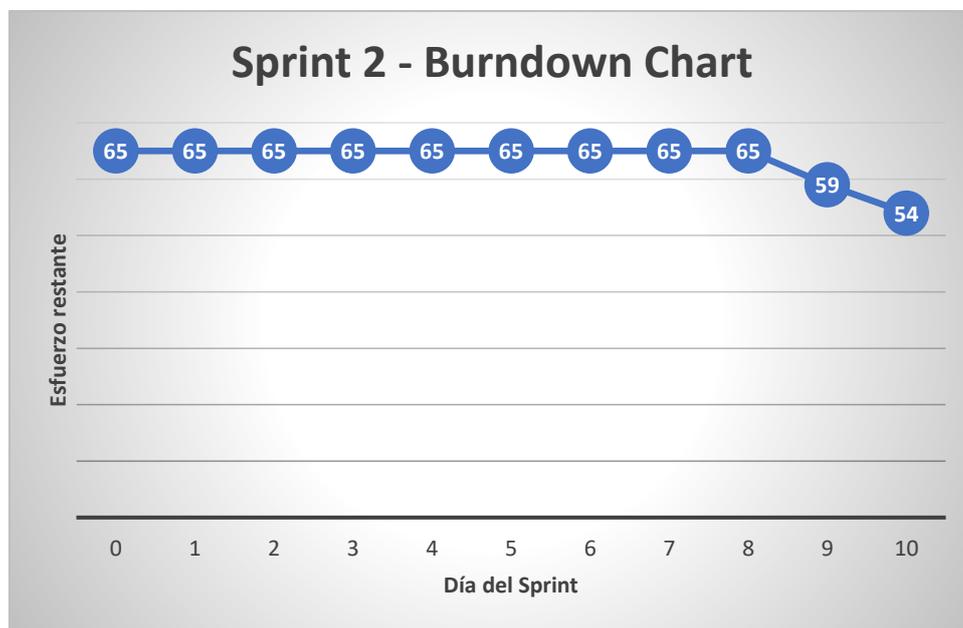


Ilustración 58 - Sprint Burndown Chart 2

Se produce uno de los riesgos tratados en el Capítulo 4 – Análisis, Gestión de Riesgos, en este caso el Riesgo 08, herramientas no disponibles. El ordenador utilizado para el desarrollo deja de estar disponible y no se puede continuar con el desarrollo. Al tratarse de un riesgo controlado, se aplica el plan de contingencia que es retrasar el inicio de las Historias de Usuario al siguiente Sprint.

En un entorno empresarial, si se produjera este riesgo debería tratarse la posibilidad de adquirir otro dispositivo. Para ello habría que evaluar y tener en cuenta el impacto que tendría en el proyecto y en el cliente que tendría la no disponibilidad de un terminal y su consecuente retraso en el desarrollo y en los hitos del proyecto.

En nuestro caso práctico al no tener otro ordenador para el desarrollo se retrasa la finalización del proyecto.

Tras pasar la mayoría de los días del Sprint sin poder avanzar, se continuó el desarrollo los dos últimos días sabiendo que no sería posible alcanzar el objetivo de este Sprint.

En primer lugar se realizaron los cambios solicitados en el Sprint Review 1 y luego se continuó con la Historia de Usuario 4.

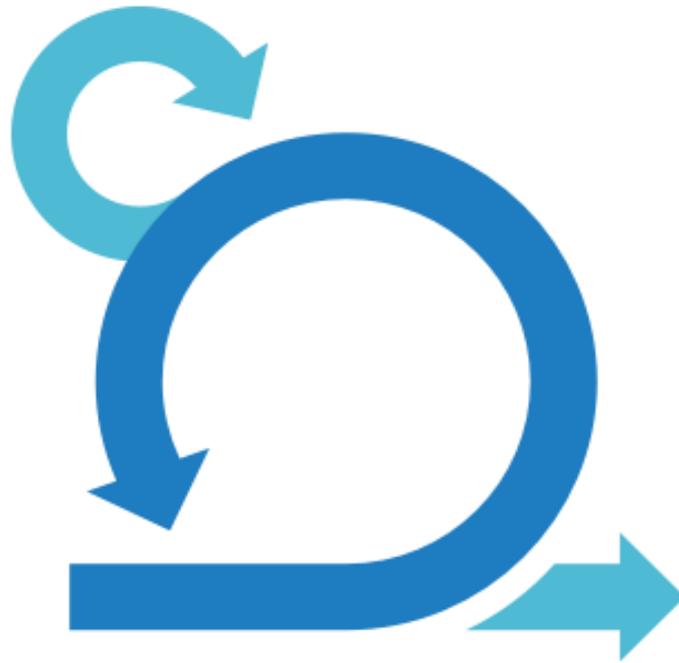
## Sprint Review

Se realiza una breve Review con toda la funcionalidad implementada hasta la fecha, 15 de febrero. Al no existir apenas cambios no se plantean mejoras a realizar en la siguiente iteración, pero si se observó el cumplimiento de las mejoras planteadas en el Sprint anterior.

## Sprint Retrospective

Se rellenan diferentes apartados y se plantean con cada uno de ellos una serie de conclusiones y mejoras ante los aspectos problemáticos dentro del desarrollo realizado en el Sprint.

- Start:
  - En apenas dos días de desarrollo no se encontraron cambios que comenzar a realizar en próximas iteraciones.
  - Comentar el código con las partes más complejas. Tras varios días sin poder ver el código y estar en contacto con la funcionalidad de la aplicación se notó un poco de caos al volver a desarrollar la aplicación.
- Stop:
  - No se encontraron actividades que dejar de hacer para próximas iteraciones.
- Continue:
  - Continuar con la correcta aplicación de la metodología a pesar de encontrarse con algún obstáculo como ha sido la no disponibilidad de equipo con el que desarrollar.



## SPRINT 3

## Sprint Backlog

A continuación, se especifican las Historias de Usuario pertenecientes al Sprint 3 con fecha de inicio 16/02/19 y fecha de finalización 01/03/19. Se desglosan en tareas que serán realizadas de forma individualizada.

Todos los datos han sido obtenidos de las tablas facilitadas en el Anexo.

#4: Añadir lugares	Estimación	Tiempo dedicado
[Móvil] Formación en Servicios de Google. Google Maps API, Google Places y Google Location.	15h.	15h.
[Móvil] Creación de una ventana de información personalizada para los marcadores.	5h.	5h.
[Móvil] Creación de la Actividad del mapa y menú flotante con distintas opciones.	5h.	<b>10h.</b>
[Backend] Creación de Endpoint para añadir lugares.	5h.	5h.
[Test] Probar a crear lugares.	1h.	1h.
<b>TOTAL</b>	<b>11 horas</b>	<b>16 horas</b>

Tabla 53 - Tareas de la Historia de usuario 4: Añadir lugares

<b>#5: Borrar lugares</b>	<b>Estimación</b>	<b>Tiempo dedicado</b>
[Móvil] Creación del botón del menú flotante con la opción de borrado.	5h.	5
[Backend] Creación de Endpoint para borrar lugares.	5h.	5
[Test] Probar a borrar lugares.	1h.	1
<b>TOTAL</b>	<b>11 horas</b>	<b>11 horas</b>

Tabla 54 - Tareas de la Historia de usuario 5: Borrar lugares

<b>#6: Editar lugares</b>	<b>Estimación</b>	<b>Tiempo dedicado</b>
[Móvil] Creación del botón del menú flotante con la opción de editado.	5h.	5h.
[Móvil] Creación de la actividad para el editado tras seleccionar el marcador a editar.	10h.	10h.
[Backend] Creación de Endpoint para editar lugares.	5h.	5h.
[Test] Probar a editar lugares.	1h.	1h.
<b>TOTAL</b>	<b>21 horas</b>	<b>21 horas</b>

Tabla 55 - Tareas de la Historia de usuario 6: Editar lugares

<b>#7: Añadir lugar cercano</b>	<b>Estimación</b>	<b>Tiempo dedicado</b>
[Móvil] Creación del botón del menú flotante con la opción de añadir lugar cercano.	5h.	5h.
[Móvil] Creación de la actividad para añadir lugar cercano.	5h.	5h.
[Test] Probar a añadir lugar cercano.	1h.	1h.
<b>TOTAL</b>	<b>11 horas</b>	<b>11 horas</b>

Tabla 56 - Tareas de la Historia de usuario 7: Añadir lugar cercano

<b>#8: Ver un lugar</b>	<b>Estimación</b>	<b>Tiempo dedicado</b>
[Móvil] Creación de la actividad para la vista de un lugar tras seleccionar el marcador a ver.	10h.	5h.
[Móvil] Creación de redirección a Google Maps para poder dirigirse a ese lugar.	5h.	-
[Test] Probar a ver un lugar.	1h.	-
<b>TOTAL</b>	<b>10 horas</b>	<b>5 horas</b>

Tabla 57 - Tareas de la Historia de usuario 8: Ver un lugar

Eventos de SCRUM	Tiempo dedicado
Realizar documento con el Seguimiento	1h.
Realizar Sprint Review	1h.
Realizar Sprint Burndown Chart	1h.
Realizar Sprint Retrospective	1h.
Sprint Planning	1h.

Tabla 58 - Eventos de Scrum del Sprint 3

<b>SPRINT - 3</b>		
Historia de Usuario	Estimación	Tiempo dedicado
#4: Añadir lugares	11 h.	<b>16 h.</b>
#5: Borrar lugares	11 h.	11 h.
#6: Editar lugares	21 h.	21 h.
#7: Añadir lugar cercano	11 h.	11 h.
#8: Ver un lugar	10 h.	5 h.
<b>TOTAL:</b>	<b>70 h.</b>	<b>65 h. (+ 5)</b>

Tabla 59 - Horas dedicadas al Sprint 3

## Sprint Burndown Chart

FEBRERO - MARZO				
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
18	19	20	21	22
#4	#4, #5	#5	Riesgo 01	Riesgo 01
25	26	27	28	1
#6	#6	#6, #7	#7, #8	#8

Tabla 60 - Calendario Sprint 3

En el calendario se muestran los días dedicados a cada Historia de Usuario durante los 10 días hábiles que dura el Sprint.

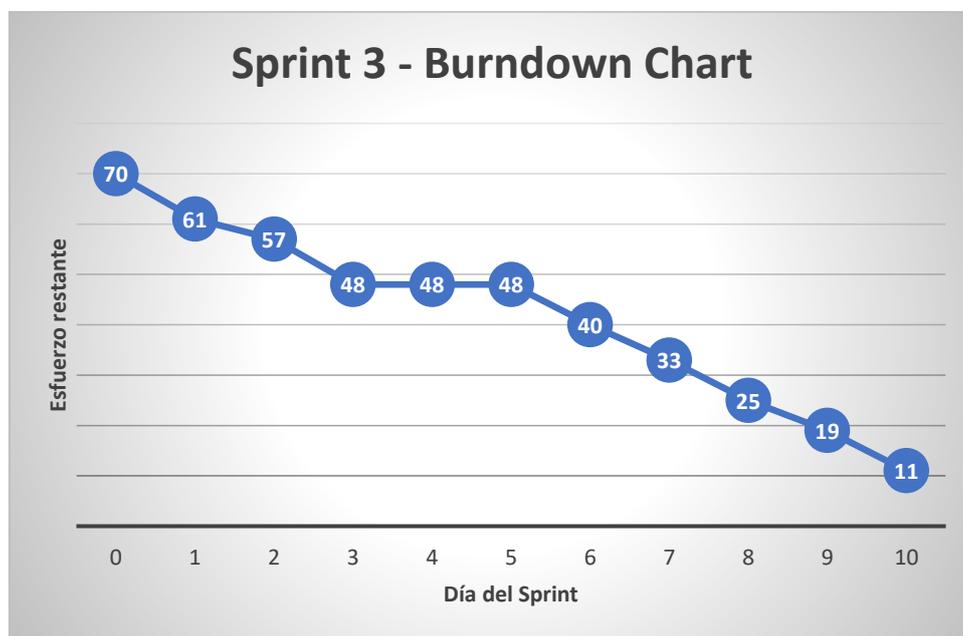


Ilustración 59 - Sprint Burndown Chart 3

La Historia de Usuario 4 sufre uno de los problemas de no haber realizado una correcta documentación del código, cuesta reengancharse al desarrollo de éste tras tanto tiempo parado sin trabajar en esa Historia ni estar en contacto con el código.

Por tanto, es aquí donde se puede ver la importancia de las retrospectivas, al haber sido planteado este cambio en la anterior iteración, y de aplicar las conclusiones y propuestas de mejora puesto que si no se realizan, se pueden producir, como en este caso, problemas evitables que retrasan el proyecto y aumentan los costes de este.

Este problema provocó que durante el día 2-3 se dedicara más tiempo del representado y no se consiguiera acercar el proyecto a la consecución de sus objetivos, por eso la gráfica disminuye de forma muy leve.

Durante el día 4 y 5, no se avanza en el desarrollo al producirse uno de los riesgos descritos en el Capítulo 4 – Análisis, Gestión de Riesgos, en este caso el Riesgo 01, baja de un miembro.

A pesar de ello, se intentó aumentar la carga del resto de los días disponibles, como se puede ver en la pendiente de la gráfica, sin embargo, no se consiguió terminar. Como consecuencia, algunas tareas del Sprint han quedado incompletas y se posponen al Sprint siguiente.

Existen puntos positivos puesto que el avance del proyecto sigue un ritmo correcto y el desarrollo está siendo satisfactorio para el equipo, encontrándose cada vez más integrado en el desarrollo de la aplicación móvil con las tecnologías planteadas.

## Sprint Review

Se realiza una breve Review con toda la funcionalidad implementada hasta la fecha, 1 de marzo. En ella se destaca la importancia de la interfaz y de la usabilidad de la aplicación.

Se produce un error al añadir dos lugares en la misma localización, por lo que se plantea su solución en la siguiente iteración:

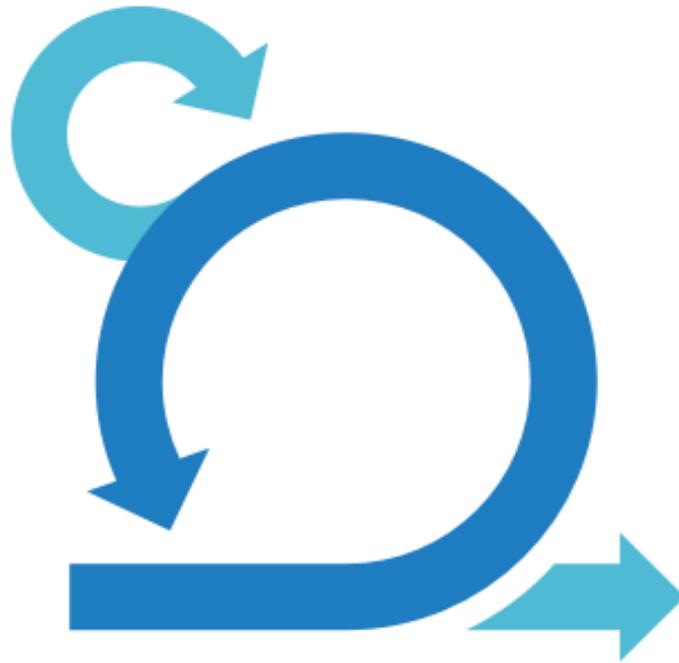
- Controlar añadir varios lugares en la misma localización, produce un error en la aplicación.

Estos cambios se incluirán en una Historia de Usuario, SR-3 que se realizará el próximo Sprint.

## Sprint Retrospective

Se rellenan diferentes apartados y se plantean con cada uno de ellos una serie de conclusiones y mejoras ante los aspectos problemáticos dentro del desarrollo realizado en el Sprint.

- Start:
  - Mejorar la realización de pruebas, buscando ejecutar cada caso posible o los más problemáticos.
  - Mejorar los comentarios y documentación del código.
- Stop:
  - No se encontraron actividades que dejar de hacer para próximas iteraciones.
- Continue:
  - El ritmo de trabajo a pesar de los problemas es óptimo.
  - Continuar relleno de los datos de la metodología facilitará la realización del documento con el seguimiento de los Sprints.



## SPRINT 4

## Sprint Backlog

A continuación, se especifican las Historias de Usuario pertenecientes al Sprint 4 con fecha de inicio 02/03/19 y fecha de finalización 15/03/19. Se desglosan en tareas que serán realizadas de forma individualizada.

Todos los datos han sido obtenidos de las tablas facilitadas en el Anexo.

<b>#101: SR-3</b>	<b>Estimación</b>	<b>Tiempo dedicado</b>
<b>[Móvil]</b> Cambios solicitados durante el Sprint Review 1: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Añadir lugares con misma dirección produce un error.</li> </ul>	4h.	4h.
<b>[Test]</b> Probar los cambios solicitados.	1h.	1h.
<b>TOTAL</b>	<b>5 horas</b>	<b>5 horas</b>

*Tabla 61 - Tareas de la Historia de usuario SR-3*

<b>#8: Ver un lugar</b>	<b>Estimación</b>	<b>Tiempo dedicado</b>
<b>[Móvil]</b> Creación de la actividad para la vista de un lugar tras seleccionar el marcador a ver.	5h.	5h.
<b>[Móvil]</b> Creación de redirección a Google Maps para poder dirigirse a ese lugar.	5h.	5h.
<b>[Test]</b> Probar a ver un lugar.	1h.	1h.
<b>TOTAL</b>	<b>11 horas</b>	<b>11 horas</b>

*Tabla 62 - Tareas de la Historia de usuario 8: Ver un lugar*

<b>#9: Ver mis lugares</b>	<b>Estimación</b>	<b>Tiempo dedicado</b>
[Móvil] Creación del botón del menú flotante con la opción de ver mis lugares.	5h.	5h.
[Móvil] Creación de la actividad para la vista de lugares.	10h.	10h.
[Test] Probar a ver mis lugares.	1h.	1h.
<b>TOTAL</b>	<b>16 horas</b>	<b>16 horas</b>

*Tabla 63 - Tareas de la Historia de usuario 9: Ver mis lugares*

<b>#10: Borrar al ver mis lugares</b>	<b>Estimación</b>	<b>Tiempo dedicado</b>
[Móvil] Adaptación del Recyclerview para mostrar un checkbox para seleccionar los lugares y llamar al borrado de lugares.	10h.	10h.
[Test] Probar a borrar lugares desde ver mis lugares.	1h.	1h.
<b>TOTAL</b>	<b>11 horas</b>	<b>11 horas</b>

*Tabla 64 - Tareas de la Historia de usuario 10: Borrar al ver mis lugares*

#11: Compartir mis lugares	Estimación	Tiempo dedicado
[Backend] Formación Firebase.	5h.	5h.
[Backend] Creación de Endpoint para compartir lugares. Controlador, Servicio, Repositorio y Entidad de BBDD.	5h.	5h.
[Backend] Envío de notificación Push a Firebase.	5h.	<b>10h.</b>
[Móvil] Formación Firebase.	5h.	5h.
[Móvil] Recepción mediante servicio de la notificación Push de Firebase.	10h.	-
[Test] Probar a compartir lugares.	1h.	-
<b>TOTAL</b>	<b>20 horas</b>	<b>25 horas</b>

Tabla 65 - Tareas de la Historia de usuario 11: Compartir mis lugares

Las últimas tareas están en color gris al no haberse introducido en el Sprint actual.

Eventos de SCRUM	Tiempo dedicado
Realizar documento con el Seguimiento	1h.
Realizar Sprint Review	1h.
Realizar Sprint Burndown Chart	1h.
Realizar Sprint Retrospective	1h.
Sprint Planning	1h.

Tabla 66 - Eventos de Scrum del Sprint 4

<b>SPRINT - 4</b>		
<b>Historia de Usuario</b>	<b>Estimación</b>	<b>Tiempo dedicado</b>
#102: SR-3	5 h.	5 h.
#8: Ver un lugar	11 h.	11 h.
#9: Ver mis lugares	16 h.	16 h.
#10: Borrar al ver mis lugares	11 h.	11 h.
#11: Compartir mis lugares	20 h.	<b>25 h.</b>
<b>TOTAL:</b>	<b>63 h.</b>	<b>63 h. (+ 5)</b>

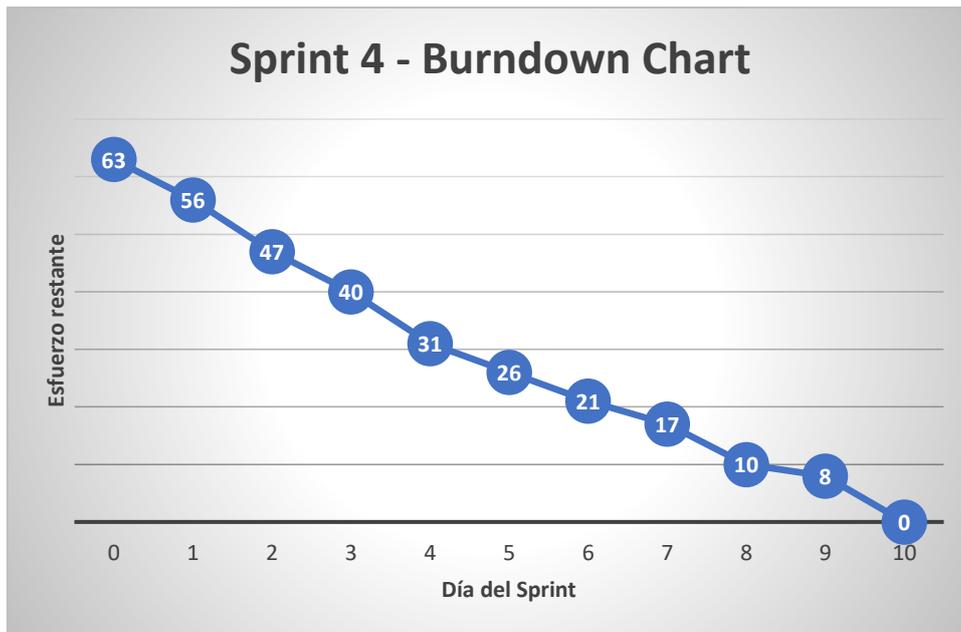
Tabla 67 - Horas dedicadas al Sprint 4

### Sprint Burndown Chart

<b>MARZO</b>				
<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>
<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
#102, #8	#8	#9	#9	#10
<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
#10	#10, #11	#11	#11	#11

Tabla 68 - Calendario Sprint 4

En el calendario se muestran los días dedicados a cada Historia de Usuario durante los 10 días hábiles que dura el Sprint.



*Ilustración 60 - Sprint Burndown Chart 4*

De nuevo se plantea un Sprint en el que se han conseguido todos los objetivos planeados. En este Sprint se planificaron 63 horas para el desarrollo de las tareas de las Historias de Usuario debido a que, al no haber conseguido finalizar los objetivos en Sprints anteriores se intentó añadir un margen y tener holgura para el desarrollo del Sprint.

Uno de los problemas encontrados que provocó que la Historia de Compartir lugares tardara más tiempo del estimado fue que éste sólo funcionaba cuando arrancaba por primera vez la aplicación en el emulador.

Tras leer la documentación de los modos de arranque de los emuladores y buscar información por internet, se comprobó que el emulador cachea ciertos datos y al volver a realizar un arranque no funciona correctamente la aplicación.

Por lo tanto tras cambiar las opciones de arranque de “arranque rápido” a “arranque en frío” la aplicación empezó a enviar y recibir las peticiones desde la plataforma Firebase de forma correcta.

### Sprint Review

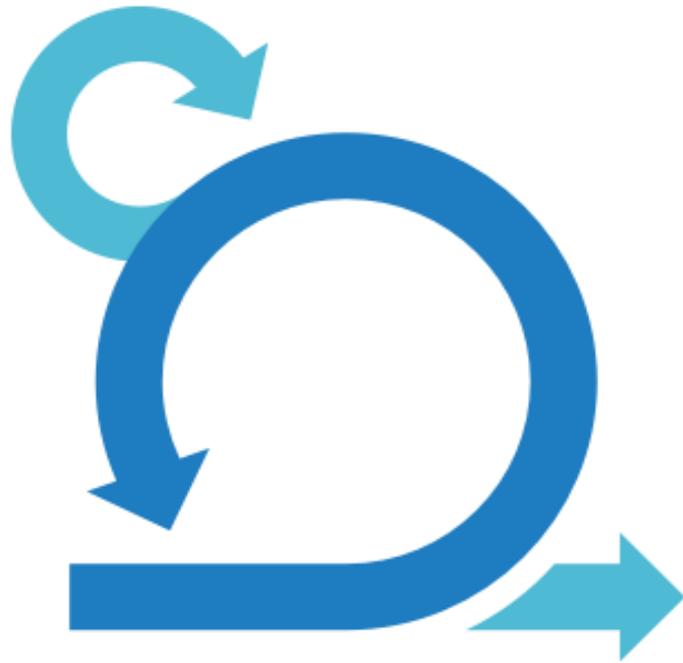
Se realiza una Review con toda la funcionalidad implementada hasta la fecha, 15 de marzo. En ella se destaca la consecución de los objetivos y se valora positivamente la interfaz y la usabilidad de la aplicación.

Por tanto, no se plantean cambios para realizar en la siguiente iteración.

## Sprint Retrospective

Se rellenan diferentes apartados y se plantean con cada uno de ellos una serie de conclusiones y mejoras ante los aspectos problemáticos dentro del desarrollo realizado en el Sprint.

- Start:
  - Dedicar tiempo a ordenar y limpiar el código, refactorizar.
  - Eliminar todos los posibles “warnings” que pueden producir problemas en el futuro del desarrollo.
- Stop:
  - No se encontraron actividades que dejar de hacer para próximas iteraciones.
- Continue:
  - Trabajo individual efectivo.
  - Preocuparse de forma activa por el estado del proyecto.
  - Correcta estimación de las historias por lo general.



## SPRINT 5

## Sprint Backlog

A continuación, se especifican las Historias de Usuario pertenecientes al Sprint 5 con fecha de inicio 16/03/19 y fecha de finalización 29/03/19. Se desglosan en tareas que serán realizadas de forma individualizada.

Todos los datos han sido obtenidos de las tablas facilitadas en el Anexo.

#11: Compartir mis lugares	Estimación	Tiempo dedicado
[Backend] Formación Firebase.	5h.	5h.
[Backend] Creación de Endpoint para compartir lugares. Controlador, Servicio, Repositorio y Entidad de BBDD.	5h.	5h.
[Backend] Envío de notificación Push a Firebase.	5h.	10h.
[Móvil] Formación Firebase.	5h.	5h.
[Móvil] Recepción mediante servicio de la notificación Push de Firebase.	10h.	10h.
[Test] Probar a compartir lugares.	1h.	1h.
<b>TOTAL</b>	<b>11 horas</b>	<b>11 horas</b>

Tabla 69 - Tareas de la Historia de usuario 11: Compartir mis lugares

Las primeras tareas están en color gris al haberse realizado en el Sprint anterior.

<b>#12: Ver lugares compartidos</b>	<b>Estimación</b>	<b>Tiempo dedicado</b>
[Móvil] Creación del botón del menú flotante con la opción de ver mis lugares compartidos.	5h.	5h.
[Móvil] Creación de la actividad para la vista de lugares compartidos.	10h.	10h.
[Test] Probar a ver lugares compartidos.	1h.	1h.
<b>TOTAL</b>	<b>16 horas</b>	<b>16 horas</b>

*Tabla 70 - Tareas de la Historia de usuario 12: Ver mis lugares compartidos*

<b>#13: Aceptar lugares compartidos</b>	<b>Estimación</b>	<b>Tiempo dedicado</b>
[Backend] Creación de Endpoint para rechazar lugares compartidos. Controlador, Servicio, Repositorio y entidad de BBDD.	5h.	5h.
[Móvil] Adaptación del Recyclerview para mostrar un checkbox para seleccionar los lugares.	10h.	10h.
[Test] Probar a aceptar lugares compartidos.	1h.	1h.
<b>TOTAL</b>	<b>16 horas</b>	<b>16 horas</b>

*Tabla 71 - Tareas de la Historia de usuario 13: Aceptar lugares compartidos*

<b>#14: Rechazar lugares compartidos</b>	<b>Estimación</b>	<b>Tiempo dedicado</b>
<b>[Backend]</b> Creación de Endpoint para rechazar lugares compartidos. Controlador, Servicio, Repositorio y entidad de BBDD.	5h.	5h.
<b>[Test]</b> Probar a rechazar lugares compartidos.	1h.	1h.
<b>TOTAL</b>	<b>6 horas</b>	<b>6 horas</b>

*Tabla 72 - Tareas de la Historia de usuario 14: Rechazar lugares compartidos*

<b>#15: Notificaciones en rango de acción</b>	<b>Estimación</b>	<b>Tiempo dedicado</b>
<b>[Móvil]</b> Creación de un círculo de acción que compruebe si hay lugares en su interior.	10h.	10h.
<b>[Móvil]</b> Creación de una notificación que debe mostrarse al entrar un lugar en el círculo.	5h.	5h.
<b>[Test]</b> Probar a recibir notificaciones.	1h.	1h.
<b>TOTAL</b>	<b>16 horas</b>	<b>16 horas</b>

*Tabla 73 - Tareas de la Historia de usuario 15: Notificaciones en rango de acción*

<b>Eventos de SCRUM</b>	<b>Tiempo dedicado</b>
Realizar documento con el Seguimiento	1h.
Realizar Sprint Review	1h.
Realizar Sprint Burndown Chart	1h.
Realizar Sprint Retrospective	1h.
Sprint Planning	1h.

*Tabla 74 - Eventos de Scrum del Sprint 5*

<b>SPRINT - 5</b>		
<b>Historia de Usuario</b>	<b>Estimación</b>	<b>Tiempo dedicado</b>
#11: Compartir mis lugares	11 h.	11 h.
#12: Ver mis lugares compartidos	16 h.	16 h.
#13: Aceptar lugares compartidos	16 h.	16 h.
#14: Rechazar lugares compartidos	6 h.	6 h.
#15: Notificaciones en rango de acción	16 h.	16 h.
<b>TOTAL:</b>	<b>65 h.</b>	<b>65 h.</b>

*Tabla 75 - Horas dedicadas al Sprint 5*

## Sprint Burndown Chart

MARZO				
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
18	19	20	21	22
#11	#11, #12	#12	#12, #13	#13
25	26	27	28	29
#13	#14	#14, #15	#15	#15

Tabla 76 - Calendario Sprint 5

En el calendario se muestran los días dedicados a cada Historia de Usuario durante los 10 días hábiles que dura el Sprint.

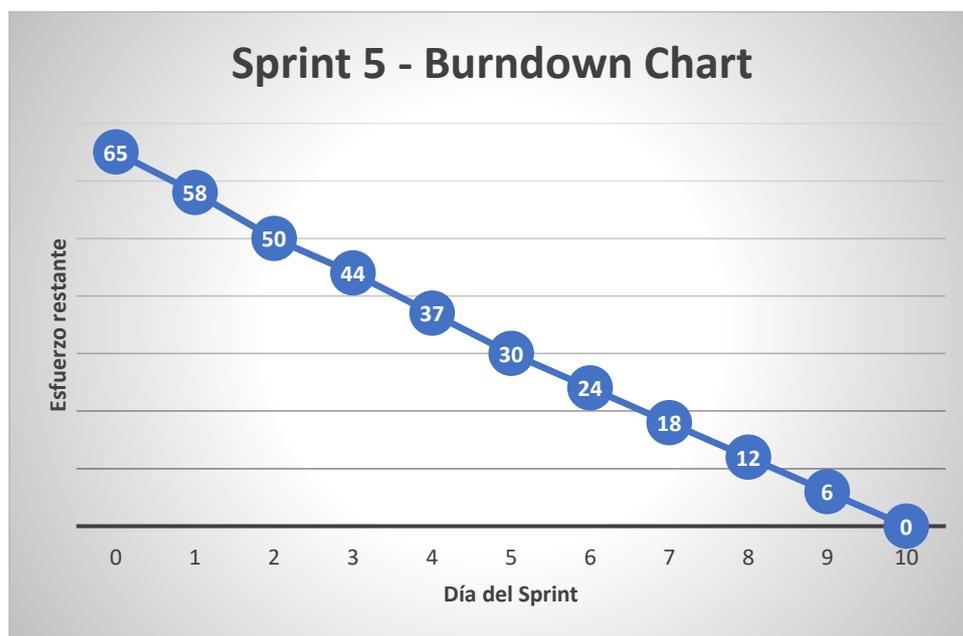


Ilustración 61 - Sprint Burndown Chart 5

Probablemente se trata de la mejor iteración del proyecto hasta la fecha. En este Sprint se consiguieron todos los objetivos de forma estructurada acorde a la programación realizada y con un esfuerzo equitativo a lo largo de los días.

No se produjo ningún riesgo ni se tuvo que posponer la realización de ninguna de las tareas de las Historias de Usuario por falta de tiempo.

Se puede comprobar como existe una evolución en el equipo de desarrollo, puesto que ya no es solamente autoorganizado, sino que ha conseguido incorporar nuevas tecnologías de forma eficiente y ahora es capaz de desenvolverse dentro de ellas de una forma idónea.

A nivel de programación en móvil, en este punto el equipo es capaz de realizar cualquiera de las tareas con la librería Volley, de programar diferentes vistas con elementos no tan comunes como pueden ser listas con recycler views, de enviar y recibir notificaciones tanto a través del Backend como a través de Firebase y de trabajar con

Google Maps a un nivel medio - alto, pudiendo realizar e incorporar a la aplicación la mayoría de las operaciones descritas en el manual.

Respecto al Backend, el equipo es capaz de mapear la base de datos y realizar cualquier tipo de consulta utilizando Hibernate y de programar las respuestas a las peticiones http recibidas por el móvil.

## Sprint Review

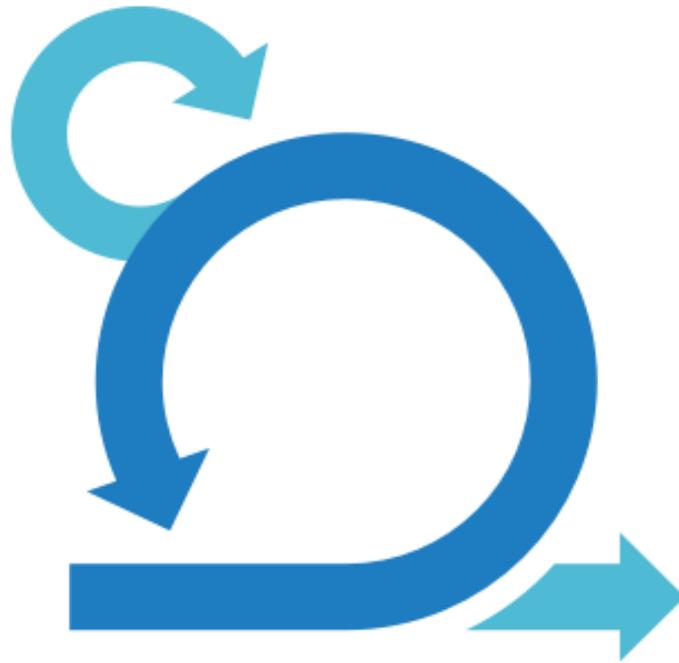
Se realiza una Review con toda la funcionalidad implementada hasta la fecha, 15 de marzo. En ella, se destaca la consecución de los objetivos y se valora positivamente la interfaz y la usabilidad de la aplicación.

Se plantean novedades de personalización de la interfaz que se realizarán en una nueva historia de usuario en la siguiente iteración.

## Sprint Retrospective

Se rellenan diferentes apartados y se plantean con cada uno de ellos una serie de conclusiones y mejoras ante los aspectos problemáticos dentro del desarrollo realizado en el Sprint.

- Start:
  - Dedicar tiempo a la documentación y ordenación de los elementos de ayuda utilizados para el seguimiento de la metodología (Excel).
- Stop:
  - No se encontraron actividades que dejar de hacer para próximas iteraciones.
- Continue:
  - Consecución de los objetivos y el ritmo de desarrollo.
  - Correcta estimación de las historias por lo general.



## SPRINT 6

## Sprint Backlog

A continuación, se especifican las Historias de Usuario pertenecientes al Sprint 5 con fecha de inicio 30/03/19 y fecha de finalización 12/04/19. Se desglosan en tareas que serán realizadas de forma individualizada.

Todos los datos han sido obtenidos de las tablas facilitadas en el Anexo.

#16: Configuración personalizada	Estimación	Tiempo dedicado
[Móvil] Permitir activar y desactivar notificaciones.	5h.	5h.
[Móvil] Permitir cambiar rango del círculo.	5h.	5h.
[Móvil] Permitir cambiar color del círculo.	5h.	5h.
[Móvil] Permitir cerrar sesión.	5h.	5h.
[Test] Probar a cambiar la configuración.	1h.	1h.
<b>TOTAL</b>	<b>21 horas</b>	<b>21 horas</b>

*Tabla 77 - Tareas de la Historia de usuario 16: Configuración personalizada*

#17: Cerrar sesión	Estimación	Tiempo dedicado
[Móvil] Permitir cerrar sesión.	4h.	4h.
[Test] Probar a cerrar sesión.	1h.	1h.
<b>TOTAL</b>	<b>5 horas</b>	<b>5 horas</b>

*Tabla 78 - Tareas de la Historia de usuario 17: Cerrar sesión*

Eventos de SCRUM	Tiempo dedicado
Realizar documento con el Seguimiento	1h.
Realizar Sprint Review	1h.
Realizar Sprint Burndown Chart	1h.
Realizar Sprint Retrospective	1h.
Sprint Planning	1h.

Tabla 79 - Eventos de Scrum del Sprint 6

SPRINT - 6		
Historia de Usuario	Estimación	Tiempo dedicado
#16: Configuración personalizada	21 h.	21 h.
#17: Cerrar sesión	5 h.	5 h.
<b>TOTAL:</b>	<b>26 h.</b>	<b>26 h.</b>

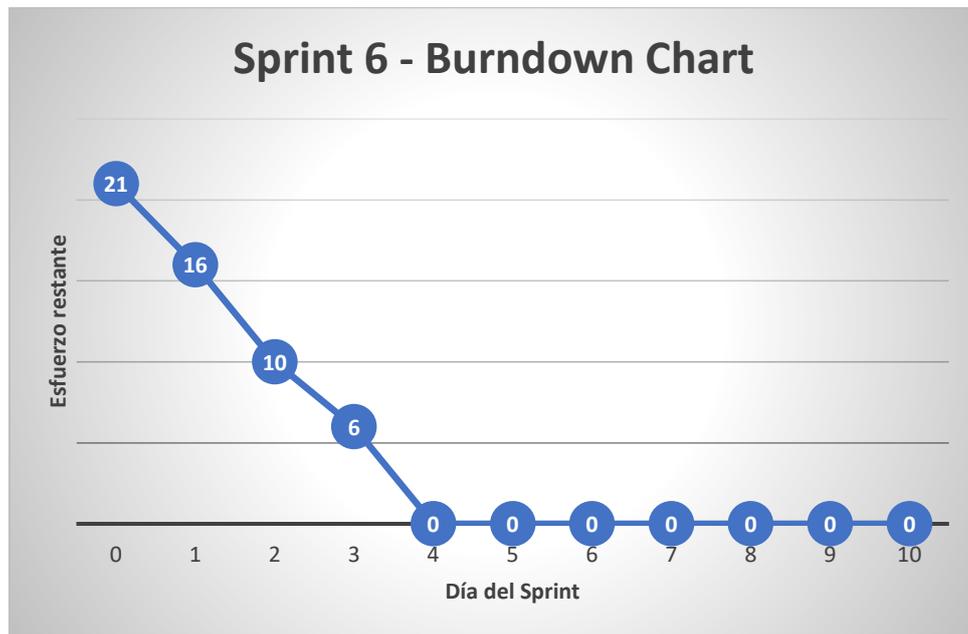
Tabla 80 - Horas dedicadas al Sprint 6

### Sprint Burndown Chart

MARZO				
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
1	2	3	4	5
#16	#16	#16	#16	#17
8	9	10	11	12
-	-	-	-	-

Tabla 81 - Calendario Sprint 6

En el calendario se muestran los días dedicados a cada Historia de Usuario durante los 10 días hábiles que dura el Sprint.



*Ilustración 62 - Sprint Burndown Chart 6*

En este último Sprint se termina la aplicación y se prepara para su presentación como proyecto de final de grado.

El desarrollo de esta última Historia de Usuario fue sencillo al tener simplemente que añadir características de personalización que ya se encontraban fijadas en el código de la aplicación.

Además, se preparó el código para su entrega, realizando los comentarios pertinentes y configurando adecuadamente los mensajes que recibiría el usuario.

El resto de los días del Sprint se dedicaron a la preparación del presente documento entregable.

## Sprint Review

Se realiza una Review con toda la funcionalidad implementada hasta la fecha, 12 de abril. En ella se destaca la finalización de la aplicación alcanzando los objetivos planificados.

Se plantean posibles novedades para siguientes versiones del producto que serán explicadas en el Capítulo 11, Mejoras y ampliaciones.

## Sprint Retrospective

Se rellenan diferentes apartados y se plantean con cada uno de ellos una serie de conclusiones y mejoras ante los aspectos problemáticos dentro del desarrollo realizado

en el Sprint. Al tratarse de un Sprint en el que se implementa poca funcionalidad, no se encontraron muchos cambios que proponer para siguientes iteraciones.

- Start:
  - No se encontraron actividades que realizar para próximas iteraciones.
- Stop:
  - No se encontraron actividades que dejar de hacer para próximas iteraciones.
- Continue:
  - Aplicación correcta de la metodología

# Capítulo 7 – Diseño

Se va a realizar un análisis individual de los elementos de la arquitectura de la aplicación, tanto a nivel de servidor (Backend) como en la parte Android (Móvil).

## Backend

### Arquitectura

El diagrama completo con la arquitectura de la aplicación en su parte Backend se encuentra en la ilustración 68, dispuesta de forma horizontal debido a su tamaño.

#### Controlador

En Spring Web MVC, el componente Controlador anotado como *@Controller* maneja las peticiones HTTP que realizara el cliente. Los datos de las solicitudes se mandan en formato JSON, un formato de texto utilizado para el intercambio de datos, que facilita el mapeo a objetos Java.

Todas las operaciones devuelven un objeto *ResponseEntity*, también en formato JSON, con la respuesta a la petición en su interior. Dependiendo de los datos solicitados la respuesta a la petición contendrá unos u otros valores en su interior.

La aplicación dispone de dos controladores:

- PlaceController: Recibe y responde las peticiones que manipulan la información de los lugares.
- UserController: Encargado de peticiones para el inicio de sesión, registro y actualización de token identificativo de Firebase.

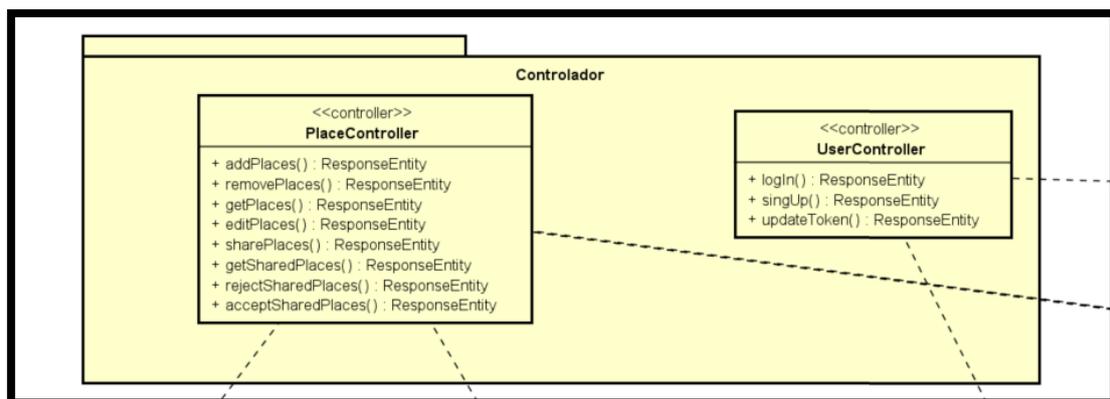
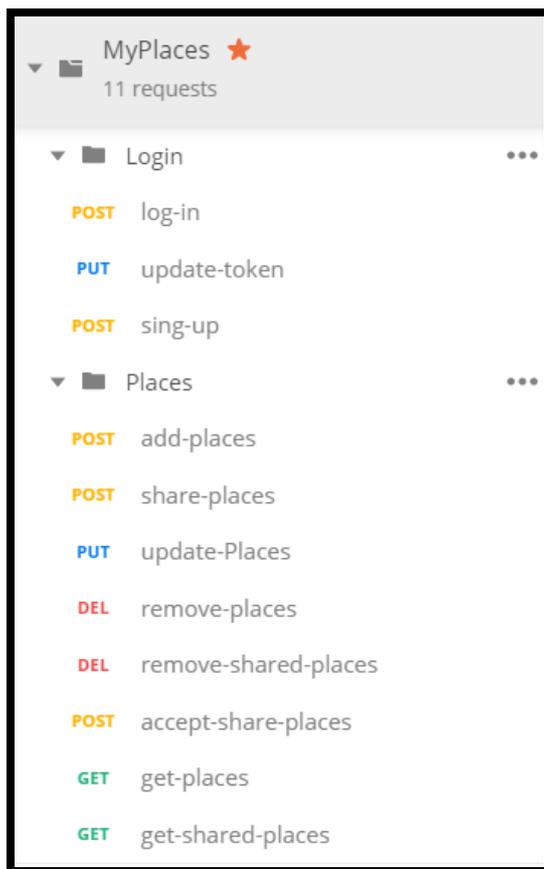


Ilustración 63 – Controlador

En la imagen que se muestra a continuación, se encuentran todas las peticiones implementadas en la aplicación a través de la herramienta Postman. Aquí se puede ver el tipo de petición y la operación que realiza.



*Ilustración 64 - Peticiones del proyecto Postman*

## Servicio

El servicio contiene toda la lógica de operaciones, cálculos, conexiones con terceros y manipulación de los datos a través de los repositorios.

La aplicación dispone de los siguientes servicios:

- PlaceService: Encargado de manipular y tratar los datos relacionados con lugares.
- UserService: Con operaciones validación de datos del usuario, de registro y actualización de token.
- AndroidPushNotificationService: Cuando un usuario comparte con otro lugares, este servicio se encarga de mandar las peticiones a Firebase para que Firebase envíe la notificación PUSH al usuario receptor, el que recibe los lugares compartidos.

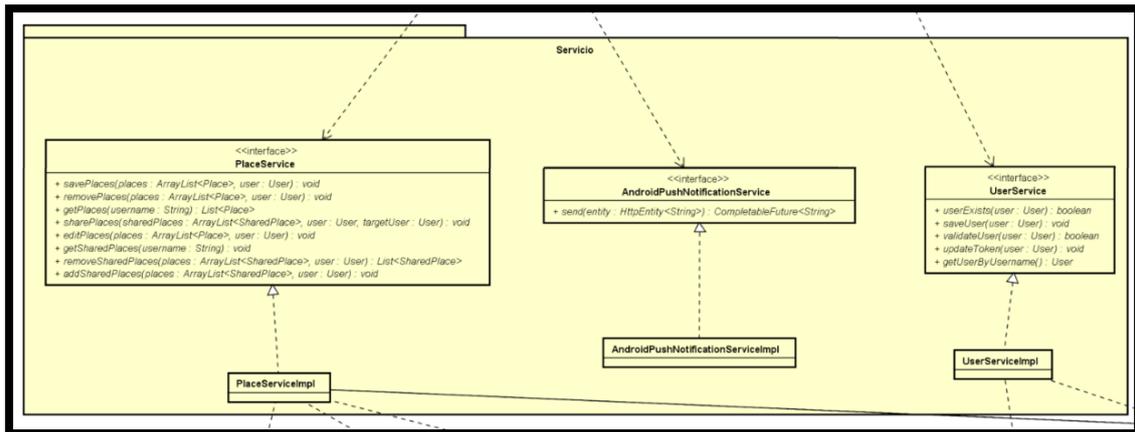


Ilustración 65 - Servicio

## Repositorio

Los repositorios facilitan la obtención y guardado de información de la Base de Datos. Simplemente mediante funciones con los atributos en su nombre puedes realizar las consultas.

Por ejemplo, si deseamos buscar un usuario por su “username” y “password” crearemos la operación:

```
User findByUsernameAndPassword (String username, String password)
```

Además, se pueden realizar operaciones más complejas, por ejemplo, con fechas anteriores o posteriores a una dada con *DateAfter* o *DateBefore* o de ordenar por algún parámetro *OrderByParamDesc*.

Se han implementado los siguientes repositorios, cada uno encargado de realizar operaciones con su entidad correspondiente:

- PlaceRepository.
- UserRepository.
- SharedPlaceRepository.

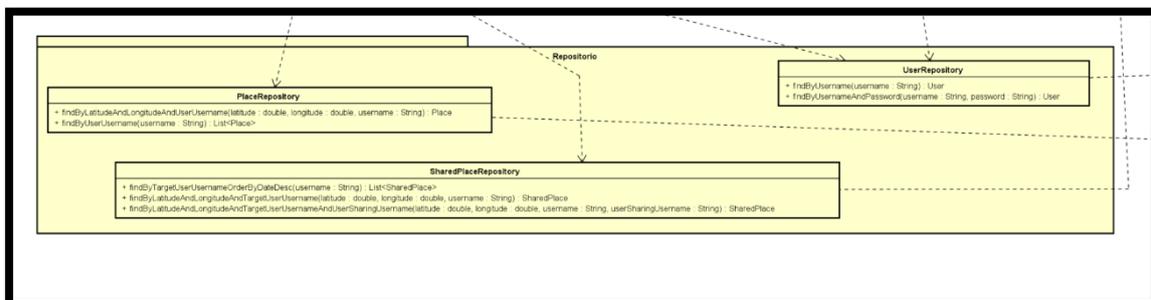
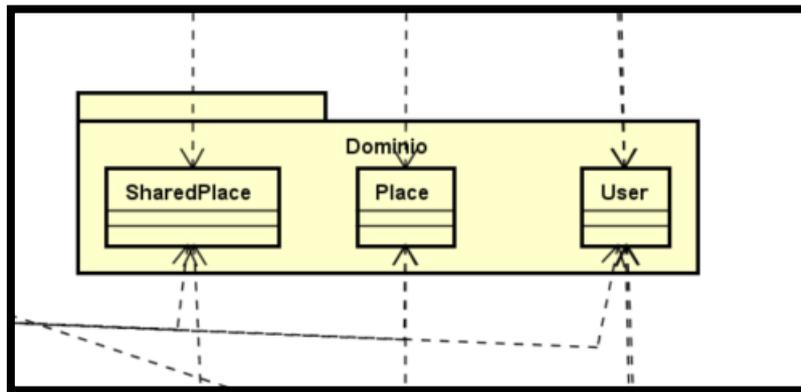


Ilustración 66 - Repositorio

## Dominio

El dominio está compuesto por las entidades del sistema. Las relaciones entre las diferentes clases se explican en la Ilustración 69.

Se puede ver un ejemplo de mapeo de Hibernate en el Capítulo 3 - Estado del Arte, sección Tecnologías valoradas y utilizadas, apartado Hibernate con las correspondientes ilustraciones 29, 30 y 31.



*Ilustración 67 - Dominio*



## Modelo Entidad Relación

El modelo Entidad – Relación ha sufrido modificaciones a medida que se avanzaba en el desarrollo de la herramienta. En la imagen mostrada a continuación, se presenta la versión disponible tras finalizar la aplicación el día 12/04/2019.

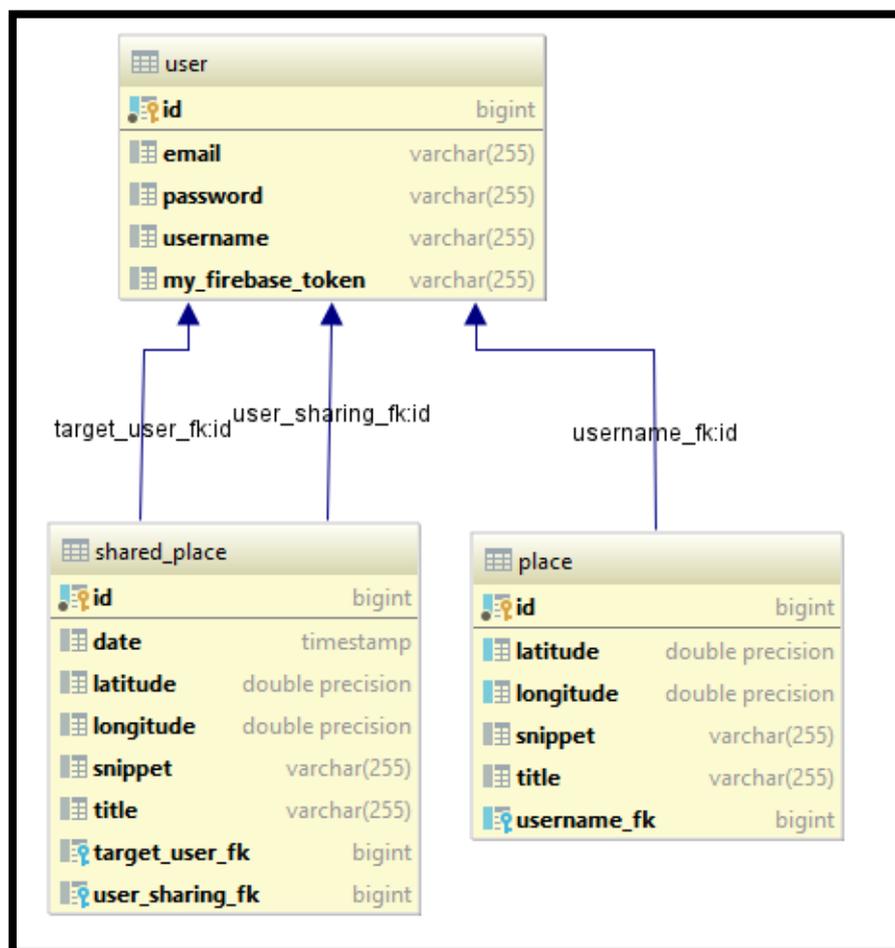


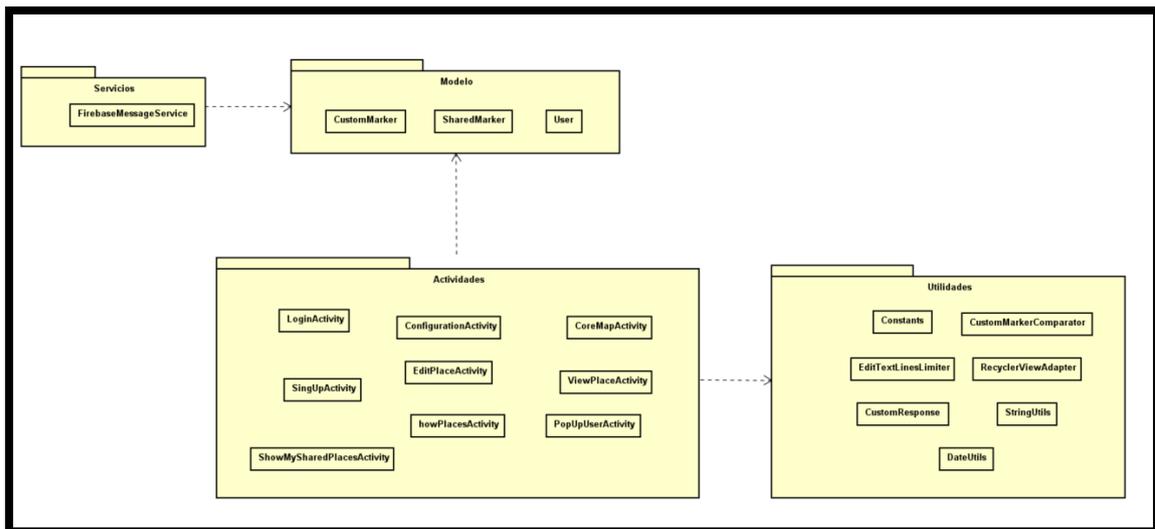
Ilustración 69 - Modelo Entidad Relación

## Móvil

### Arquitectura

Se muestra en la Ilustración 71 cómo todos los módulos interactúan entre sí una vez diseñada la aplicación.

Este diseño crea una experiencia del usuario consistente y agradable.



*Ilustración 70 - Arquitectura móvil de la aplicación*

### Servicio

- FirebaseMessagingService: Actúa en segundo plano esperando recibir notificaciones por parte de Firebase de la recepción de nuevos lugares por parte de otro usuario.

### Actividades

Cada actividad tiene su archivo .xml que da formato a la vista de sus componentes.

- LoginActivity: Se encarga de iniciar sesión en la aplicación.
- SingUpActivity: Trata la operación de registro.
- CoreMapActivity: Actividad principal de la aplicación, contiene el mapa y el menú flotante sobre el que se despliegan el resto de las actividades.
- ViewPlaceActivity: Permite ver el interior de un lugar con su título, cuerpo y dirección.
- EditPlaceActivity: Encargada de la edición de lugares.
- PopUpUserActivity: Un popup que solicita la introducción de un usuario al que enviar los lugares.
- ShowPlacesActivity: Dispone de todos los lugares que se han añadido al mapa.
- ShowMySharedPlacesActivity: Permite ver tus lugares compartidos recibidos.
- ConfigurationActivity: Todas las operaciones de configuración y personalización se encuentran dentro de esta actividad.

### Modelo

Contiene clases no mapeadas en Base de Datos.

- CustomMarker: Se utiliza para gestionar la información de los marcadores representados en el mapa.
- SharedMarker: Para los marcadores compartidos recibidos.
- User: Existirá un objeto Usuario logueado en la aplicación.

## Utilidades

- Constants: Dispone todas las constantes numéricas y claves.
- EditTextLineLimiter: Clase para limitar las líneas a mostrar en un campo de texto.
- CustomResponse: Convierte los datos JSON recibidos de una respuesta a una petición en una clase java.
- DateUtils: Operaciones y conversiones con fechas.
- CustomMarkerComparator: Sobrescribe el método de comparación para que realice una comparación personalizada.
- RecyclerViewAdapter: Adaptador del recycler view utilizado para mostrar los lugares en forma de lista.
- StringUtils: Constantes alfanuméricas.

## Preferencias

Dispone de los datos de la aplicación que permiten personalizar la experiencia del usuario. Cada elemento almacenado como preferencia tiene forma de clave-valor, es decir, está compuesto por un identificador único y un valor asociado.

## Despliegue

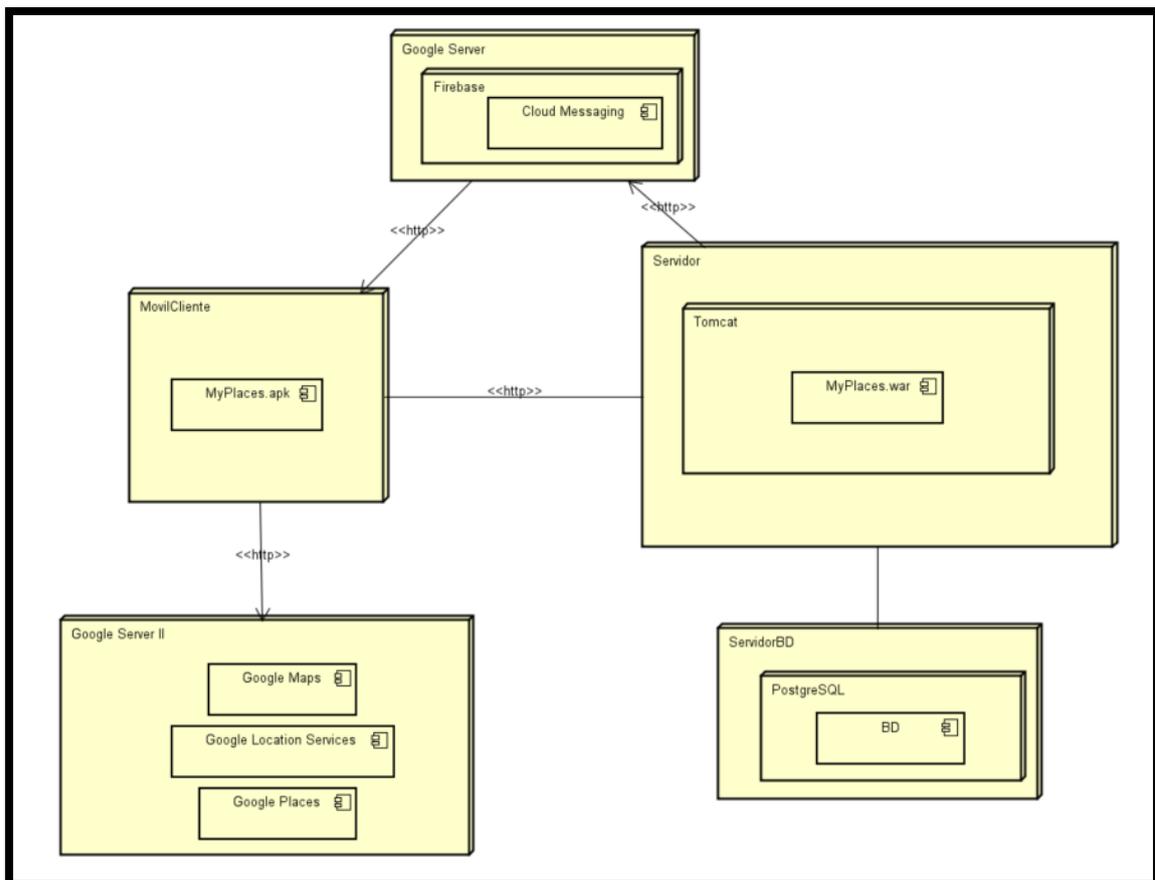


Ilustración 71 - Despliegue

## Capítulo 8 – Pruebas

En esta sección se especifican las pruebas realizadas durante las tareas con el tag “Test” desarrolladas en cada Historia de Usuario. Se realizan pruebas de diferente carácter:

- Basadas en comprobar si los resultados de una ejecución son los esperados en función de las entradas recibidas.
- Conociendo el funcionamiento interno del código de la aplicación, buscando encontrar puntos conflictivos que puedan dar problemas en la puesta en marcha de la aplicación.

<b>Historia de Usuario 1: Registrarse</b>	
<b>Id</b>	<b>HU1_P01</b>
Descripción	Un usuario introduce un nombre de usuario, una contraseña y un correo electrónico
Resultado esperado	Redirigir a Iniciar Sesión y mensaje de retroalimentación.
Resultado	Correcto
<b>Id</b>	<b>HU1_P02</b>
Descripción	Un usuario deja algún campo en blanco al realizar el registro.
Resultado esperado	Mensaje de retroalimentación notificando el error.
Resultado obtenido	Correcto
<b>Id</b>	<b>HU1_P03</b>
Descripción	Un usuario introduce un nombre de usuario existente y por lo tanto repetido, una contraseña y un correo electrónico.
Resultado esperado	Mensaje de retroalimentación notificando el error.
Resultado obtenido	Correcto
<b>Id</b>	<b>HU1_P04</b>
Descripción	Un usuario introduce un nombre de usuario, una contraseña y un correo electrónico existente y por lo tanto repetido.
Resultado esperado	Mensaje de retroalimentación notificando el error.
Resultado obtenido	Correcto

*Tabla 82 - Pruebas Historia de Usuario 1: Registrarse*

<b>Historia de Usuario 2: Iniciar Sesión</b>	
<b>Id</b>	<b>HU2_P01</b>
Descripción	Un usuario previamente registrado introduce un nombre de usuario existente y una contraseña correcta.
Resultado esperado	Redirigir al interior de la aplicación.
Resultado	Correcto
<b>Id</b>	<b>HU2_P02</b>
Descripción	Un usuario deja algún campo en blanco al realizar el inicio de sesión.
Resultado esperado	Mensaje de retroalimentación notificando el error.
Resultado	Correcto
<b>Id</b>	<b>HU2_P03</b>
Descripción	Un usuario introduce un nombre de usuario y una contraseña incorrectos.
Resultado esperado	Mensaje de retroalimentación notificando el error.
Resultado	Correcto

*Tabla 83 - Pruebas Historia de Usuario 1: Iniciar sesión*

<b>Historia de Usuario 3: Buscar en el mapa</b>	
<b>Id</b>	<b>HU3_P01</b>
Descripción	Un usuario identificado introduce datos de una dirección existente.
Resultado esperado	La cámara del mapa redirige al usuario a la localización encontrada.
Resultado	Correcto
<b>Id</b>	<b>HU3_P02</b>
Descripción	Un usuario identificado realiza una búsqueda en blanco.
Resultado esperado	Mensaje de retroalimentación notificando el error.
Resultado	Correcto
<b>Id</b>	<b>HU3_P03</b>
Descripción	Un usuario identificado realiza una búsqueda con datos incorrectos.
Resultado esperado	Mensaje de retroalimentación notificando el error.
Resultado	Correcto

*Tabla 84 - Pruebas Historia de Usuario 3: Buscar en el mapa*

<b>Historia de Usuario 4: Añadir lugares</b>	
<b>Id</b>	<b>HU4_P01</b>
Descripción	Un usuario identificado añade algunos lugares al mapa y los guarda.
Resultado esperado	Mensaje de retroalimentación de operación realizada correctamente y se guardan los lugares en la base de datos.
Resultado	Correcto
<b>Id</b>	<b>HU4_P02</b>
Descripción	Un usuario identificado añade algunos lugares al mapa y los cancela.
Resultado esperado	Mensaje de retroalimentación de la operación realizada correctamente y se descartan los lugares.
Resultado	Correcto
<b>Id</b>	<b>HU4_P03</b>
Descripción	Un usuario identificado añade varios lugares en la misma posición.
Resultado esperado	Sobrescribir lugar y facilita retroalimentación notificando la operación.
Resultado	Correcto

*Tabla 85 - Pruebas Historia de Usuario 4: Añadir lugares*

<b>Historia de Usuario 5: Borrar lugares</b>	
<b>Id</b>	<b>HU5_P01</b>
Descripción	Un usuario identificado tras añadir algunos lugares al mapa los selecciona para borrar y guarda.
Resultado esperado	Mensaje de retroalimentación de operación realizada correctamente y se eliminan los lugares de la base de datos.
Resultado	Correcto
<b>Id</b>	<b>HU5_P02</b>
Descripción	Un usuario identificado tras añadir algunos lugares al mapa los selecciona para borrar y cancela.
Resultado esperado	Mensaje de retroalimentación de la operación realizada y se vuelven a mostrar los lugares.
Resultado	Correcto

*Tabla 86 - Pruebas Historia de Usuario 5: Borrar lugares*

<b>Historia de Usuario 6: Editar lugares</b>	
<b>Id</b>	<b>HU6_P01</b>
Descripción	Un usuario identificado tras añadir algunos lugares al mapa los selecciona para editar y guarda.
Resultado esperado	Mensaje de retroalimentación de operación realizada correctamente y se actualizan los lugares de la base de datos.
Resultado	Correcto
<b>Id</b>	<b>HU6_P02</b>
Descripción	Un usuario identificado tras añadir algunos lugares al mapa los selecciona para editar y cancela.
Resultado esperado	Mensaje de retroalimentación de operación realizada y se cancela la edición.
Resultado	Correcto
<b>Id</b>	<b>HU6_P03</b>
Descripción	Un usuario identificado tras añadir algunos lugares al mapa los selecciona para editar y deja el cuerpo en blanco.
Resultado esperado	Se rellenan el cuerpo con los datos predeterminados del lugar y se actualizan los lugares en base de datos.
Resultado	Correcto
<b>Id</b>	<b>HU6_P04</b>
Descripción	Un usuario identificado tras añadir algunos lugares al mapa los selecciona para editar y deja el título en blanco.
Resultado esperado	Mensaje de retroalimentación notificando el error.
Resultado	Correcto

*Tabla 87 - Pruebas Historia de Usuario 6: Editar lugares*

<b>Historia de Usuario 7: Añadir lugar cercano</b>	
<b>Id</b>	<b>HU7_P01</b>
Descripción	Un usuario identificado añade un lugar cercano y guarda.
Resultado esperado	Mensaje de retroalimentación de operación realizada correctamente y se guarda el lugar en la base de datos.
Resultado	Correcto
<b>Id</b>	<b>HU7_P02</b>
Descripción	Un usuario identificado añade un lugar al mapa y lo cancela.
Resultado esperado	Mensaje de retroalimentación de operación realizada correctamente y se descarta el lugar.
Resultado	Correcto
<b>Id</b>	<b>HU7_P03</b>
Descripción	Un usuario identificado añade un lugar en la posición de uno existente.
Resultado esperado	Sobrescribir lugar y facilita retroalimentación notificando la operación.
Resultado	Correcto

*Tabla 88 - Pruebas Historia de Usuario 7: Añadir lugar cercano*

<b>Historia de Usuario 8: Ver un lugar</b>	
<b>Id</b>	<b>HU8_P01</b>
Descripción	Un usuario identificado selecciona ver los detalles de un lugar añadido previamente.
Resultado esperado	Se muestra la información del lugar seleccionado.
Resultado	Correcto

*Tabla 89 - Pruebas Historia de Usuario 8: Ver un lugar*

<b>Historia de Usuario 9: Ver mis lugares</b>	
<b>Id</b>	<b>HU9_P01</b>
Descripción	Un usuario identificado selecciona ver sus lugares tras haber añadido lugares previamente.
Resultado esperado	Se muestra la información de los lugares añadidos.
Resultado	Correcto
<b>Id</b>	<b>HU9_P02</b>
Descripción	Un usuario identificado selecciona ver sus lugares sin haber añadido lugares previamente.
Resultado esperado	Se muestra la pantalla en blanco sin lugares añadidos.
Resultado	Correcto

*Tabla 90 - Pruebas Historia de Usuario 9: Ver mis lugares*

<b>Historia de Usuario 10: Borrar al ver mis lugares</b>	
<b>Id</b>	<b>HU10_P01</b>
Descripción	Un usuario identificado selecciona ver sus lugares tras haber añadido lugares previamente y decide borrar algunos seleccionados.
Resultado esperado	Mensaje de retroalimentación de operación realizada correctamente y se eliminan los lugares de la base de datos.
Resultado	Correcto
<b>Id</b>	<b>HU10_P02</b>
Descripción	Un usuario identificado selecciona ver sus lugares tras haber añadido lugares previamente y decide borrar sin seleccionar lugares.
Resultado esperado	Mensaje de retroalimentación notificando el error.
Resultado	Correcto

*Tabla 91 - Pruebas Historia de Usuario 10: Borrar al ver mis lugares*

<b>Historia de Usuario 11: Compartir mis lugares</b>	
<b>Id</b>	<b>HU10_P01</b>
Descripción	Un usuario identificado selecciona ver sus lugares tras haber añadido lugares previamente y decide compartir algunos seleccionados introduciendo el usuario receptor.
Resultado esperado	Mensaje de retroalimentación de operación realizada correctamente y se añaden los lugares compartidos a la base de datos. Además, el usuario receptor recibe notificación.
Resultado	Correcto
<b>Id</b>	<b>HU10_P02</b>
Descripción	Un usuario identificado selecciona ver sus lugares tras haber añadido lugares previamente y decide compartir algunos seleccionados introduciendo un usuario receptor inexistente.
Resultado esperado	Mensaje de retroalimentación notificando el error.
Resultado	Correcto
<b>Id</b>	<b>HU10_P03</b>
Descripción	Un usuario identificado selecciona ver sus lugares tras haber añadido lugares previamente y decide compartir algunos seleccionados dejando en blanco el usuario receptor.
Resultado esperado	Mensaje de retroalimentación notificando el error.
Resultado	Correcto

*Tabla 92 - Pruebas Historia de Usuario 11: Compartir mis lugares*

<b>Historia de Usuario 12: Ver mis lugares compartidos</b>	
<b>Id</b>	<b>HU10_P01</b>
Descripción	Un usuario identificado selecciona ver sus lugares compartidos tras haber recibido lugares previamente.
Resultado esperado	Se redirige a una pantalla donde se muestran los lugares recibidos.
Resultado	Correcto
<b>Id</b>	<b>HU10_P02</b>
Descripción	Un usuario identificado selecciona ver sus lugares compartidos sin haber recibido lugares previamente.
Resultado esperado	Se redirige a una pantalla donde se encuentra en blanco los lugares recibidos.
Resultado	Correcto

*Tabla 93 - Pruebas Historia de Usuario 12: Ver mis lugares compartidos*

<b>Historia de Usuario 13: Aceptar lugares compartidos</b>	
<b>Id</b>	<b>HU10_P01</b>
Descripción	Un usuario identificado selecciona ver sus lugares compartidos tras haber recibido lugares previamente y decide aceptar algunos seleccionados.
Resultado esperado	Mensaje de retroalimentación de operación realizada correctamente y se añaden los lugares compartidos a la base de datos.
Resultado	Correcto
<b>Id</b>	<b>HU10_P02</b>
Descripción	Un usuario identificado selecciona ver sus lugares compartidos tras haber recibido lugares previamente y decide aceptar sin lugares seleccionados.
Resultado esperado	Mensaje de retroalimentación notificando el error.
Resultado	Correcto

*Tabla 94 - Pruebas Historia de Usuario 13: Aceptar lugares compartidos*

<b>Historia de Usuario 14: Rechazar lugares compartidos</b>	
<b>Id</b>	<b>HU10_P01</b>
Descripción	Un usuario identificado selecciona ver sus lugares compartidos tras haber recibido lugares previamente y decide rechazar algunos seleccionados.
Resultado esperado	Mensaje de retroalimentación de operación realizada correctamente y se rechazar los lugares compartidos a la base de datos.
Resultado	Correcto
<b>Id</b>	<b>HU10_P02</b>
Descripción	Un usuario identificado selecciona ver sus lugares tras haber añadido lugares previamente y decide rechazar sin seleccionar lugares.
Resultado esperado	Mensaje de retroalimentación notificando el error.
Resultado	Correcto

*Tabla 95 - Pruebas Historia de Usuario 14: Rechazar lugares compartidos*

<b>Historia de Usuario 15: Notificaciones en rango de acción</b>	
<b>Id</b>	<b>HU10_P01</b>
Descripción	Un usuario identificado tras añadir lugares se desplaza y un lugar entra en su rango de acción.
Resultado esperado	Recibe una notificación de que tiene un lugar cercano y detalles del lugar.
Resultado	Correcto

*Tabla 96 - Pruebas Historia de Usuario 15: Notificaciones en rango de acción*

<b>Historia de Usuario 16: Configuración personalizada</b>	
<b>Id</b>	<b>HU10_P01</b>
Descripción	Un usuario identificado personaliza los detalles de la aplicación de rango de acción, color del círculo, activar y desactivar notificaciones.
Resultado esperado	Se guardan los cambios como preferencias predeterminadas.
Resultado	Correcto

*Tabla 97 - Pruebas Historia de Usuario 16: Configuración personalizada*

<b>Historia de Usuario 17: Cerrar sesión</b>	
<b>Id</b>	<b>HU10_P01</b>
Descripción	Un usuario identificado selecciona cerrar sesión.
Resultado esperado	Al cerrar sesión se eliminan los datos predeterminados de personalización y se redirige a Iniciar sesión.
Resultado	Correcto

*Tabla 98 - Pruebas Historia de Usuario 17: Cerrar sesión*

# Capítulo 9 – Manuales

## Manual de Instalación y Despliegue

### Móvil

La instalación de la aplicación se realiza a través del .apk disponible en el soporte digital facilitado junto a este documento.

En caso de realizarse un despliegue del Backend en otro servidor distinto al predeterminado, será necesario, en primer lugar, importar el proyecto MyPlacesAndroid.zip, facilitado en el soporte digital, en el IDE Android Studio.

A continuación, habrá que modificar el archivo “*StringUtils.java*” con el nuevo host y puerto de conexión y generar otra versión de la aplicación de la forma siguiente:

```
Build > Build Bundle(s) /APK(s) > Build APK(s) .
```

Una vez generado, basta con introducir en la memoria interna o externa del dispositivo el archivo .apk y continuar con la instalación.

### Instalación

Requisitos:

- Teléfono móvil con Android 6.0 (API 23) o superior.
- Tener en la memoria interna o externa del dispositivo el archivo en formato .apk de la aplicación, *myplaces.apk*.
- Habilitar la opción de Android para permitir la instalación de aplicaciones con “*Orígenes desconocidos*”.

Pasos que seguir:

- Buscar y pulsar sobre el archivo *myplaces.apk*.
- Seleccionar en el gestor de instalación la opción de “*aceptar*”.
- Esperar a que termine y seleccionar abrir.

### Backend

El despliegue de la aplicación se realiza a través del archivo .jar disponible en el soporte digital facilitado junto a este documento.

En caso de ser necesario un despliegue en otro puerto diferente al predeterminado (8080), será necesario importar el proyecto MyPlacesBackend.zip en el IDE IntelliJ o Netbeans, modificar el archivo “*application.properties*” y facilitar el nuevo puerto a través de la propiedad:

```
server.port = xxxx
```

Una vez cambiado, es posible generar otra versión de la aplicación de la forma siguiente:

```
Run > Run MyPlaces
```

Respecto a la Base de datos, no es necesaria la creación de las tablas y sus relaciones, la propia aplicación al realizar el despliegue crea todas las estructuras. Los datos de despliegue de la base de datos utilizada en la aplicación están facilitados en "*application.properties*". En caso de disponer de una base de datos con atributos diferentes a los predeterminados, será necesario modificar el archivo de propiedades anteriormente mencionado y facilitar los nuevos valores de los siguientes campos:

```
spring.datasource.url = xxxx  
spring.datasource.username = xxxx  
spring.datasource.password = xxxx  
spring.datasource.driver-class-name = xxxx
```

Tras las modificaciones, se puede continuar con el despliegue.

## Despliegue

Requisitos:

- Servidor con una base de datos PostgreSQL.
- Servidor con una versión de Tomcat instalada, por ejemplo apache-tomcat-8.5.35.

Pasos que seguir:

- Copiar o mover el archivo .jar de la aplicación a la ubicación:

```
/bin/apache-tomcat-8.5.35/webapps/MyPlaces.jar.
```

- Ejecutar el servidor Tomcat usando el siguiente comando:

```
/bin/apache-tomcat-8.5.35/bin/startup.sh
```

# Manual de Uso

## Crear cuenta y primer inicio de sesión

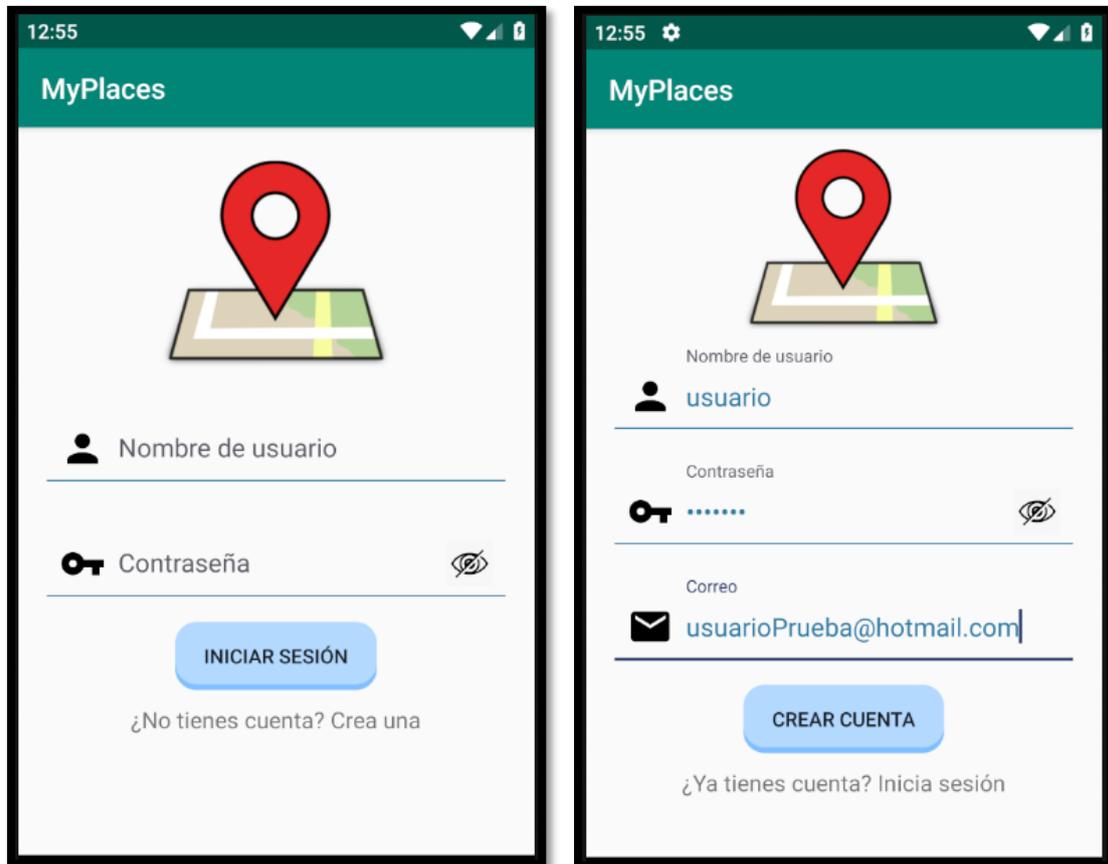


Ilustración 72 - Pantalla inicial y creación de cuenta

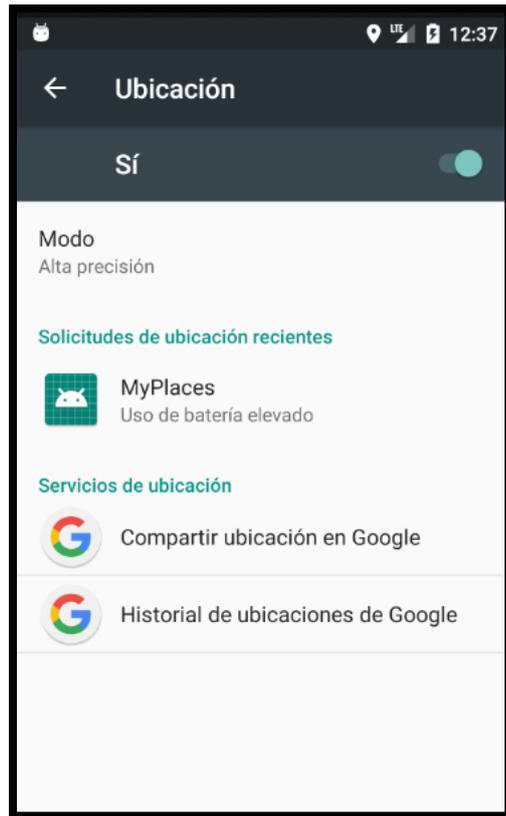


Ilustración 73 - Requisitos de GPS

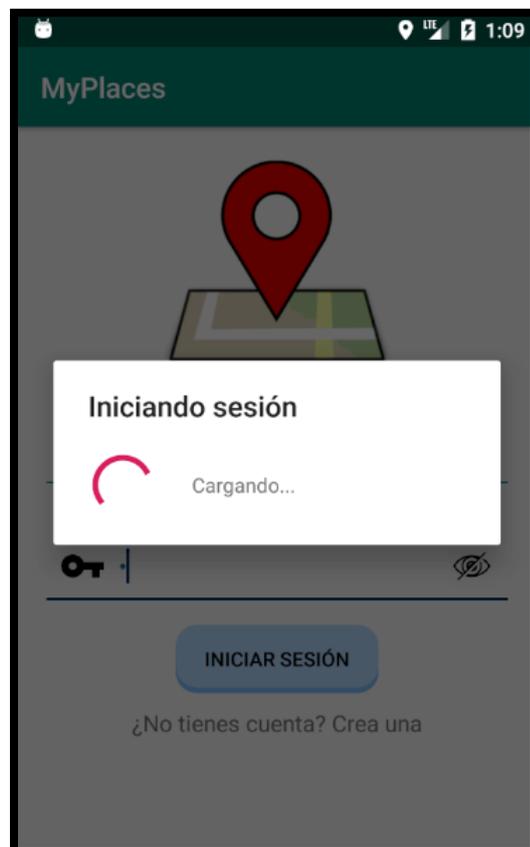
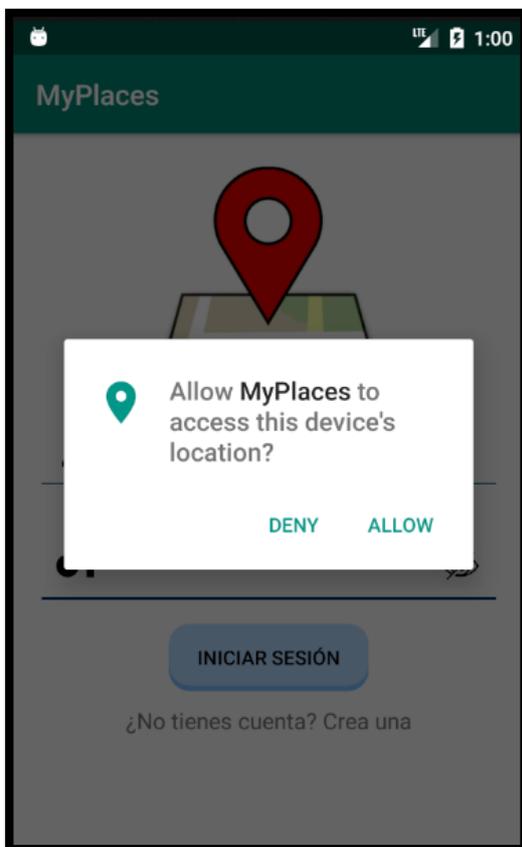
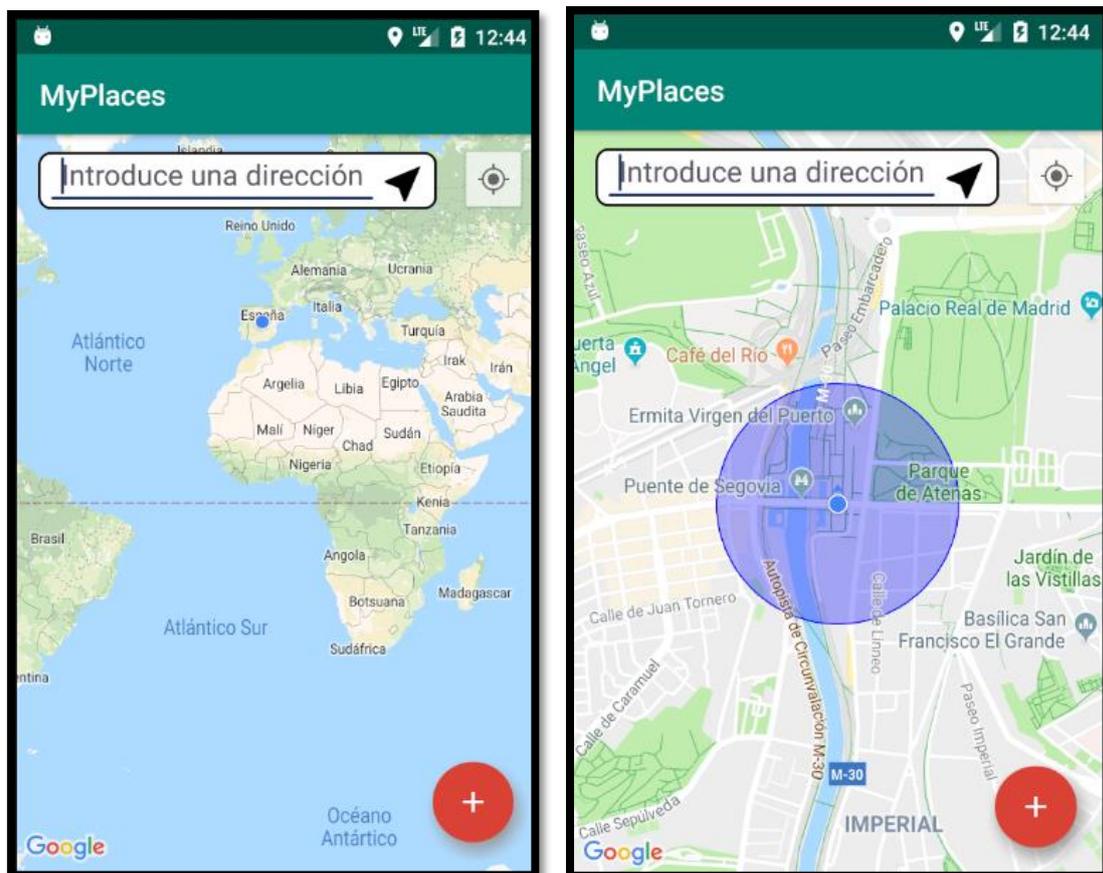


Ilustración 74 - Requisitos de ubicación

Para crear una cuenta simplemente es necesario facilitar datos de nombre de usuario, contraseña y un correo electrónico válido. Todos los campos son necesarios para registrarse.

Tras crear la cuenta, durante el primer inicio de sesión, el usuario debe aceptar el uso de GPS y el acceso a su ubicación para el correcto funcionamiento de la aplicación. Es preferible activar el modo de GPS de alta precisión para obtener una mejor experiencia de usuario.

Tras iniciar sesión la primera vez, se cachearán los datos de usuario y no será necesario volverlos a introducir excepto que se cierre la sesión actual.



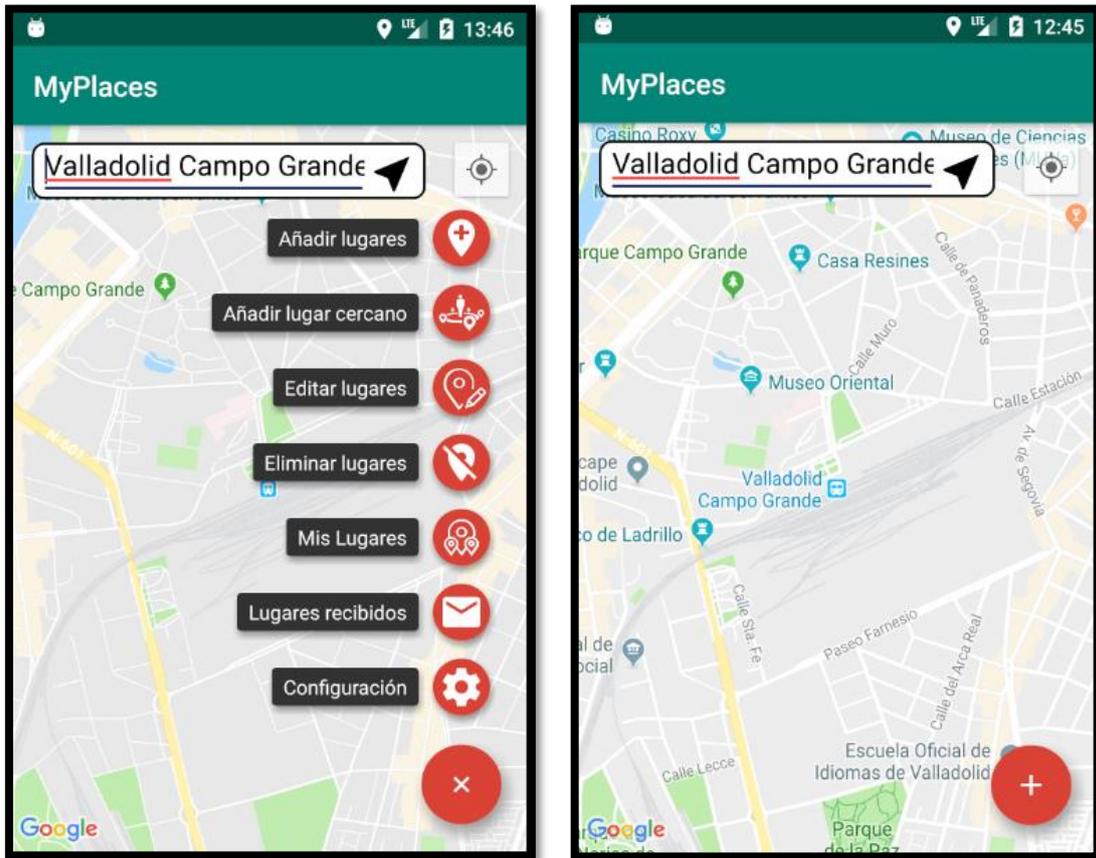
*Ilustración 75 - Acceso al interior de la aplicación*

En el interior de la aplicación, haciendo clic en el icono de “localización” en la parte superior derecha de la aplicación, nos situaremos sobre nuestra ubicación actual y se acercará la cámara para poder ver los detalles del mapa.

En este punto se puede realizar cualquier tipo de operación sobre la aplicación.

Primero, se va a proceder a elaborar una búsqueda a través de introducir una dirección en el cuadrado de texto de la parte superior. Seleccionando la flecha a la derecha del recuadro se realiza a la búsqueda.

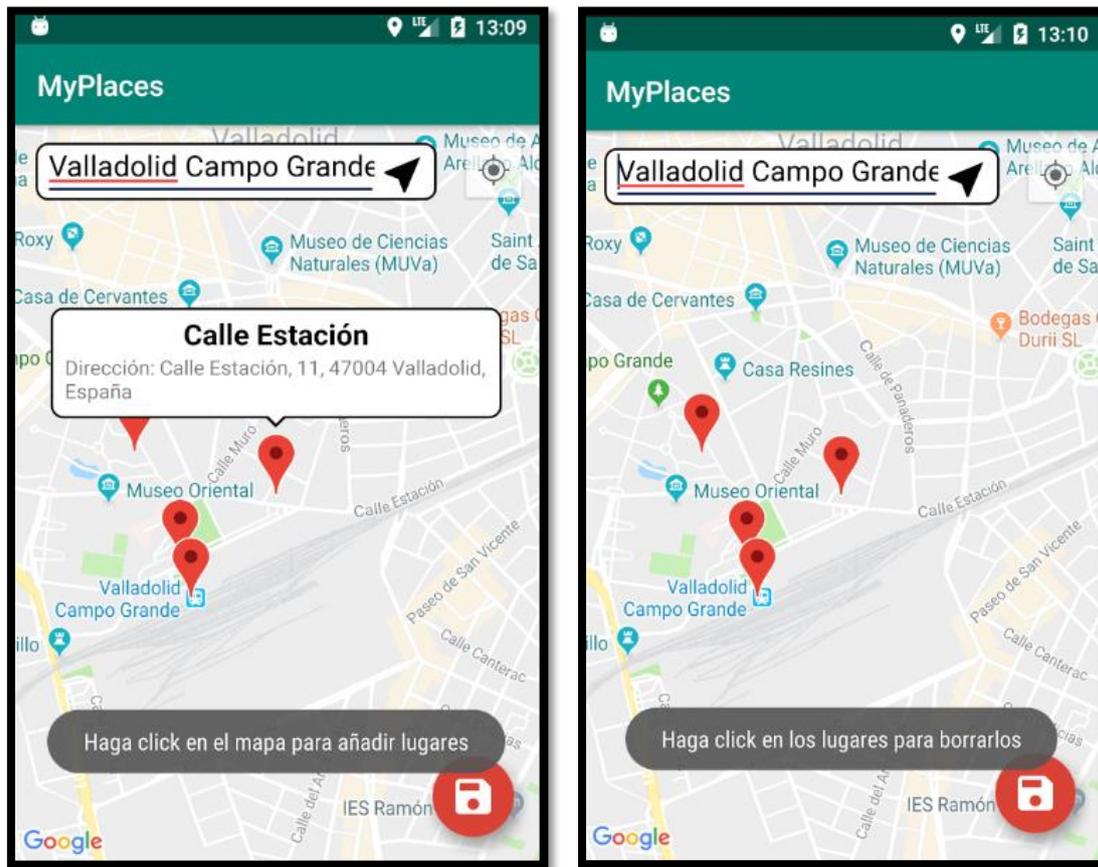
## Búsqueda en el mapa



*Ilustración 76 - Búsqueda en el mapa*

En este caso se busca “Valladolid Campo Grande”. La cámara se desplaza hasta el lugar encontrado y es posible realizar otra operación.

## Añadir y borrar lugares



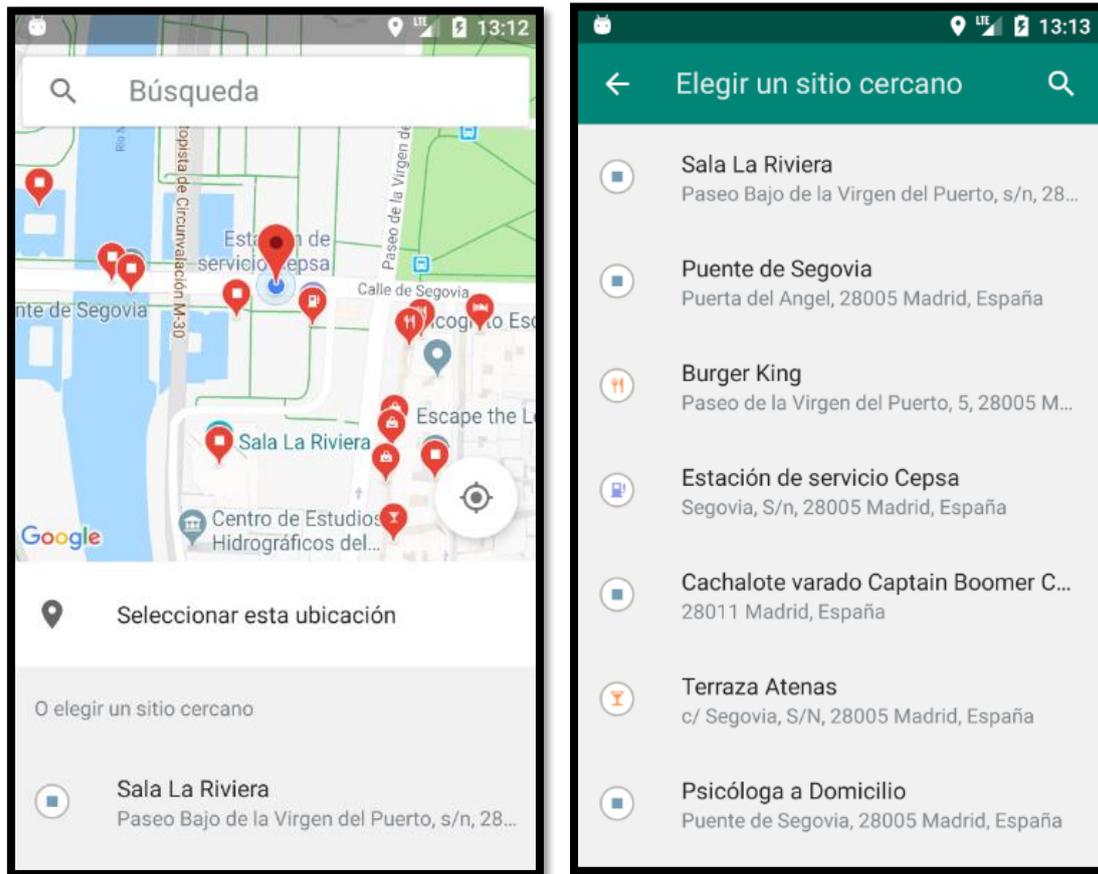
*Ilustración 77 - Añadir y Borrar lugares en el mapa*

Eligiendo “Añadir lugares” en el menú, se pueden añadir pinchando sobre el mapa diferentes lugares de interés. Al pinchar sobre uno de los que se están añadiendo se podrá ver su dirección exacta y un título generado a partir del nombre de la localización.

Tras terminar de añadir los lugares, se puede escoger entre el botón de guardado o simplemente darle atrás para descartar los lugares. En ese caso, desaparecerán los lugares no guardados.

De esta misma forma, es posible borrar los lugares añadidos seleccionando “Eliminar lugares” y pinchando sobre los lugares del mapa a borrar. Al igual que al añadir, es posible deshacer los cambios no guardados dándole a “atrás”.

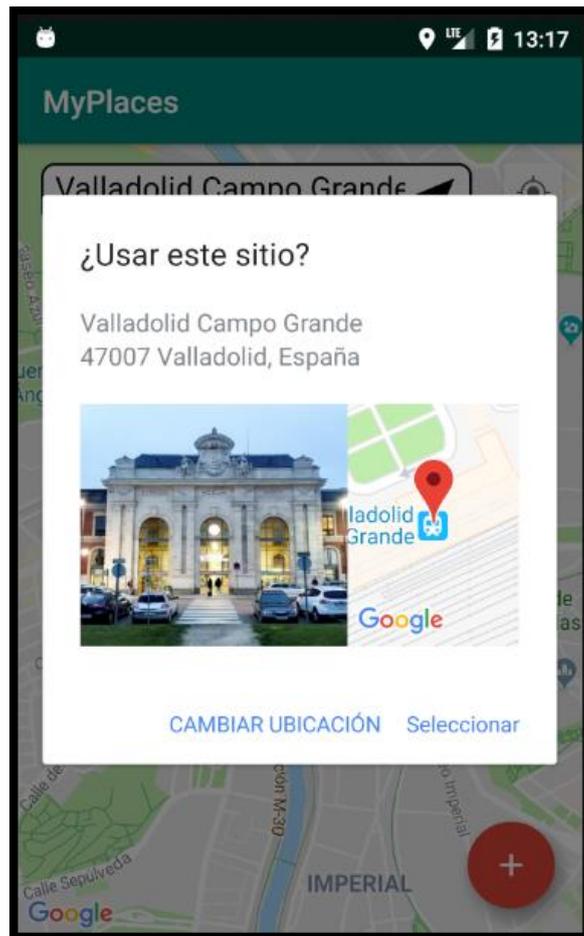
## Añadir lugar cercano



*Ilustración 78 - Añadir lugar cercano*

Probando otra de las opciones del menú, “Añadir lugar cercano”, la cámara volverá a nuestra posición y se desplegará un mapa con diferentes lugares de interés turístico artístico, gastronómico, musical, de moda, deportivo... que colaboran con Google Maps.

Se puede optar por añadir uno de los que aparecen cercanos a nuestra ubicación en el mapa pinchando sobre ellos o desplegando el menú inferior. Además, se puede realizar una búsqueda y se seleccionar el lugar que cumpla los requisitos de la misma.



*Ilustración 79 - Búsqueda y selección al añadir lugar cercano*

Por seguir en el entorno de la ubicación anterior, se realiza la búsqueda de “Valladolid Campo Grande”. En este punto se puede cambiar ubicación y volver al paso anterior o seleccionar el lugar precargado. Tras este paso, la cámara volverá al mapa y se podrá guardar o descartar el lugar seleccionado.

## Editar lugares

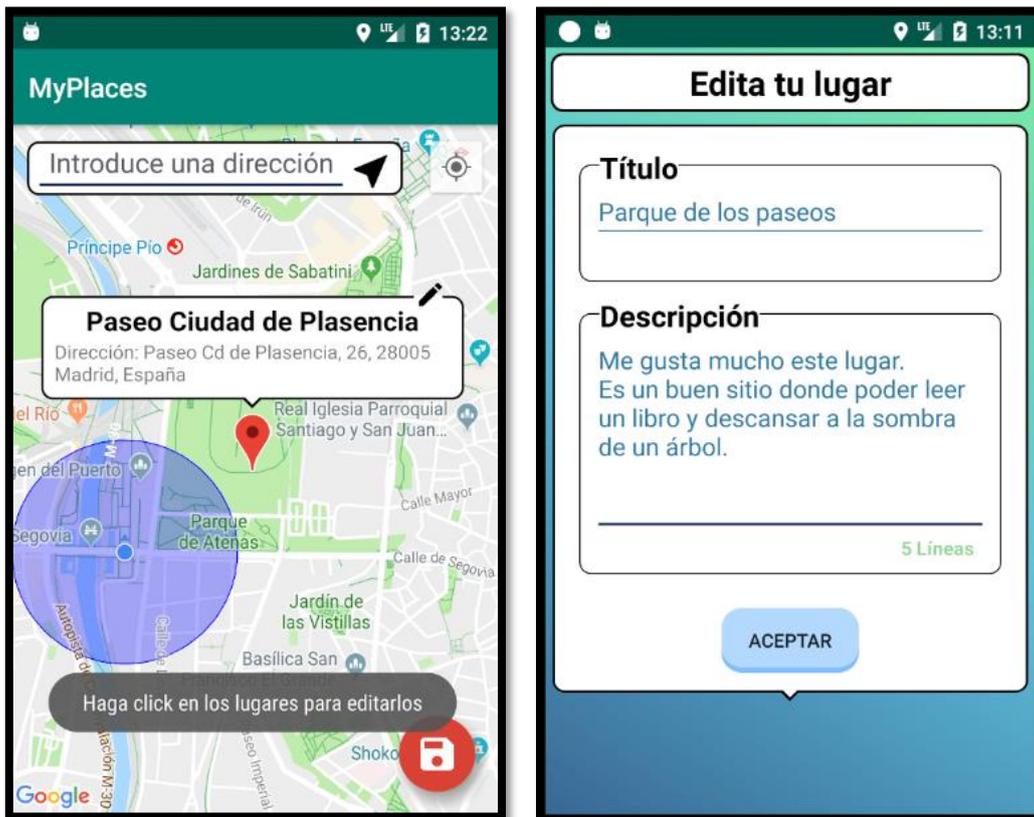


Ilustración 80 – Editar lugares

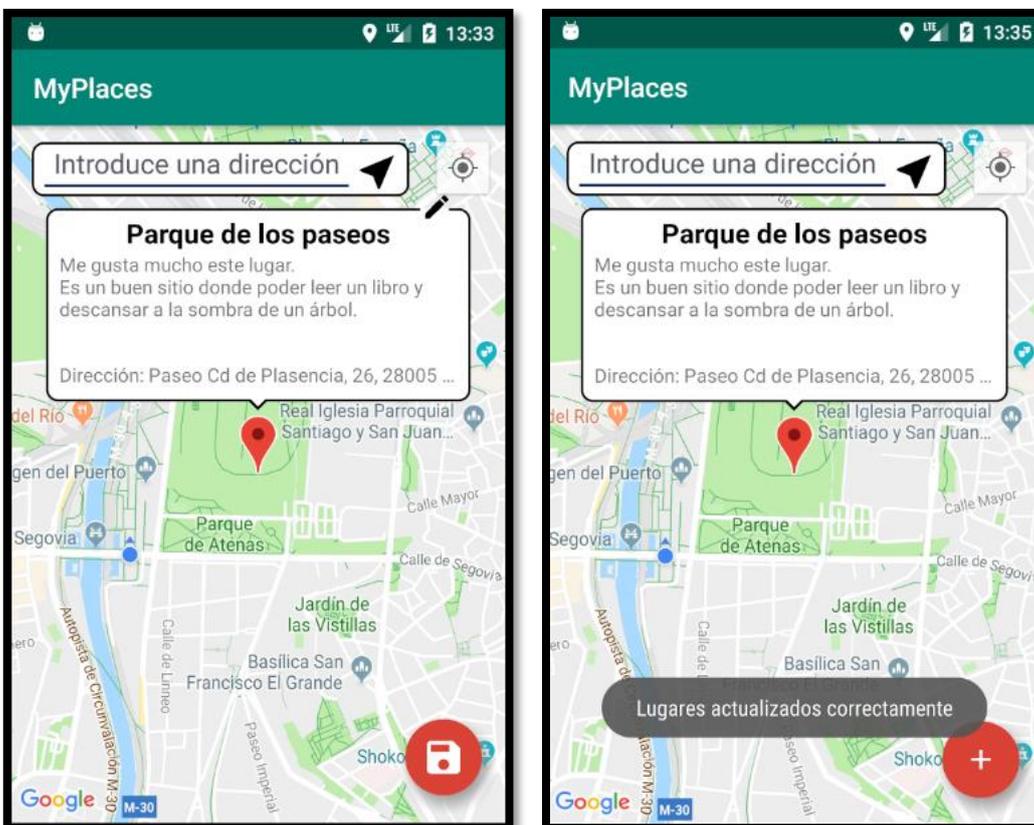


Ilustración 81 – Guardar lugar editado

Al seleccionar la opción “Editar lugares” es posible cambiar el título y la descripción mostrada de los lugar de interés mostrados en el mapa.

### Ver mis lugares, borrar y compartir

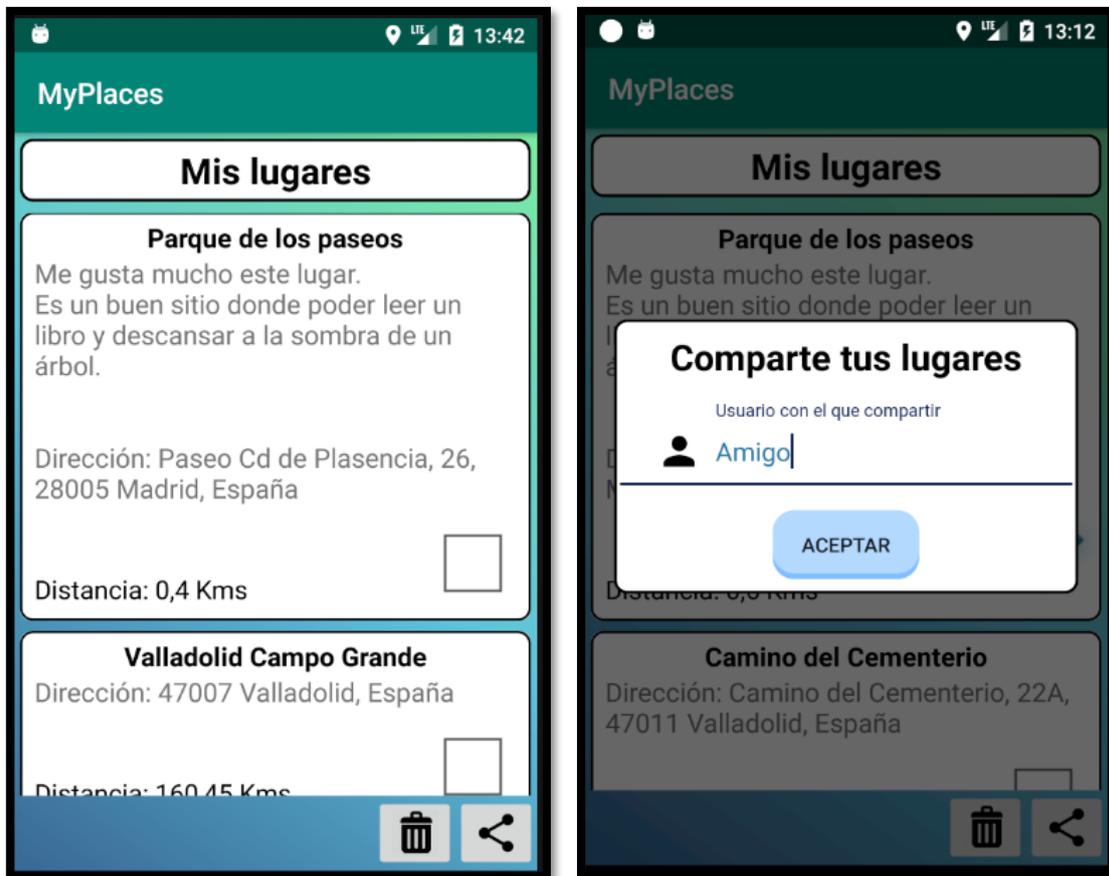


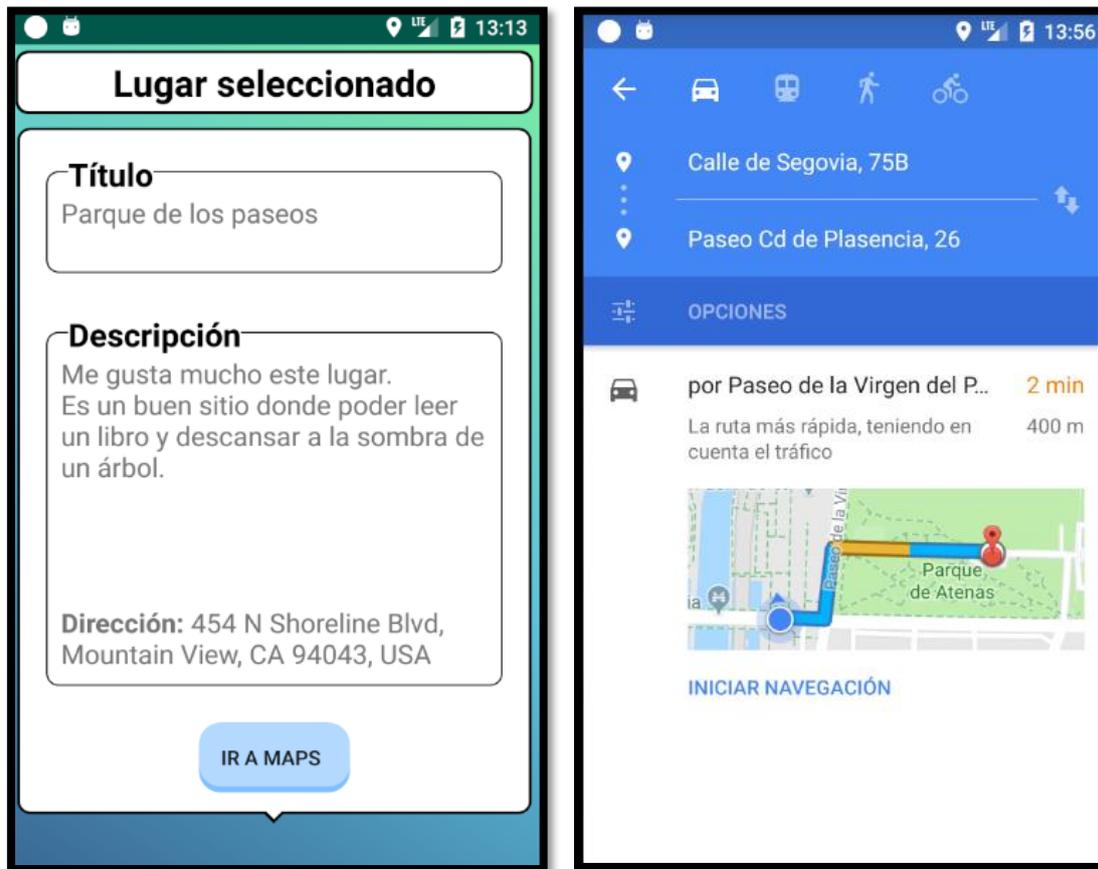
Ilustración 82 - Ver mis lugares y compartir

Al seleccionar la opción “Mis Lugares” se pueden ver todos los lugares añadidos en la cuenta ordenados en función de la distancia.

Se puede “Compartir” o “Borrar” marcando los ticks de los cuadrados en blanco y seleccionando uno de los botones inferiores. Al compartir, se debe facilitar le nombre de usuario con el que compartir los lugares seleccionados.

Es posible “Ver un lugar” pinchando sobre el contenido del mismo. Esta opción también es accesible desde el mapa al seleccionar el cuadrado de texto que se despliega al pinchar sobre un marcador.

## Ver un lugar



*Ilustración 83 - Ver un lugar y navegación*

Al ver el interior de un lugar se puede comprobar el título y la descripción completa introducida previamente por el usuario.

En la opción "Ir a Maps" la aplicación redirige al usuario a Google Maps para poder realizar un trayecto guiado. En posibles versiones de la aplicación es una funcionalidad que se pretende añadir.

## Recibir un lugar

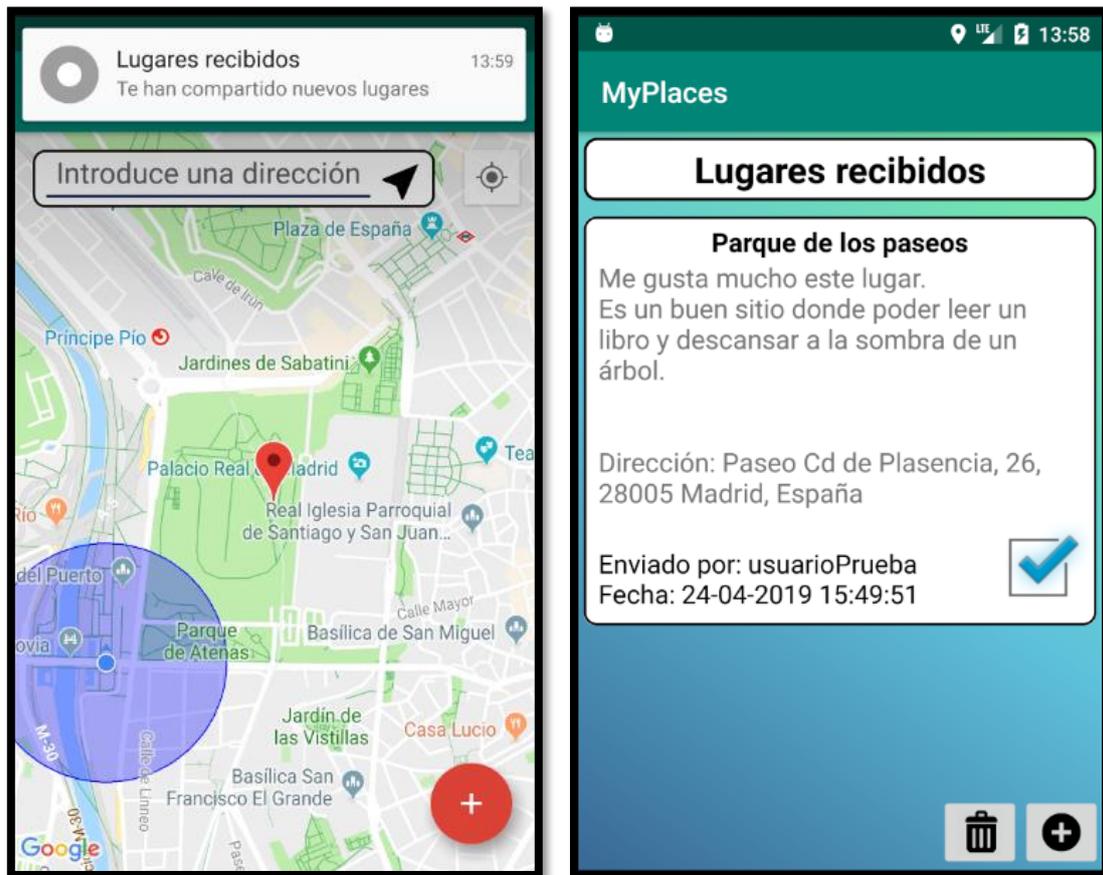
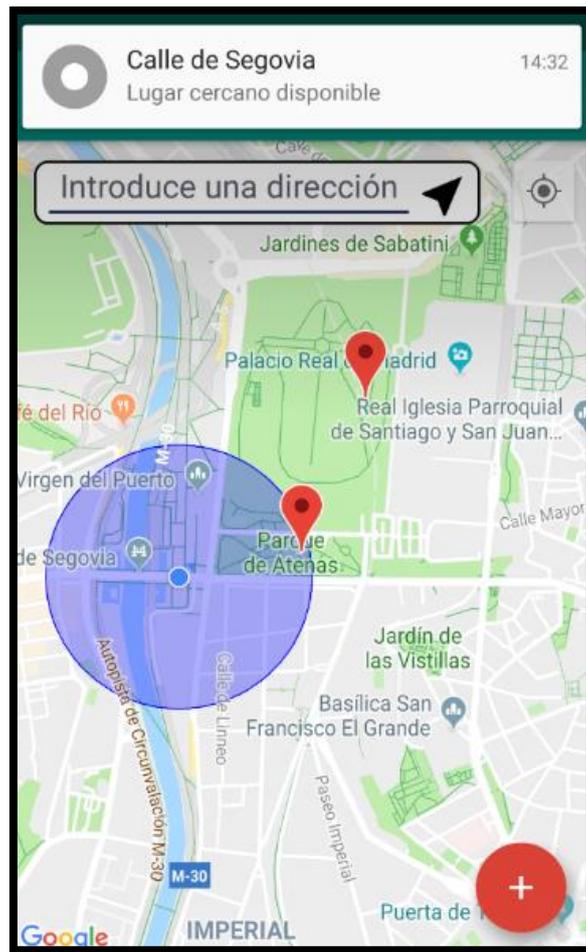


Ilustración 84 – Recibir un lugar

El usuario receptor durante el uso de la aplicación recibirá una notificación de que le han mandado lugares y podrá acceder a la opción “Lugares Recibidos” desde la propia notificación o en la opción del menú.

En este punto se podrán aceptar o rechazar los lugares recibidos.



*Ilustración 85 - Notificaciones en rango de acción*

Al desplazarse por el mapa o cambiar el rango del círculo de acción es posible que se encuentren lugares en el rango de interacción del usuario. Si eso ocurre, se recibe una notificación de que se ha encontrado un lugar cercano.

Al hacer clic sobre la notificación, se accederá al apartado “Ver un lugar” descrito anteriormente.



Ilustración 86 - Configuración y preferencias

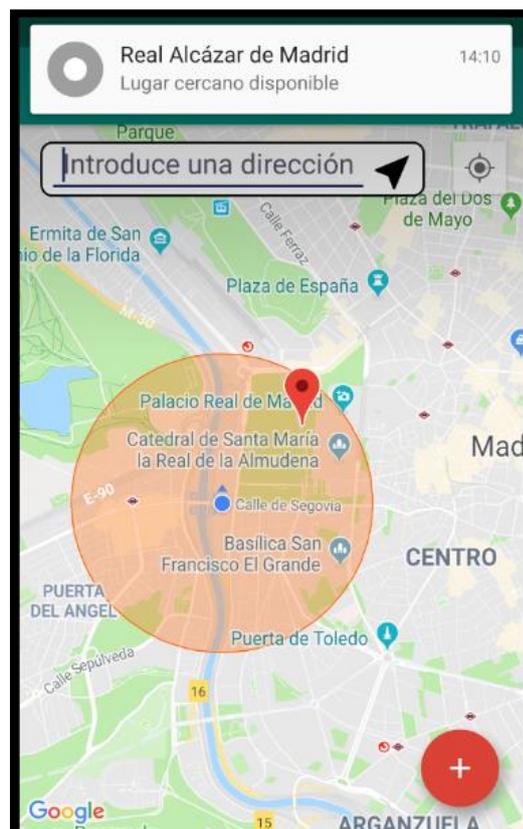


Ilustración 87 - Cambios en la configuración

Por último, los usuarios de la aplicación pueden configurar las notificaciones, para recibirlas o silenciarlas, el color del círculo de acción entre una paleta de diferentes colores y el rango del círculo de hasta 1000 metros. Todos estos datos serán cacheados en la aplicación y guardados de forma local en el teléfono.

Además, es posible cerrar sesión desde la opción correspondiente en configuración tras aceptar un mensaje de confirmación.

# Capítulo 10 – Conclusiones

Hoy en día la sociedad está inmersa en la era digital y sufre cambios continuos donde los ingenieros informáticos debemos adaptarnos y evolucionar para hacer frente a las nuevas e innovadoras tecnologías que se aplican cada vez en proyectos con necesidades mayores.

A lo largo de este trabajo y con el desarrollo de esta aplicación, he podido comprobar de primera mano cómo las capacidades y competencias básicas estudiadas a lo largo de la carrera son necesarias e imprescindibles para poder construir nuevos conocimientos en diferentes ramas de la tecnología, destacando la importancia de “saber aprender”.

Como ingeniero informático, tener ganas y curiosidad para aprender cada día son dos características muy valoradas a nivel empresarial y personal. Es por ello por lo que, en este supuesto práctico, se han introducido y adquirido nuevas tecnologías, metodologías, Frameworks y herramientas para el desarrollo.

Este trabajo no ha sido exclusivo de desarrollo, como he comentado en múltiples ocasiones a lo largo del documento, también ha sido un proceso de autoformación, un modelo de aprendizaje algo más lento y costoso al tener que seleccionar y filtrar entre múltiples fuentes de información. A pesar de todo, estoy seguro de que es un modelo que un ingeniero informático debe conocer y ser capaz de aplicar.

En cuanto al desarrollo del proyecto, en primer lugar, en relación con la metodología utilizada, ha sido complicada de aplicar fuera de un ambiente laboral en el que se establezcan horarios concretos a seguir y un equipo de desarrollo.

Sin embargo, estoy seguro de que ha sido una elección correcta e idónea para la realización de este proyecto, al disponer de requisitos inestables y escasamente definidos para los que se necesita rapidez y flexibilidad de desarrollo.

Para la correcta aplicación de Scrum, la autodisciplina ha tenido un papel clave, establecer un trabajo diario con un número de horas fijo ha permitido la consecución de los objetivos del proyecto.

Es cierto que la aparición de riesgos dentro de los diferentes Sprints ha provocado retrasos en las fechas estimadas al no disponer de planes de contingencia “reales” más allá de retrasar hitos y objetivos.

Afrontar estos problemas dentro de un ambiente laboral provocaría al Jefe de Proyecto tener que tomar decisiones respectivas a la incorporación de personal o de recursos hardware, valorando exhaustivamente y con cautela el impacto en los costes del proyecto y en el propio cliente.

En segundo lugar, la tecnología de mapas y geolocalización en Android dispone de múltiples tutoriales, documentación y libros que unidos a mi interés por el sector facilitaron ostensiblemente el aprendizaje y aplicación de éstas.

Respecto al Backend, el descubrimiento de Spring Boot unido con un ORM como es Hibernate, ha sido muy satisfactorio al poder realizar una aplicación ligera y desplegarla de manera muy sencilla.

Entre ambos, Firebase ha sido una tecnología que sin ninguna duda tendré que utilizar en un futuro próximo. Es por eso por lo que buscaré incorporar nuevos conocimientos entre los diferentes servicios que facilita.

Su potencia, propagación y generalización de su uso juegan un papel importante para el futuro del desarrollo de aplicaciones Android.

Por último, a lo largo de la carrera realizamos pocos proyectos en los que nos pongamos en el rol de usuario y cuidemos de forma tan significativa los detalles de la interfaz. Es complicado conseguir que la aplicación sea accesible para la mayor parte de los usuarios y conseguir versatilidad de uso al haber estado realizando la mayoría de las aplicaciones para nuestro propio uso y disfrute. Sin embargo, en este proyecto, han sido puntos básicos para el desarrollo.

Para finalizar realizando una valoración a nivel más personal, en este punto considero que soy capaz de adquirir conocimientos en nuevas tecnologías de forma eficiente y de desenvolverme dentro de ellas de una forma idónea. Además, termino este proyecto con la convicción de haber conseguido cumplir todos mis objetivos planteados tanto a nivel de aplicación como a nivel de conocimientos y habilidades.

# Capítulo 11 – Mejoras y ampliaciones

Como líneas de trabajo futuro, se incluyen posibles mejoras y ampliaciones que incorporar en nuevas versiones de la aplicación.

- **Funcionamiento sin conexión:** Para lograr que la aplicación funcionase sin conexión, el dispositivo tendría que disponer de una versión de los lugares a nivel local, realizando peticiones con el servidor de actualización a través de la utilización de un sistema de control de tiempo en el que el dispositivo simplemente descargara “los cambios” realizados a partir de una fecha.
- **Securizar las peticiones:** En Spring Boot existe una herramienta llamada Spring Oauth, que ya se encuentra por su versión 2, que permite securizar las peticiones realizadas a la aplicación.
- **Nuevos idiomas:** Introducir la posibilidad de cambiar de idioma dentro de la aplicación, para conseguir llegar a un mayor número de usuarios.
- **Aplicación en el mercado:** Registrar la aplicación en la Play Store de Android.
- **Desplegar el Backend en un servidor:** Desplegar el proyecto en un servidor como podría ser Azure, AWS o Google Cloud.
- **Realización de pruebas de carga:** El punto anterior supondría la realización de pruebas de carga con programas como JMeter para medir el rendimiento y tiempos de respuesta de las peticiones.
- **Autenticación de terceros:** Permitir la autenticación a través de aplicaciones de terceros como podría ser Google o Facebook.
- **Nuevos Sistemas Operativos:** Desarrollar versiones de la aplicación para otros sistemas operativos. A pesar de ser Android el SO presente en la mayoría de los dispositivos, IOS y Windows Phone ocupan una parte del mercado para nada despreciable.
- **Mayor personalización:** Permitir mayor personalización a nivel de interfaz del usuario, permitiendo cambiar paleta de colores, localización de los botones...
- **Implementación de rutas:** Implementar rutas para guiar al usuario a los lugares desde dentro de la propia aplicación.

# Bibliografía y Referencias

- [1] ANDROID DEVELOPERS OFFICIAL WEBSITE. Documentación oficial. Fecha de publicación no determinada. Último acceso: 05-04-2019. Disponible en: <<https://developer.android.com>>
- [2] ANDROID DEVELOPERS OFFICIAL WEBSITE. Documentación oficial, LocationManager. Fecha de publicación no determinada. Último acceso: 05-04-2019. <<http://developer.android.com/reference/android/location/LocationManager>>
- [3] ANDROID DEVELOPERS OFFICIAL WEBSITE. Documentación oficial, Volley. Fecha de publicación no determinada. Último acceso: 29-01-2019. Disponible en: <<https://developer.android.com/training/volley>>
- [4] ANDROID INTRODUCTION TO VOLLEY. Gianluca Segato. 13 mayo, 2015. Último acceso: 29-01-2019. Disponible en: <<https://code.tutsplus.com/tutorials/an-introduction-to-volley--cms-23800>>
- [5] ARE THERE ANY REASONS TO USE POSTGRESQL OVER MYSQL? DuckDuckGo. Fecha no determinada. Último acceso: 25-01-2019. Disponible en: <<https://www.quora.com/Are-there-any-reasons-to-use-PostgreSQL-over-MySQL>>
- [6] ASTAH OFFICIAL WEBSITE. Documentación oficial. Fecha de publicación no determinada. Último acceso: 05-04-2019. Disponible en: <<http://astah.net/>>
- [7] BASES DE DATOS ESPACIALES (PostGIS). Instituto Superior del Medio Ambiente. Fecha no determinada. Último acceso: 25-01-2019. Disponible en: <<http://www.ismedioambiente.com/agenda/bases-de-datos-espaciales-postgis>>
- [8] CÓMO PONER MI NEGOCIO EN GOOGLE MAPS. Pablo Alba. 2011. Último acceso: 12-03-2019. Disponible en: <<https://www.emprendiz.com/como-poner-mi-negocio-en-google-maps>>
- [9] FIFTEEN REASONS WHY WE NEED TO CHOOSE HIBERNATE OVER JDBC. Mohanakrishnan. Fecha no determinada. Último acceso: 31-01-2019. Disponible en: <<https://habiletechnologies.com/blog/reasons-to-choose-hibernate-over-jdbc/>>
- [10] FIREBASE. Wikipedia. 20 febrero, 2019. Último acceso: 25-03-2019. Disponible en: <<https://es.wikipedia.org/wiki/Firebase>>
- [11] FIREBASE OFFICIAL WEBSITE. Firebase Cloud Messaging. Documentación oficial. Fecha de publicación no determinada. Último acceso: 25-03-2019. Disponible en: <<https://firebase.google.com/docs/cloud-messaging/>>

- [12] GOOGLE MAPS AND GOOGLE DIRECTIONS API. CodingWithMitch. 19 septiembre, 2018. Último acceso: 15-03-2019. Disponible en:  
<<https://www.youtube.com/watch?v=RQxY7rrZATU&list=PLgCYzUzKIBE-SZUrVOsbYMzH7tPigT3gi>>
- [13] JAVA. Stackshare. 2019. Último acceso: 12-02-2019. Disponible en:  
<<https://stackshare.io/java>>
- [14] JETBRAINS OFFICIAL WEBSITE. Documentación oficial. Fecha de publicación no determinada. Último acceso: 05-04-2019. Disponible en:  
<<https://www.jetbrains.com/>>
- [15] LA GUÍA DEFINITIVA DE SCRUM: LAS REGLAS DEL JUEGO. Ken Schwaber y Jeff Sutherland. Noviembre, 2017. Último acceso: 21-01-2019. Disponible en:  
<<https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v2017/2017-Scrum-Guide-Spanish-European.pdf>>
- [16] LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN MÁS POPULARES. Jordi Cabot. 2 octubre, 2018. Último acceso: 10-04-2019. Disponible en:  
<<https://ingenieriadesoftware.es/lenguajes-programacion-populares-todos-rankings/>>
- [17] MICROSOFT OFFICIAL WEBSITE. Documentación oficial. Fecha de publicación no determinada. Último acceso: 05-04-2019. Disponible en:  
<<https://www.microsoft.com>>
- [18] MOBILE OPERATING SYSTEM MARKET SHARE EUROPE. Statcounter. Marzo, 2019. Último acceso: 01-04-2019. Disponible en: <<http://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/europe>>
- [19] MOBILE OPERATING SYSTEM MARKET SHARE EUROPE WORLDWIDE. Statcounter. Marzo, 2019. Último acceso: 01-04-2019. Disponible en:  
<<http://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide>>
- [20] NON-FUNCTIONAL REQUIREMENTS AS USER STORIES. Mike Cohn. Noviembre, 2008. Último acceso: 21-01-2019. Disponible en:  
<<https://www.mountaingoatsoftware.com/blog/non-functional-requirements-as-user-stories>>
- [21] NOTIFICACIONES PUSH EN ANDROID: FIREBASE CLOUD MESSAGING (1). Sgoliver. 20 diciembre, 2016. Último acceso: 25-03-2019. Disponible en:  
<<http://www.sgoliver.net/blog/notificaciones-push-android-firebase-cloud-messaging-1/>>
- [22] ORIGEN DE SCRUM. Scrummanager. 27 abril, 2014. Último acceso: 20-01-2019. Disponible en:  
<[https://www.scrummanager.net/bok/index.php?title=Origen\\_de\\_scrum](https://www.scrummanager.net/bok/index.php?title=Origen_de_scrum)>

[23] PGADMIN OFFICIAL WEBSITE. Documentación oficial. Fecha de publicación no determinada. Último acceso: 05-04-2019. Disponible en:  
<<https://www.pgadmin.org>>

[24] PLANIFICACIÓN DE LA ITERACIÓN. (SPRINT PLANNING). Xavier Albaladejo. Fecha no determinada. Último acceso: 22-01-2019. Disponible en:  
<<https://proyectosagiles.org/planificacion-iteracion-sprint-planning/>>

[25] POSTGRESQL OFFICIAL WEBSITE. Documentación oficial. Fecha de publicación no determinada. Último acceso: 04-02-2019. Disponible en:  
<<https://www.postgresql.org/about/>>

[26] POSTMAN OFFICIAL WEBSITE. Documentación oficial. Fecha de publicación no determinada. Último acceso: 05-04-2019. Disponible en:  
<<https://www.getpostman.com>>

[27] ¿QUÉ SON LOS MICROSERVICIOS? Oblacarte. 22 mayo, 2018. Último acceso: 29-01-2019. Disponible en:  
<<https://www.oscarblancarteblog.com/2018/05/22/que-son-los-microservicios/>>

[28] ¿QUÉ ES SPRING BOOT? Cecilio Álvarez Calues. 8 marzo, 2016. 22 mayo, 2018. Último acceso: 29-01-2019. Disponible en:  
<<https://www.arquitecturajava.com/que-es-spring-boot/>>

[29] REASONS WHY YOU SHOULD BE LOOKING TO DEVELOP AN ANDROID APP IN 2018. Admin. 20 febrero, 2018. Último acceso: 12-02-2019. Disponible en:  
<<https://www.itfirms.co/reasons-why-you-should-be-looking-to-develop-an-android-app-in-2018/>>

[30] SCRUM MANAGER. Alexander Menzinsky, Gertrudis López y Juan Palacio. Julio, 2016. Último acceso: 21-01-2019. Disponible en:  
<[https://www.scrummanager.net/files/sm\\_proyecto.pdf](https://www.scrummanager.net/files/sm_proyecto.pdf)>

[31] SEVEN REASONS WHY YOU SHOULD DEVELOP APPS FOR ANDROID RATHER THAN IOS. Obaro Ogbo. 12 junio, 2015. Último acceso: 12-02-2019. Disponible en:  
<<https://www.androidauthority.com/develop-apps-for-android-rather-than-ios-607219/>>

[32] SPRINT INITIALIZR OFFICIAL WEBSITE. Documentación oficial. Fecha de publicación no determinada. Último acceso: 28-01-2019. Disponible en:  
<<https://start.spring.io/>>

[33] THE 2018 TOP PROGRAMMING LANGUAGES. Stephen Cass. 31 julio, 2018. Disponible en: Último acceso: 06-04-2019. Disponible en:  
<<https://spectrum.ieee.org/at-work/innovation/the-2018-top-programming-languages>>

[34] TUTORIAL BÁSICO DE HIBERNATE. Gavin King, Christian Bauer, Max Rydahl Andersen, Emmanuel Bernard, y Steve Ebersole. Traducción por David Marco Palao. Fecha no determinada. Último acceso: 01-02-2019. Disponible en: <<http://www.davidmarco.es/hibernate>>

[35] UNA GUÍA PARA EL CUERPO DE CONOCIMIENTO DE SCRUM (GUÍA SBOK). Tercera Edición. Tridibesh Satpathy. 2017. Último acceso: 21-01-2019. Disponible en: <<https://www.scrumstudy.com/SBOK/SCRUMstudy-SBOK-Guide-3rd-edition-spanish.pdf>>

[36] WHY IS JAVA SO POPULAR FOR DEVELOPERS AND PROGRAMMERS? Carly Yuk. 2017. Último acceso: 10-04-2019. Disponible en: <<https://www.pearsonfrank.com/blog/why-is-java-so-popular-developers/>>

[37] WHY LEARN JAVA? Codementor. Abril, 2018. Último acceso: 10-04-2019. Disponible en: <<http://www.bestprogramminglanguagefor.me/why-learn-java>>

[38] WHY USE POSTGRES? Craig Kerstiens. Fecha no determinada. Último acceso: 30-01-2019. Disponible en: <<http://www.craigkerstiens.com/2017/04/30/why-postgres-five-years-later/>>

# ANEXO

## Estadísticas del Sprint 1

SPRINT - 1												
		Planificado	21	22	23	24	25	28	29	30	31	1
#1	[Móvil] Refrescar los conocimientos sobre Android.	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	[Móvil] Creación del Proyecto Android y vinculación con Github.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	[Móvil] Creación Actividad para registrarse.	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	[Backend] Formación en Spring, Spring Boot, Spring MVC.	20	20	16	3	0	0	0	0	0	0	0
	[Backend] Formación en Hibernate.	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0
	[Backend] Creación del Proyecto Spring Boot y vinculación con Github.	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
	[Backend] Creación de Endpoint para registrarse.	5	5	5	5	3	0	0	0	0	0	0
	[Backend] Despliegue de una BBDD PostgreSQL y vinculación con el proyecto Spring Boot.	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
	[Test] Probar la creación de usuarios.	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
#2	[Móvil] Creación Actividad para iniciar sesión.	5	5	5	5	5	1	0	0	0	0	0
	[Backend] Creación de Endpoint para registrarse.	5	5	5	5	5	5	0	0	0	0	0
	[Test] Probar el inicio de sesión.	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
#3	[Móvil] Creación menú de búsqueda para buscar un lugar facilitando dirección.	7	7	7	7	7	7	7	7	0	0	0
	[Backend] Activación de elementos y permisos de geolocalización.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0
	[Test] Probar la búsqueda y localización en el mapa.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
#4	[Móvil] Formación en Servicios de Google. Google Maps API, Google Places y Google Location.	15	15	15	15	15	15	15	15	15	8	0
	[Móvil] Creación de una ventana de información personalizada para los marcadores.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	[Móvil] Creación de la Actividad del mapa y menú flotante con distintas opciones.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	[Backend] Creación de Endpoint para añadir lugares. Controlador, Servicio, Repositorio y entidad de BBDD.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	[Test] Probar la creación de lugares.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		77	70	63	50	41	34	26	25	18	8	0

Tabla 99 - Estadísticas diarias del Sprint 1

## Estadísticas del Sprint 2

SPRINT - 2												
		Planificado	4	5	6	7	8	11	12	13	14	15
#101	[Móvil] Cambios solicitados durante el Sprint Review 1.	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0
	[Test] Probar los cambios realizados.	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0
#4	[Móvil] Creación de una ventana de información personalizada para los marcadores.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	0
	[Móvil] Creación de la Actividad del mapa y menú flotante con distintas opciones.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	5
	[Backend] Creación de Endpoint para añadir lugares. Controlador, Servicio, Repositorio y entidad de BBDD.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	[Test] Probar la creación de lugares.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
#5	[Móvil] Creación del botón del menú flotante con la opción de borrado.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	[Backend] Creación de Endpoint para borrar lugares. Controlador, Servicio y Repositorio.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	[Test] Probar el borrado de lugares.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
#6	[Móvil] Creación del botón del menú flotante con la opción de editado.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	[Móvil] Creación de la actividad para el editado tras seleccionar el marcador a editar.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	[Backend] Creación de Endpoint para editar lugares. Controlador, Servicio y Repositorio.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	[Test] Probar el editado de lugares.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
#7	[Móvil] Creación del botón del menú flotante con la opción de añadir lugar cercano.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	[Móvil] Creación de la actividad para añadir lugar cercano.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	[Test] Probar a añadir lugar cercano.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		65	65	65	65	65	65	65	65	65	59	54

*Tabla 100 - Estadísticas diarias del Sprint 2*

### Estadísticas del Sprint 3

SPRINT - 3												
		Planificado	18	19	20	21	22	25	26	27	28	1
#4	[Móvil] Creación de la Actividad del mapa y menú flotante con distintas opciones.	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	[Backend] Creación de Endpoint para añadir lugares. Controlador, Servicio, Repositorio y entidad de BBDD.	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	[Test] Probar la creación de lugares.	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	[Móvil] Creación del botón del menú flotante con la opción de borrado.	5	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0
#5	[Backend] Creación de Endpoint para borrar lugares. Controlador, Servicio y Repositorio.	5	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0
	[Test] Probar el borrado de lugares.	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	[Móvil] Creación del botón del menú flotante con la opción de editado.	5	5	5	5	5	5	0	0	0	0	0
#6	[Móvil] Creación de la actividad para el editado tras seleccionar el marcador a editar.	10	10	10	10	10	10	7	0	0	0	0
	[Backend] Creación de Endpoint para editar lugares. Controlador, Servicio y Repositorio.	5	5	5	5	5	5	5	5	0	5	0
	[Test] Probar el editado de lugares.	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
	[Móvil] Creación del botón del menú flotante con la opción de añadir lugar cercano.	5	5	5	5	5	5	5	5	3	0	0
#7	[Móvil] Creación de la actividad para añadir lugar cercano.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	0
	[Test] Probar a añadir lugar cercano.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
	[Móvil] Creación de la actividad para la vista de un lugar tras seleccionar el marcador a ver.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	7	5
#8	[Móvil] Creación de redirección a Google Maps para poder dirigirse a ese lugar.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	[Test] Probar a ver un lugar.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		70	61	57	48	48	48	40	33	25	19	11

Tabla 101 - Estadísticas diarias del Sprint 3

## Estadísticas del Sprint 4

SPRINT - 4												
		Planificado	4	5	6	7	8	11	12	13	14	15
#102	[Móvil] Cambios solicitados durante el Sprint Review 1.	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	[Test] Probar los cambios realizados.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
#8	[Móvil] Creación de la actividad para la vista de un lugar tras seleccionar el marcador a ver.	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	[Móvil] Creación de redirección a Google Maps para poder dirigirse a ese lugar.	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	[Test] Probar el editado de lugares.	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
#9	[Móvil] Creación del botón del menú flotante con la opción de ver mis lugares.	5	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0
	[Móvil] Creación de la actividad para la vista de lugares.	10	10	10	8	0	0	0	0	0	0	0
	[Test] Probar el editado de lugares.	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
#10	[Móvil] Adaptación del RecyclerView para mostrar un checkbox para seleccionar los lugares y llamar al borrado de lugares	10	10	10	10	10	5	0	0	0	0	0
	[Test] Probar el borrado de lugares.	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
#11	[Backend] Formación Firebase.	5	5	5	5	5	5	5	2	0	0	0
	[Backend] Creación de Endpoint para compartir lugares. Controlador, Servicio, Repositorio y Entidad de BBDD.	5	5	5	5	5	5	5	5	0	0	0
	[Backend] Envío de notificación Push a Firebase.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	0
	[Móvil] Formación Firebase.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0
		63	56	47	40	31	26	21	17	10	8	0

*Tabla 102 - Estadísticas diarias del Sprint 4*

## Estadísticas del Sprint 5

SPRINT - 5												
		Planificado	18	19	20	21	22	25	26	27	28	29
#11	[Móvil] Recepción mediante servicio de la notificación Push de Firebase.	10	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	[Test] Probar el borrado de lugares.	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
#12	[Móvil] Creación del botón del menú flotante con la opción de ver mis lugares compartidos.	5	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	[Móvil] Creación de la actividad para la vista de lugares compartidos.	10	10	10	5	0	0	0	0	0	0	0
	[Test] Probar la vista de lugares.	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
#13	[Backend] Creación de Endpoint para rechazar lugares compartidos. Controlador, Servicio, Repositorio y entidad de BBDD.	5	5	5	5	4	0	0	0	0	0	0
	[Móvil] Adaptación del Recyclerview para mostrar un checkbox para seleccionar los lugares.	10	10	10	10	10	7	1	0	0	0	0
	[Test] Probar la aceptación de lugares.	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
#14	[Backend] Creación de Endpoint para rechazar lugares compartidos. Controlador, Servicio, Repositorio y entidad de BBDD.	5	5	5	5	5	5	5	1	0	0	0
	[Test] Probar el rechazo de lugares.	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
#15	[Móvil] Creación de un círculo de acción que compruebe si hay lugares en su interior.	10	10	10	10	10	10	10	10	6	0	0
	[Móvil] Creación de una notificación que debe mostrarse al entrar un lugar en el círculo.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0
	[Test] Probar el rechazo de lugares.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
		65	58	50	44	37	30	24	18	12	6	0

*Tabla 103 - Estadísticas diarias del Sprint 5*

### Estadísticas del Sprint 6

SPRINT - 6											
	Planificado	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12
[Móvil] Permitir activar y desactivar notificaciones.	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
[Móvil] Permitir cambiar rango del círculo.	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
[Móvil] Permitir cambiar color del círculo.	5	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0
[Móvil] Permitir cerrar sesión.	5	5	5	5	0	0	0	0	0	0	0
[Test] Probar a recibir notificaciones.	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
	21	16	10	6	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 104 - Estadísticas diarias del Sprint 6