



**Universidad de Valladolid**

**Escuela de Ingeniería Informática**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

Grado en Ingeniería Informática

Mención Ingeniería del Software

**Desarrollo de una aplicación Android para realizar y subir  
fotografías georreferenciadas en la empresa**

Autor:

**D. Álvaro Arroyo García**

Tutores:

**D. Joaquín Nicolás Adiego Rodríguez**

**D. Jorge Martín Martín**



# Agradecimientos:

A mis padres y hermano, Dionisio, Herminia y Emilio José,  
por permitirme estudiar lo que quería y brindarme su apoyo en todo momento.

A todos los docentes,  
por los conocimientos impartidos durante la carrera.

A mis compañeros de universidad,  
por el esfuerzo en grupo y buen compañerismo que me han aportado.

A la empresa Luce Innovate Technologies,  
por proponerme la "idea" de este proyecto y facilitarme lo necesario para su realización.

A mis compañeros de empresa  
por ayudarme a resolver cualquier duda acerca del proyecto y hacerme crecer tanto personalmente como  
profesionalmente.

A mi tutor, Joaquín Adiego  
por guiarme y ayudarme en la realización de este trabajo.

A todos ellos,  
muchas gracias.



# Resumen

---

La elaboración de este trabajo de fin de grado consiste en el desarrollo de una aplicación Android que te permite realizar fotografías georreferenciadas con alta precisión. Solo permitirá la realización de fotografías cuando la precisión con la que está geolocalizando sea menor a 20 metros.

La aplicación permitirá a los usuarios realizar una búsqueda en el mapa, para así poder visualizar las fotografías georreferenciadas con sus correspondientes detalles.

Una vez realizada la fotografía se procederá a la correcta identificación mediante el doble factor de autenticación OAuth 2.0. De esta forma, se podrán subir las fotografías a un servicio API REST. Este servicio se encargará de almacenarlas en la empresa para, posteriormente, poder utilizarlas en las correspondientes comprobaciones de la captura de datos de la Política Agraria Común (en adelante PAC) y de este modo, poder gestionar correctamente las diferentes subvenciones que se otorgan a los agricultores y ganaderos.



# Abstract

---

The elaboration of this final degree project consists of the development of an Android application that allows to take high precision georeferenced photograph. It will only allow the realization of photographs when the precision where it is geolocating is less than 20 meters.

The application will allow users to do a search on the map in order to visualize the photographs pictures with their corresponding details.

Once the photograph has been taken, the correct identification will be made by means of the OAuth 2.0 two-factor authentication. In this way, photographs can be uploaded to a API REST service. This service will be responsible for storing them in the company so that, they can later be used in the corresponding checks of the data capture of the Common Agricultural Policy (hereinafter CAP) and thus, be able to correctly manage the different subsidies granted to farmers and ranchers.





# ÍNDICE

<b>Capítulo 1 Introducción .....</b>	<b>1</b>
1.1 <i>Introducción</i> .....	1
1.2 <i>Motivación</i> .....	1
1.3 <i>Objetivos</i> .....	2
<b>Capítulo 2 Estado del arte .....</b>	<b>3</b>
2.1 <i>API REST</i> .....	3
2.2 <i>SQLite</i> .....	3
2.3 <i>Android</i> .....	4
2.4 <i>Foto Coordenadas</i> .....	5
<b>Capítulo 3 Planificación inicial .....</b>	<b>8</b>
3.1 <i>Introducción</i> .....	8
3.2 <i>Metodología</i> .....	8
3.2.1 <i>SCRUM</i> .....	8
3.3 <i>Contexto de desarrollo</i> .....	9
3.3.1 <i>Plataforma de desarrollo</i> .....	9
3.3.2 <i>Entorno de desarrollo</i> .....	9
3.4 <i>GESTIÓN DE RIESGOS</i> .....	10
3.4.1 <i>Introducción</i> .....	10
3.4.2 <i>Riesgos identificados</i> .....	13
3.5 <i>Product backlog</i> .....	19
3.6 <i>PLANIFICACIÓN INICIAL</i> .....	21
3.6.1 <i>Participantes</i> .....	21
3.6.2 <i>Recursos del proyecto</i> .....	23
3.6.3 <i>Estimación de horas y Diagrama de Gantt inicial</i> .....	24
3.6.4 <i>Estimación de costes inicial</i> .....	26
3.6.4.1 <i>Costes software</i> .....	26
3.6.4.2 <i>Costes hardware</i> .....	26
3.6.4.3 <i>Costes de recursos humanos</i> .....	26
3.6.4.4 <i>Coste inicial total</i> .....	27
<b>Capítulo 4 Planificación – seguimiento .....</b>	<b>28</b>
4.1.1 <i>Sprint 1</i> .....	28
4.1.1.1 <i>Sprint planning</i> .....	28
4.1.1.2 <i>Sprint backlog</i> .....	28
4.1.1.3 <i>Sprint desarrollo</i> .....	29
4.1.1.4 <i>Sprint review y retrospective</i> .....	29
4.1.2 <i>Sprint 2</i> .....	30
4.1.2.1 <i>Sprint planning</i> .....	30
4.1.2.2 <i>Sprint backlog</i> .....	30
4.1.2.3 <i>Sprint desarrollo</i> .....	31
4.1.2.4 <i>Sprint review y retrospective</i> .....	31

4.1.3 Sprint 3.....	31
4.1.3.1 Sprint planning.....	31
4.1.3.2 Sprint backlog.....	32
4.1.3.3 Sprint desarrollo.....	32
4.1.3.4 Sprint review y retrospective.....	33
4.1.4 Sprint 4.....	33
4.1.4.1 Sprint planning.....	33
4.1.4.2 Sprint backlog.....	34
4.1.4.3 Sprint desarrollo.....	34
4.1.4.4 Sprint review y retrospective.....	35
4.1.5 Sprint 5.....	35
4.1.5.1 Sprint planning.....	35
4.1.5.2 Sprint backlog.....	36
4.1.5.3 Sprint desarrollo.....	36
4.1.5.4 Sprint review y retrospective.....	37
4.1.6 Sprint 6.....	37
4.1.6.1 Sprint planning.....	37
4.1.6.2 Sprint backlog.....	38
4.1.6.3 Sprint desarrollo.....	38
4.1.6.4 Sprint review y retrospective.....	38
4.1.7 Resultados Sprint.....	39
4.1.8 Diagrama de Gantt final.....	40
4.1.9 Imprevisto en la planificación.....	42
4.1.10 Actualización de costes.....	43
<b>Capítulo 5 Diseño.....</b>	<b>44</b>
5.1 CASOS DE USO.....	44
5.1.1 Diagrama de casos de uso.....	44
5.1.2 Definición de los casos de uso.....	45
5.2 Modelo de dominio. Diagrama de clases.....	50
5.3 Modelo de interacción. Diagramas de secuencia.....	51
5.4 Modelo de despliegue. Diagrama de despliegue.....	55
5.5 Patrón arquitectónico.....	55
5.5.1 Cliente-Servidor. Dos niveles.....	56
5.6 Modelo entidad relación.....	57
<b>Capítulo 6 Implementación.....</b>	<b>58</b>
6.1 Autenticación OAuth 2.0.....	58
6.2 Operaciones API utilizadas.....	58
6.2.1 Operación GET: comprobar identificación.....	58
6.2.2 Operación POST: subida de fotografías.....	59
6.3 Implementación subida de fotos.....	61
<b>Capítulo 7 Pruebas.....</b>	<b>62</b>
<b>Capítulo 8 Conclusiones y trabajo futuro.....</b>	<b>70</b>
8.1 Conclusiones.....	70
8.2 Futuras mejoras.....	71

<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>72</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>74</b>
<b>Manual usuario .....</b>	<b>74</b>
<b>Manual para poder probar la aplicación.....</b>	<b>80</b>

# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tabla probabilidad e impacto riesgos [12][13] .....	11
Tabla 2. Matriz de riesgos .....	11
Tabla 3. Evaluación de la exposición al riesgo .....	12
Tabla 4. Niveles probabilidad riesgo .....	13
Tabla 5. Niveles impacto riesgo .....	14
Tabla 6. Riesgo R-01 .....	15
Tabla 7. Riesgo R-02 .....	15
Tabla 8. Riesgo R-03 .....	16
Tabla 9. Riesgo R-04 .....	16
Tabla 10. Riesgo R-05.....	17
Tabla 11. Riesgo R-06.....	17
Tabla 12. Riesgo R-07.....	18
Tabla 13. Riesgo R-08.....	18
Tabla 14. Product backlog.....	20
Tabla 15. Participante 1 .....	21
Tabla 16. Participante 2 .....	21
Tabla 17. Participante 3 .....	21
Tabla 18. Participante 4 .....	22
Tabla 19. Roles y responsabilidades .....	22
Tabla 20. Recurso pc.....	23
Tabla 21. Recurso smartphone .....	23
Tabla 22. Recurso Tablet.....	23
Tabla 23. Estimación de horas por sprint .....	24
Tabla 24. Estimación costes inicial .....	27
Tabla 25. Sprint 1 backlog.....	29
Tabla 26. Sprint 2 backlog.....	30

Tabla 27. Sprint 3 backlog .....	32
Tabla 28. Sprint 4 backlog .....	34
Tabla 29. Sprint 5 backlog .....	36
Tabla 30. Sprint 6 backlog .....	38
Tabla 31. Resultados horas estimadas VS horas empleadas .....	39
Tabla 32. Caso de uso identificarse.....	45
Tabla 33. Caso de uso realizar fotografía .....	46
Tabla 34. Caso de uso subir fotografía.....	47
Tabla 35. Caso de uso visualizar fotografías en el mapa .....	48
Tabla 36. Caso de uso visualizar fotografía y detalle .....	49
Tabla 37. Caso de uso cerrar sesión .....	49
Tabla 38. Prueba 1.....	62
Tabla 39. Prueba 2.....	62
Tabla 40. Prueba 3.....	62
Tabla 41. Prueba 4.....	63
Tabla 42. Prueba 5.....	63
Tabla 43. Prueba 6.....	63
Tabla 44. Prueba 7.....	63
Tabla 45. Prueba 8.....	64
Tabla 46. Prueba 9.....	64
Tabla 47. Prueba 10.....	64
Tabla 48. Prueba 11.....	64
Tabla 49. Prueba 12.....	65
Tabla 50. Prueba 13.....	65
Tabla 51. Prueba 14.....	65
Tabla 52. Prueba 15.....	65
Tabla 53. Prueba 16.....	66
Tabla 54. Prueba 17.....	66

Tabla 55. Prueba 18 .....	66
Tabla 56. Prueba 19 .....	66
Tabla 57. Prueba 20 .....	67
Tabla 58. Prueba 21 .....	67
Tabla 59. Prueba 22 .....	67
Tabla 60. Prueba 23 .....	67
Tabla 61. Prueba 24 .....	68
Tabla 62. Prueba 25 .....	68
Tabla 63. Prueba 26 .....	68
Tabla 64. Prueba 27 .....	68
Tabla 65. Prueba 27 .....	69
Tabla 66. Prueba 27 .....	69
Tabla 67. Prueba 30 .....	69

# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Estadísticas de uso sistemas operativos [9] .....	4
Figura 2. Foto Coordenadas.....	5
Figura 3. FotoPAC.....	5
Figura 4. Foto Coordenadas.....	6
Figura 5. FotoPAC.....	6
Figura 6. Foto Coordenadas.....	6
Figura 7. FotoPAC.....	6
Figura 8. Foto Coordenadas.....	7
Figura 10. Diagrama de Gantt inicial 1.....	25
Figura 11. Diagrama de Gantt inicial 2.....	25
Figura 12. Diagrama de Gantt final 1 .....	40
Figura 13. Diagrama de Gantt final 2 .....	41
Figura 14. Diagrama de Gantt final 3 .....	41
Figura 15. Diagrama de casos de uso.....	44
Figura 16. Diagrama de clases .....	50
Figura 17. Diagrama de secuencia CU-01.....	51
Figura 18. Diagrama de secuencia CU-02 .....	52
Figura 19. Diagrama de secuencia CU-03 .....	53
Figura 20. Diagrama de secuencia CU-04 .....	53
Figura 21. Diagrama de secuencia CU-05 .....	54
Figura 22. Diagrama de despliegue.....	55
Figura 23. Estructura cliente-servidor [11].....	56
Figura 24. Modelo relacional .....	57
Figura 25. Operación GET verificación .....	59
Figura 26. Estructura operación POST gotev.....	60
Figura 27. Código servidor .....	60

<b>Figura 28. Manual.....</b>	<b>74</b>
<b>Figura 29. Manual.....</b>	<b>75</b>
<b>Figura 30. Manual.....</b>	<b>75</b>
<b>Figura 31. Manual.....</b>	<b>76</b>
<b>Figura 32. Manual.....</b>	<b>76</b>
<b>Figura 33. Manual.....</b>	<b>77</b>
<b>Figura 35. Manual.....</b>	<b>77</b>
<b>Figura 34. Manual.....</b>	<b>77</b>
<b>Figura 36. Manual.....</b>	<b>78</b>
<b>Figura 37. Manual.....</b>	<b>78</b>
<b>Figura 38. Manual.....</b>	<b>79</b>



# Capítulo 1 Introducción

## 1.1 Introducción

La PAC es un conjunto de medidas legislativas para los miembros de Europa creada con el objetivo de elaborar una política común tanto en el ámbito de la agricultura como en el de la ganadería [1]. Fue elaborada por los países fundadores de las Comunidades Europeas en el año 1962 y su origen se debe a la situación que deja la posguerra tras la Segunda Guerra Mundial. Tanto la producción ganadera como la agrícola se vieron gravemente mermadas y esta situación hacía peligrar la producción y el abastecimiento de productos básicos de alimentación [3]. Mediante esta política, se concederán a los países de la Unión Europea diferentes tipos de ayudas para desarrollar las actividades de agricultura y ganadería. La PAC permite a los países beneficiarios de la misma desarrollar su agricultura, hacerla rentable y apoyar la renta de los agricultores. [2]

En el presente trabajo se desarrollará una aplicación Android que servirá de apoyo para la verificación de los datos capturados en la solicitud de la ayuda PAC y así poder registrar de una forma verídica que las ayudas que se otorgan se destinan a los fines para los que son concedidos.

## 1.2 Motivación

La idea de este proyecto llegó impulsada con la finalidad de solventar ciertas necesidades relativas a la PAC que procederé a explicar a continuación. La primera de ellas es la verificación de datos y con ello, la agilización del proceso de verificación de los mismos. Además, esto se hace con el objetivo principal de conseguir una reducción de costes de la forma más eficiente posible.

Las ayudas de la PAC trabajan con altas cantidades de capital, por ello, es necesario asegurar que todo está correctamente declarado para evitar posibles fraudes.

Actualmente, si la declaración de una de las solicitudes presentadas es dudosa, se utilizan fotos satelitales para su verificación. Si sigue sin ser fiable se procede a realizar las llamadas “visitas a campo”. Estas “visitas a campo” son realizadas por empleados de la junta, que se encargaran de asistir personalmente a la superficie declarada y comprobar que los datos corresponden con los que tiene la solicitud declarada.

# INTRODUCCIÓN

---

La llegada de esta aplicación sería otro medio de justificación de veracidad de la declaración de la solicitud antes de tener que llevar a cabo las “visitas a campo”. Esto permitiría reducir los costes, ya que las “visitas a campo” requieren mucho tiempo y dinero y, en este caso, pasarían a ser el último recurso si no se pudiesen justificar con ninguno de los medios anteriores.

Como estudiante de ingeniería informática, me resulta muy atractivo reforzar y adquirir más conocimientos de desarrollo en el sistema operativo Android, ya que actualmente es una de las tecnologías más demandadas.

## 1.3 Objetivos

El objetivo principal que se intenta alcanzar con la realización de este proyecto es el desarrollo de una aplicación móvil Android. Esta aplicación permitirá a los usuarios poder corroborar sus declaraciones de la PAC mediante fotografías georreferenciadas de alta precisión que contienen ciertas características.

Los objetivos que se persiguen para definir el alcance de la aplicación son los siguientes:

- Permitir realizar fotografías georreferenciadas con alta precisión. Siempre que se capture la fotografía estará geolocalizada con precisión menor a 20 metros.
- Permitir subir fotografías para ayudar a comprobar la verificación de los datos declarados en la solicitud.
- Facilitar a los usuarios que las fotografías realizadas cumplan con los requisitos requeridos y así permitir agilizar todo el proceso verificación de datos.
- Visualizar las fotografías realizadas desde la aplicación. Una vez hechas las fotografías, estas se mostrarán ubicadas en un mapa con sus detalles correspondientes, tales como: título, dirección, Comunidad Autónoma, provincia, municipio, Código Postal, país y fecha. Además, es posible ampliar la fotografía a pantalla completa para una mejor y más detallada visualización.

# Capítulo 2 Estado del arte

En el apartado que viene a continuación se mencionarán, a grandes rasgos, las tecnologías utilizadas para la elaboración de este proyecto y la comparación con otra aplicación similar existente en el mercado.

## 2.1 API REST

REST es un modelo de arquitectura de desarrollo web cuya estructura está basada completamente en el estándar HTTP [4].

Una API REST es un servicio backend que sirve para comunicar dos aplicaciones entre sí manteniendo todas las restricciones REST [5]. Actualmente, la utilización de una API REST es muy común en el desarrollo de aplicaciones. El motivo principal de que sea tan empleada es que se puede consumir una misma API REST desde múltiples plataformas. Esto conlleva una reducción en el tiempo que hay que invertir en el desarrollo de la aplicación para cada una de las plataformas en la que necesiten dar soporte.

## 2.2 SQLite

SQLite es una biblioteca desarrollada en lenguaje C que proporciona un motor de base de datos SQL pequeño, rápido, autónomo, de alta fiabilidad y con todas las funciones [6]. En comparación con la mayoría de las otras bases de datos SQL, SQLite está basada en disco y no necesita ningún proceso de servidor separado.

Pertenece al grupo de base de datos embebidas y en la actualidad es el motor de base de datos más implementado debido a que es aplicado por los primordiales navegadores web, todos los teléfonos móviles, sistemas operativos y sistemas integrados [7].

## 2.3 Android

Android es un sistema operativo móvil diseñado para dispositivos móviles, que está apoyado en un núcleo Linux y en otros conjuntos de software de código libre.

Inicialmente Android fue creado para dispositivos móviles con teclado, permitiéndote desplazarte por la pantalla y las diferentes aplicaciones mediante un cursor. En el año 2005 Google compró la compañía Android Inc. que fue la fundadora de este sistema operativo. Tres años más tarde, Google sacó al mercado su primer dispositivo móvil basado en el sistema operativo Android. Desde este momento, se han centrado concretamente en los dispositivos móviles de pantalla táctil, actualmente conocidos como dispositivos inteligentes [8].

La gran característica de este sistema operativo respecto a otros es que es totalmente gratuito, ni para poder desarrollar aplicaciones ni para instalarlas en el dispositivo supone ningún coste. Esto conlleva a un incremento de mercado, puesto que los precios de lanzar un dispositivo o desarrollar una aplicación son más económicos para los fabricantes y desarrolladores [10].

Como podemos observar en la FIGURA 1, a medida que pasa el tiempo, este sistema operativo va cobrando más importancia en su aplicación en los dispositivos inteligentes.

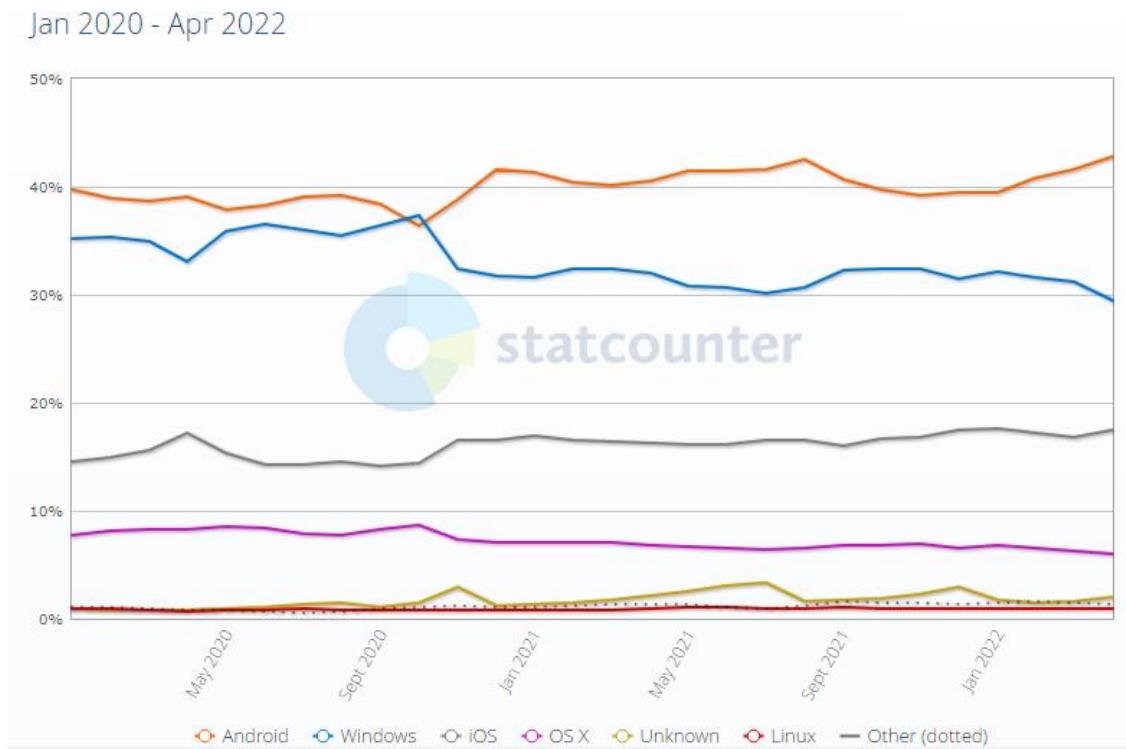


Figura 1: Estadísticas de uso sistemas operativos [9]

## 2.4 Foto Coordenadas

Tras un análisis detallado de todas las aplicaciones que se encuentran actualmente en el mercado en relación con FotoPAC, esta aplicación ha sido elegida ya que las características que presenta se asemejan a las implementadas en mi aplicación.

Foto Coordenadas se trata de una aplicación que permite realizar fotografías georreferenciadas para posteriormente poder visualizarlas en el mapa y llegar a su ubicación a través de Google Maps.

Las comparaciones que se pueden establecer entre Foto Coordenadas y FotoPAC son las siguientes:

1. Foto Coordenadas no ofrece la posibilidad de una búsqueda con la capacidad de poder filtrar mediante fechas o ubicación para lograr una búsqueda más detallada y precisa en el mapa. Hecho que FotoPAC sí contempla.
2. FotoPAC permite saber el número de fotografías que están ubicadas en una misma zona cuando el zoom es muy bajo. En contraposición, Foto Coordenadas no permite saber cuántas fotografías te vas a encontrar hasta que realizas un zoom muy alto.

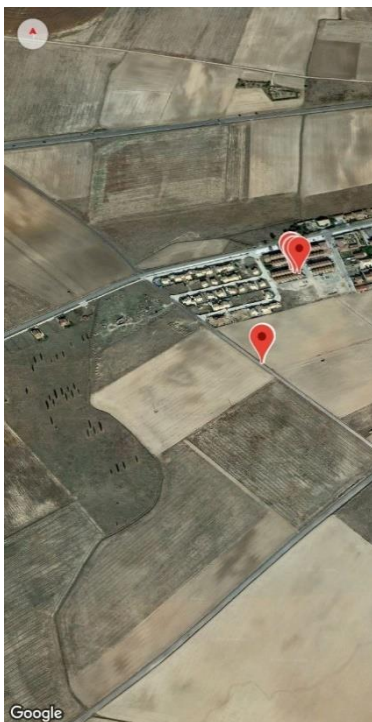


Figura 2. Foto Coordenadas

VS

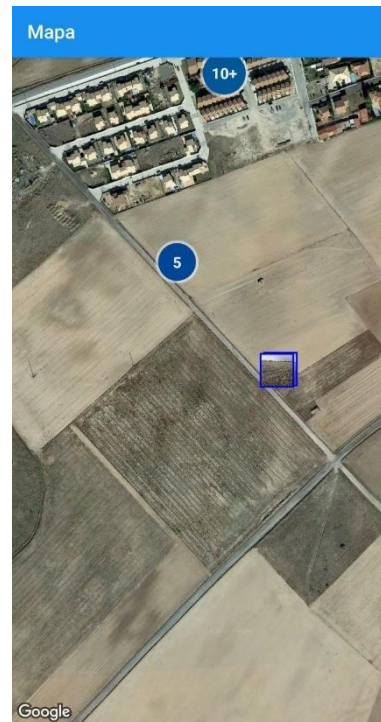


Figura 3. FotoPAC



Figura 4. Foto Coordenadas

VS



Figura 5. FotoPAC

3. Mi aplicación cuenta con un detalle de marcador en el mapa mucho más amplio (Foto Coordenadas solo muestra la longitud y la latitud) y, además, permite acceder a la fotografía a pantalla completa pudiendo hacer zoom sobre ella.



Figura 6. Foto Coordenadas

VS



Figura 7. FotoPAC

4. Foto Coordenadas cuando tienes desactivado el GPS en modo alta precisión, te avisa de que tienes que activarlo llevándote a los ajustes del teléfono para que lo habilites. Mientras que FotoPAC muestra el aviso y consiguiendo permiso para activar el GPS en modo de alta precisión, de forma automática, sin necesidad de ir a los ajustes.
5. Foto Coordenadas la hora de almacenar la fotografía capturada si es realizada de forma vertical te aparece girada en la galería sin mantener la posición original. Además, estas se guardarán en una galería interna de la aplicación sin crear un directorio en el almacenamiento interno del teléfono.



Figura 8. Foto Coordenadas

VS

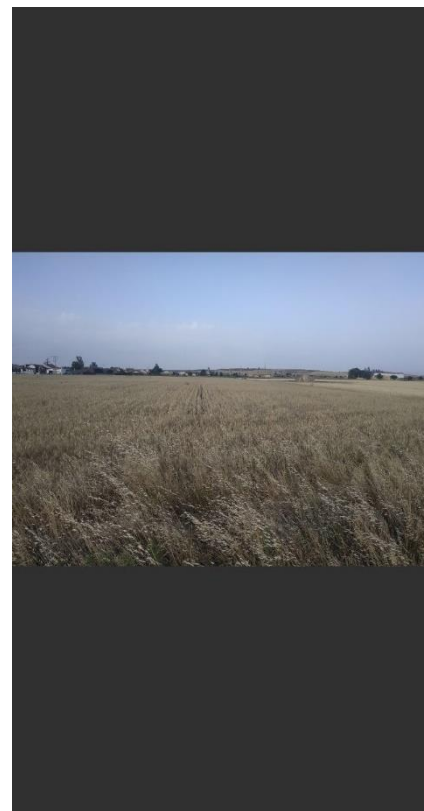


Figura 9. FotoPAC

6. Por último, mi aplicación incluye medidas de seguridad para evitar alteraciones o falsificaciones de las fotografías que deseas subir. Esta seguridad estará compuesta por un doble check de verificación. En primer lugar, al capturar la fotografía se almacenará en el metadato comentarios de una forma encriptada la fecha del GPS cuando se realizó la fotografía. En segundo lugar, se guardará en la base de datos un código hash generado a través de la función MD5 con la fotografía original.

El resto de la lista de aplicaciones que se encuentran disponibles para descargar en Play Store y que están situadas en los puestos de las más descargadas, no presentan ni las mismas características ni la misma funcionalidad que FotoPAC. Estas se basan en una cámara personalizada que te permite poner un sello de detalles de la fotografía y no te facilitan el poder realizar una búsqueda de las fotografías en el mapa.

# Capítulo 3 Planificación inicial

## 3.1 Introducción

En el siguiente capítulo se realizará una explicación del método por el cual se ha desarrollado el proyecto. Además, se puntualizarán las diferentes fases de la planificación de desarrollo a seguir.

Asimismo, se expondrán de una forma detallada, cuáles han sido las herramientas empleadas en su elaboración, las librerías necesarias para su implementación y desarrollo de este con el objetivo de una mejor comprensión, acerca del proyecto, por parte de los lectores.

## 3.2 Metodología

Para el desarrollo de este proyecto se recogerán los requisitos funcionales y no funcionales del mismo. Para ello se llevará a cabo la realización de un estudio con el fin de hacer una recolección de ideas generales y objetivos a alcanzar.

### 3.2.1 SCRUM

El procedimiento elegido para el desarrollo de esta aplicación es el método ágil de SCRUM, ya que se necesita una consecución de resultados a corto plazo donde las tareas y objetivos no están claramente establecidas desde un primer momento. Aunque este método está destinado al trabajo en equipo, en esta ocasión se realizará de manera individual por lo que el Sprint Daily no se realizará ya que se trata de una reunión diaria de quince minutos donde se establece cuál es la tarea que tiene que realizar cada miembro del equipo durante ese día.

Este método se basa en pequeñas entregas establecidas en un lapsus de tiempo denominado Sprint. En este caso el Sprint fijado ha sido cada tres semanas salvo excepciones como podrían ser retrasos de desarrollo de objetivos o imprevistos en funcionalidad del servicio web.



## PLANIFICACIÓN INICIAL

---

Cada Sprint a su vez se dividirá en cinco fases: [17]:

- Sprint planning: reunión de todo el equipo Scrum al inicio de cada Sprint. Sirve para fijar todas las tareas del Product backlog y que el equipo de desarrollo seleccione las tareas que va a realizar en este Sprint.
- Sprint backlog: tareas pactadas por todo el equipo en el Sprint planning, que serán extraídas de la lista completa de tareas (Product backlog).
- Sprint desarrollo: fase donde se desarrollarán las tareas que previamente han sido seleccionadas en el Sprint backlog.
- Sprint review: reunión al final de cada Sprint donde se reúne todo el equipo para revisar el trabajo realizado y si se necesita alguna modificación.
- Sprint retrospective: revisar como fue el último Sprint y crear un plan de mejoras si fuese necesario para el siguiente Sprint.

### 3.3 Contexto de desarrollo

#### 3.3.1 Plataforma de desarrollo

Este proyecto ha sido elaborado para permitir su accesibilidad desde cualquier smartphone o tablet que tenga una versión de Sistema Operativo Android superior a la API 22 (Android 5.1- Lollipop).

Esta aplicación está desarrollada para poder ser visualizada y ejecutada en los diferentes tipos de tamaños y resoluciones de pantalla disponibles en el mercado.

#### 3.3.2 Entorno de desarrollo

El entorno de desarrollo integrado (IDE) seleccionado para la elaboración de este proyecto será Android Studio ya que conozco cómo se utiliza debido al uso que hice del mismo en la carrera en la asignatura de Sistemas Móviles y, además, es de acceso gratuito.

Para la parte de diseño y análisis del proyecto se utilizará la aplicación Astah UML, software de pago, pero se dispondrá de una licencia ofrecida por la universidad.

Tanto en el desarrollo de la memoria del proyecto como en la elaboración de su presentación se utilizarán programas de Microsoft Office, estos también serán facilitados por la universidad con una licencia de Office 365. Estos programas serán Microsoft Word y Microsoft PowerPoint, para el uso de estos ya dispondré de conocimientos previos a su utilización.

## PLANIFICACIÓN INICIAL

---

Tanto para la elaboración de la planificación inicial como para la planificación final se utilizará Microsoft Project que viene integrado en el paquete de Office 365 facilitado por la Universidad.

DB Browser (SQLite) será elegido como la herramienta para crear, probar, editar y ver archivos de base de datos acordes a SQLite ya que es de acceso gratuito y de alta calidad. [16]

Para el control de las tareas asignadas se empleará la herramienta GEPE que es facilitada por la empresa y sirve para gestionar las diferentes tareas.

### 3.4 GESTIÓN DE RIESGOS

#### 3.4.1 Introducción

En este apartado se realizará un estudio de los posibles riesgos que pueden ocasionar alteraciones en el desarrollo del proyecto y cómo abordarlos.

Para gestionar los riesgos es necesario representarlos en una escala de probabilidad frente a impacto en el proyecto y así poder llevar a cabo el plan de mitigación y el plan de acción más acorde al riesgo correspondiente. [13].

Para elaborar la Tabla 1 se considerará una escala del 1 al 5, siendo 1 muy baja y 5 muy alta.

Los valores de cada campo de la Tabla 1 se obtendrán multiplicando Probabilidad por Impacto para representar una clasificación general de cada riesgo.

Además de estos valores, se representará con colores verde, amarillo y rojo para que sea más visual e identificativo a simple vista. Verde se corresponde con el riesgo bajo, amarillo con el riesgo medio y por último, rojo con el riesgo alto.

## PLANIFICACIÓN INICIAL

			Impacto				
			Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta
			1	2	3	4	5
Probabilidad	Muy Bajo	1	1	2	3	4	5
	Bajo	2	2	4	6	8	10
	Medio	3	3	6	9	12	15
	Alto	4	4	8	12	16	20
	Muy alto	5	5	10	15	20	25

Tabla 1. Tabla probabilidad e impacto riesgos [12][13]

La Tabla 2 se rellenará con los posibles riesgos identificados en el proyecto que se analizarán y clasificarán en el apartado 3.5.2.

Como podemos observar en la Tabla 2 todos los posibles riesgos detectados están por debajo de la línea de tolerancia. Esto significa que todos los riesgos podrán ser gestionados por la empresa y en caso de que aparezcan deberá de ser capaz de soportarlos.

Impacto	Muy alto		R-07			
	Alto	R-06	R-01, R-04	R-08		
	Medio	R-02	R-03, R-05			
	Bajo					
	Muy bajo					
		Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta
Probabilidad						

Tabla 2. Matriz de riesgos

## PLANIFICACIÓN INICIAL

---

Cada valor de riesgo de la Tabla 3 se obtendrá apoyándonos en los datos definidos en el apartado 3.5.2 para la probabilidad e impacto de cada riesgo y seleccionando el valor correspondiente que se ha asignado en la Tabla 1 para esa probabilidad e impacto.

Identificador	Título	Probabilidad	Impacto	Riesgo
<b>R-01</b>	Enfermedad del desarrollador	2	4	8
<b>R-02</b>	Fallos en el hardware de un componente	1	3	3
<b>R-03</b>	Caída servidores jcyL	2	6	12
<b>R-04</b>	Modificación de API Google o librerías externas	2	10	20
<b>R-05</b>	Error al obtener el token jcyL	2	6	12
<b>R-06</b>	Pérdida de trabajo realizado	1	2	2
<b>R-07</b>	Errores en el diseño del proyecto	2	10	20
<b>R-08</b>	Cambios en los requisitos	3	4	12

*Tabla 3. Evaluación de la exposición al riesgo*

### 3.4.2 Riesgos identificados

A continuación, se describirán los atributos que se considerarán a la hora de elaborar la tabla con la planificación de cada riesgo.

Posteriormente, se detallarán y clasificarán los riesgos que se han tenido en cuenta al principio del proyecto.

- Identificador

Id único que se construye basándose en la terminología “R-” y un número compuesto de dos dígitos.

- Título

Breve nombre que sirva para identificar el riesgo

- Categoría

Se distinguirán tres tipos de categorías en los que se encapsularán todos los posibles riesgos identificados en el proyecto. [13]

- Riesgos de proyecto: identifican problemas en disponibilidad de recursos, personal o planificación.
- Riesgos técnicos: cambios bruscos vinculados con la tecnología utilizada, diseño complejo, interfaces poco definidas.
- Riesgos de negocio: estado actual del mercado, viabilidad del proyecto en él.

- Descripción

Breve explicación del posible riesgo detectado.

- Probabilidad

Probabilidad de que ese riesgo ocurra. Según la probabilidad, podemos clasificarlo en:

Nivel de probabilidad	Rango
Muy bajo	Menos de 20% de probabilidades de que ocurra
Bajo	Entre 20% y 40% de probabilidades de que ocurra
Medio	Entre 40% y 60% de probabilidades de que ocurra
Alto	Entre 60% y 80% de probabilidades de que ocurra
Muy alto	Más de 80% de probabilidades de que ocurra

*Tabla 4. Niveles probabilidad riesgo*

## PLANIFICACIÓN INICIAL

---

- Impacto

Probabilidad del impacto que genera el riesgo. Según el impacto, podemos clasificarlo en:

Nivel de impacto	Rango
<b>Muy bajo</b>	Menos de un 5% del coste por encima del presupuesto
<b>Bajo</b>	Entre un 5% y 10% del coste por encima del presupuesto
<b>Medio</b>	Entre un 10% y 15% del coste por encima del presupuesto
<b>Alto</b>	Entre un 15% y 20% del coste por encima del presupuesto
<b>Muy alto</b>	Más de 25% del coste por encima del presupuesto

*Tabla 5. Niveles impacto riesgo*

- Estrategia

Como enfrentar el riesgo:

- Aceptar el riesgo
- Protegernos del riesgo
- Reducir el riesgo
- Transferir el riesgo

- Plan de mitigación

Acción planificada que se llevará a cabo si el riesgo particular se materializa, es decir, ideas alternativas para en caso de que se produzca el riesgo, poder actuar y así generar el menor impacto posible.

- Plan de acción del riesgo

Acción que se llevará a cabo tras el riesgo

## PLANIFICACIÓN INICIAL

---

Formulario gestión de riesgos	
Identificador	R-01
Título	Enfermedad del desarrollador
Categoría	Proyecto
Descripción	El desarrollador podrá caer enfermo debido a causas externas y esto conllevaría un retraso en la entrega del proyecto.
Probabilidad	Baja
Impacto	Muy alto
Planificación de riesgos	
Estrategia	Aceptar el riesgo
Plan de mitigación	
Plan de acción del riesgo	Se analizará el periodo de tiempo que se ha perdido y se replanificará con un incremento de horas.

Tabla 6. Riesgo R-01

Formulario gestión de riesgos	
Identificador	R-02
Título	Fallos en el hardware de un componente
Categoría	Proyecto
Descripción	Los dispositivos empleados pueden fallar en sus componentes y provocar un retraso en la realización del proyecto.
Probabilidad	Muy baja
Impacto	Medio
Planificación de riesgos	
Estrategia	Protegernos del riesgo
Plan de mitigación	Disponer de otro ordenador y dispositivo con características similares
Plan de acción del riesgo	Sustituir o reparar componente dañado y por el momento usar el otro dispositivo disponible

Tabla 7. Riesgo R-02

## PLANIFICACIÓN INICIAL

Formulario gestión de riesgos	
Identificador	R-03
Título	Caída servidores jcyl
Categoría	Proyecto
Descripción	Los servicios que se utilizan se caerán y no podrán dar una respuesta a la petición de la aplicación
Probabilidad	Baja
Impacto	Medio
Planificación de riesgos	
Estrategia	Aceptar el riesgo
Plan de mitigación	
Plan de acción del riesgo	Trabajar en local otras funcionalidades que no requieran peticiones al servidor y se avisará a los empleados jcyl para que lo revisen.

Tabla 8. Riesgo R-03

Formulario gestión de riesgos	
Identificador	R-04
Título	Modificación de API Google o librerías externas
Categoría	Técnico
Descripción	Google modifica su API o cambian las librerías externas deprecando ciertas funcionalidades en el código
Probabilidad	Baja
Impacto	Alta
Planificación de riesgos	
Estrategia	Protegernos del riesgo
Plan de mitigación	Utilizar las mínimas librerías externas posibles y que sean estables
Plan de acción del riesgo	Adaptar el código a la nueva estructura que plantean

Tabla 9. Riesgo R-04



## PLANIFICACIÓN INICIAL

---

Formulario gestión de riesgos	
<b>Identificador</b>	R-05
<b>Título</b>	Error al obtener el token jcyl
<b>Categoría</b>	Proyecto
<b>Descripción</b>	Problemas al obtener el token de jcyl mediante la doble autenticación
<b>Probabilidad</b>	Baja
<b>Impacto</b>	Medio
Planificación de riesgos	
<b>Estrategia</b>	Aceptar el riesgo
<b>Plan de mitigación</b>	
<b>Plan de acción del riesgo</b>	Trabajar en local otras funcionalidades que no requieran identificación y se avisará a los empleados jcyl para que lo revisen.

Tabla 10. Riesgo R-05

Formulario gestión de riesgos	
<b>Identificador</b>	R-06
<b>Título</b>	Pérdida de trabajo realizado
<b>Categoría</b>	Proyecto
<b>Descripción</b>	El avance en el desarrollo del proyecto se pierde y puede provocar un retraso en la ejecución del proyecto.
<b>Probabilidad</b>	Muy Baja
<b>Impacto</b>	Alto
Planificación de riesgos	
<b>Estrategia</b>	Protegernos del riesgo
<b>Plan de mitigación</b>	Realizar copias de seguridad en un disco duro externo para mantener disponible la última versión
<b>Plan de acción del riesgo</b>	En caso de haber pérdida de datos restablecer los datos de la copia de seguridad para minimizar el impacto

Tabla 11. Riesgo R-06

## PLANIFICACIÓN INICIAL

Formulario gestión de riesgos	
<b>Identificador</b>	R-07
<b>Título</b>	Errores en el diseño del proyecto
<b>Categoría</b>	Proyecto
<b>Descripción</b>	El diseño que se ha creado al principio está mal y se está arrastrando a todo el proyecto.
<b>Probabilidad</b>	Baja
<b>Impacto</b>	Muy alto
Planificación de riesgos	
<b>Estrategia</b>	Protegernos del riesgo
<b>Plan de mitigación</b>	Ir adaptando los cambios en el diseño según se va avanzando el proyecto poco a poco
<b>Plan de acción del riesgo</b>	Replantear el diseño adaptando a lo que está elaborado

*Tabla 12. Riesgo R-07*

Formulario gestión de riesgos	
<b>Identificador</b>	R-08
<b>Título</b>	Cambios en los requisitos
<b>Categoría</b>	Proyecto
<b>Descripción</b>	Cambios en la especificación de requisitos cuando ya estás programando y posiblemente provoque un retraso en en la planificación del proyecto.
<b>Probabilidad</b>	Medio
<b>Impacto</b>	Alto
Planificación de riesgos	
<b>Estrategia</b>	Protegernos del riesgo
<b>Plan de mitigación</b>	Hacer hincapié en la base de los requisitos iniciales para tener que cambiar lo menos posible.
<b>Plan de acción del riesgo</b>	Replantear una nueva planificación y realizar los cambios correspondientes en la implementación

*Tabla 13. Riesgo R-08*

### 3.5 Product backlog

El producto backlog es una lista de objetivos clasificados por prioridad sobre lo que se va a desarrollar en el proyecto. Estos objetivos se expresarán como historias de usuario, que son descripciones sencillas y concisas sobre la necesidad de los usuarios. [15]

En este caso en la Tabla 14 estarán ordenados de mayor a menor prioridad, siendo 1 el de mayor prioridad y 7 el menor.

HU	Titulo	Descripción	Prioridad	Horas
HU-01	Recogida de requisitos e inicio de la memoria del proyecto	Recogida de los requisitos necesarios, estudio de herramientas y comienzo del proyecto	1	21
HU-02	Creación de la aplicación FotoPAC, inicio de sesión y estructura	Creación de la aplicación, inicio de sesión con el sistema de la junta y elaborar el menú de la aplicación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se permitirá conectarse a la junta con el doble factor de autenticación.</li> <li>• El usuario podrá desconectarse.</li> <li>• Deberá tener un menú sencillo para poder desplazarse por las diferentes funcionalidades.</li> </ul>	2	42
HU-03	Creación de realizar fotografía de alta precisión y mostrarla	Creación de la pantalla para realizar la fotografía: <ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario podrá realizar fotografías sin la necesidad de estar identificado.</li> <li>• Solo se permitirá realizar la fotografía cuando la precisión actual del GPS o red sea menor a 20 metros.</li> <li>• La fotografía deberá ser almacenada en el almacenamiento interno en una carpeta que se llame igual que la aplicación.</li> <li>• El usuario podrá subir la fotografía si está identificado correctamente</li> <li>• El usuario podrá ver la fotografía después de cerrar la cámara con su longitud y latitud</li> </ul>	3	60

## PLANIFICACIÓN INICIAL

HU-04	Creación de la pantalla para subir fotografías realizadas de la aplicación	<p>Creación de la pantalla para subir fotografías:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solo podrá subir fotografías un usuario que este previamente identificado en el sistema.</li> <li>• Solo se podrán subir fotografías realizadas por la propia aplicación</li> <li>• El usuario podrá seleccionar las fotografías que desea subir</li> <li>• El usuario podrá eliminar fotografía de la lista a subir</li> <li>• Deberá permitirse subirse varias fotografías a la vez</li> <li>• El usuario no podrá subir fotografías realizadas desde la aplicación que posteriormente hayan sido alteradas</li> </ul>	4	90
HU-05	Creación de la pantalla para poder visualizar la fotografía georreferenciada en el mapa	<p>Creación de la pantalla para poder visualizar la fotografía georreferenciada en el mapa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deberá permitir ver ubicadas en el mapa cada una de las fotografías seleccionadas en la lista para subir.</li> <li>• Deberá permitir pinchar sobre la fotografía en el mapa y mostrar el detalle de dicha fotografía</li> <li>• Permitirá hacer zoom en la fotografía situada en el mapa</li> </ul>	5	45
HU-06	Estilo y diseño gráfico de la aplicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El diseño debe tener una interfaz sencilla</li> <li>• El diseño tiene que adaptarse a todo tamaño de pantalla del mercado.</li> </ul>	6	15
HU-07	Elaboración del manual y terminar la memoria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deberá elaborar una documentación completa del proyecto con los pasos que se han seguido</li> <li>• Crear un manual para poder utilizar la aplicación creada.</li> </ul>	7	60

Tabla 14. Product backlog

### 3.6 PLANIFICACIÓN INICIAL

Una vez explicada la metodología que se va a llevar a cabo para la elaboración del proyecto, se valorarán los plazos en los que debería ser desarrollado, finalizado y entregado el mismo.

La fecha en la que dará comienzo el proyecto está programada para el 13 de diciembre de 2021 y su finalización debería ser el 12 de mayo de 2022. Durante este periodo de tiempo se realizarán diferentes tareas a desarrollar que se irán revisando en los diferentes Sprints establecidos.

#### 3.6.1 Participantes

Los participantes que han colaborado para llevar a cabo el desarrollo de este proyecto se detallarán en las tablas 15,16, 17 y 18.

Participante 1	
Nombre	Álvaro Arroyo García
Organización	Alumno ingeniería informática de sistemas de la Uva Luce Innovative Technologies
Rol	Analista, diseñador y desarrollador

*Tabla 15. Participante 1*

Participante 2	
Nombre	Joaquín Nicolás Adiego Rodríguez
Organización	Departamento de Informática de la Uva
Rol	Tutor del Trabajo de Fin de Grado

*Tabla 16. Participante 2*

Participante 3	
Nombre	Jorge Martín Martín
Organización	Luce Innovative Technologies
Rol	Jefe de proyecto

*Tabla 17. Participante 3*

Participante 3	
Nombre	Cliente
Organización	Empleado junta
Rol	Cliente-Usuario

Tabla 18. Participante 4

### Roles y responsabilidades

La metodología ágil elegida tiene tres roles y responsabilidades definidas:[14]

- **Product Owner:** es el dueño del producto, se encargará de comprender las necesidades de stakeholders y usuarios para que queden claros todos los requisitos cuando llegue al equipo de desarrollo.
- **Scrum Master:** es la persona encargada de controlar, facilitar las interacciones del equipo y responsable de afianzar que el ambiente y trabajo del equipo está siendo productivo y siguiendo las pautas definidas en la metodología Scrum.
- **Scrum team:** son el equipo de desarrollo que serán los responsables de que se lleven a cabo los elementos definidos en el Product Backlog.

En este proyecto ya que se realiza de manera individual solo estará compuesto por una persona.

A continuación, se detallarán en la Tabla 19 los roles y responsabilidades para este proyecto.

Rol	Empleado	Responsabilidad
Jefe de proyecto (Scrum Master)	Jorge Martín Martín	Programar las historias de usuario a realizar en cada Sprint
Usuario (Stakeholder)	Usuario de la junta	Especificar los requisitos de la aplicación
Analista (Scrum team)	Álvaro Arroyo García	Estudiar los requisitos planteados y definir las historias de usuario
Diseñador (Scrum team)	Álvaro Arroyo García	Diseñar el diseño a seguir
Desarrollador (Scrum team)	Álvaro Arroyo García	Implementar el diseño elaborado

Tabla 19. Roles y responsabilidades

### 3.6.2 Recursos del proyecto

En las tablas 20, 21 y 22 se describirán las características de los recursos hardware y software utilizados para realizar el proyecto.

PC de desarrollo	
SO	Windows 10 Home
CPU	Intel (R) Pentium (R) CPU 2020M @ 2.40GHz
RAM	8 GB
Almacenamiento	240 GB SSD
Pantalla	Resolución 1366 x 768 pixeles -> 15'6 "

*Tabla 20. Recurso pc*

Smartphone de desarrollo	
SO	Android 9
CPU	SnapDragon 636
RAM	4 GB
Almacenamiento	64 GB
Pantalla	Resolución 1.920 x 1.080 píxeles-> 5'99 "

*Tabla 21. Recurso smartphone*

Tablet de desarrollo	
SO	Android 10
CPU	SnapDragon 662
RAM	3
Almacenamiento	32 GB
Pantalla	Resolución 1.920 x 1.080 píxeles-> 10'4"

*Tabla 22. Recurso Tablet*

### 3.6.3 Estimación de horas y Diagrama de Gantt inicial

Inmediatamente, se detallará una estimación inicial que se intentará cumplir en cada sprint propuesto para las historias de usuario definidas.

Sprint	Horas estimadas	HU implicadas
Sprint 1	63 horas	HU-01 y HU-02
Sprint 2	60 horas	HU-03
Sprint 3	90 horas	HU-04
Sprint 4	60 horas	HU-05 y HU-06
Sprint 5	60 horas	HU-07
<b>Total</b>	333 horas	

*Tabla 23. Estimación de horas por sprint*



# PLANIFICACIÓN INICIAL

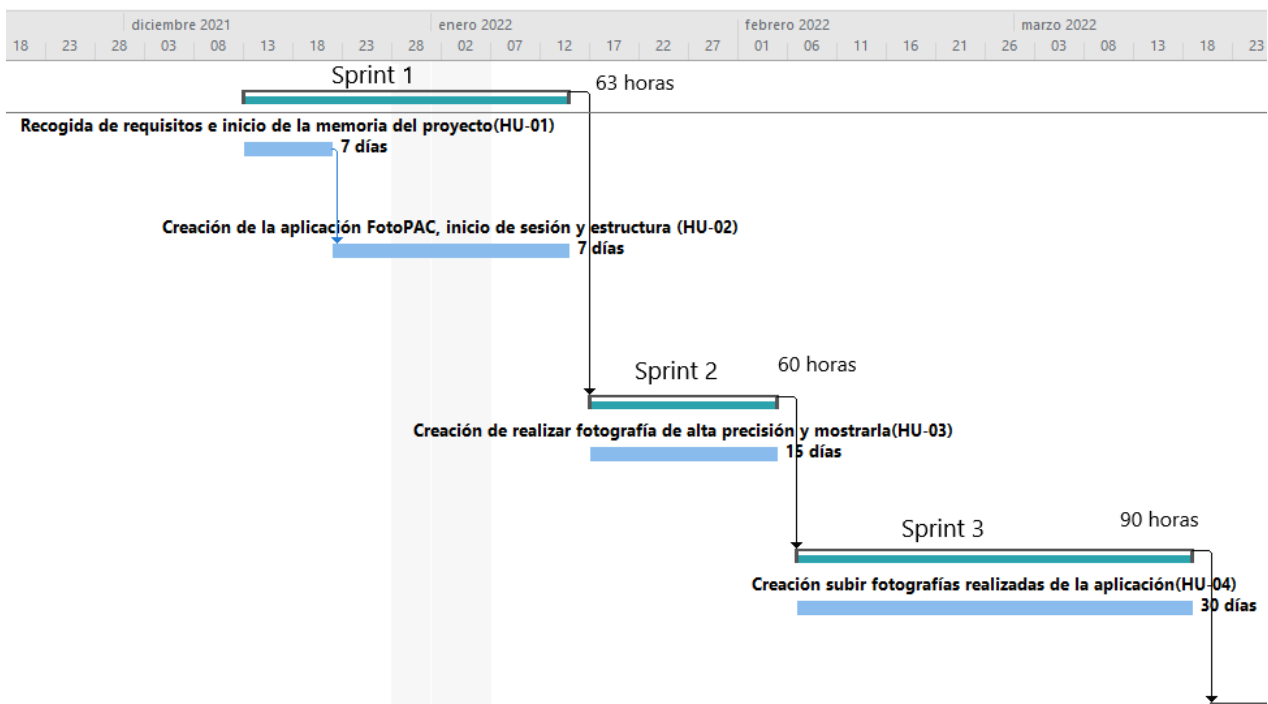


Figura 10. Diagrama de Gantt inicial 1

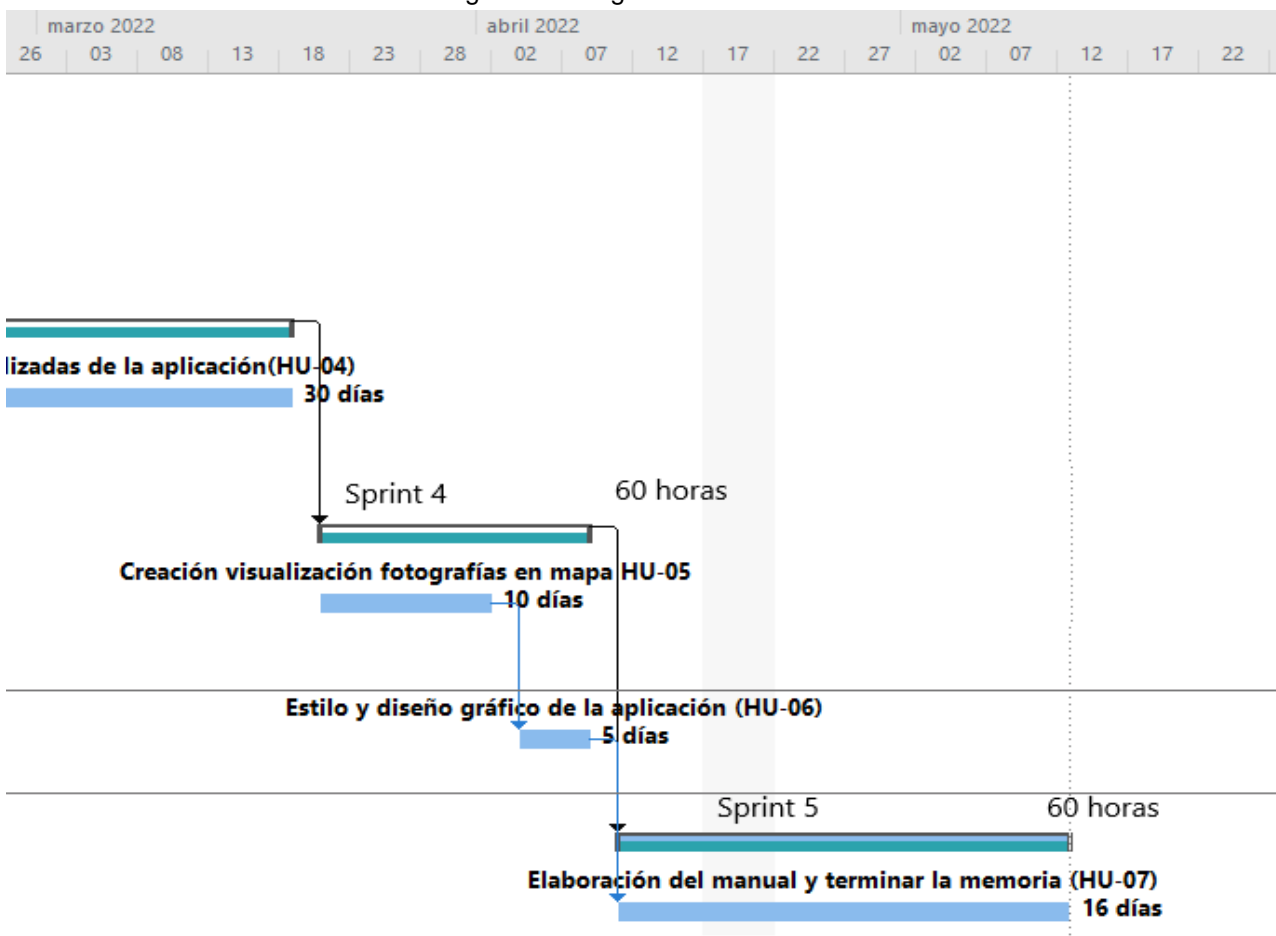


Figura 11. Diagrama de Gantt inicial 2

### 3.6.4 Estimación de costes inicial

Para realizar una estimación de costes inicial se tendrán en cuenta los costes de software, los de hardware y los de recursos humanos.

#### 3.6.4.1 Costes software

Para el desarrollo del proyecto se utilizarán los siguientes recursos software:

- Android Studio que es de acceso libre.
- Astah UML que es de pago, pero actualmente dispondré de una licencia ofrecida por parte de la Universidad y no supondrá ningún coste adicional al proyecto.
- Microsoft Office 365, del que utilizaré Word, PowerPoint y Project. También es de pago, pero dispondré de la licencia prestada por la Universidad.
- DB Browser de acceso gratuito.

Por tanto, no habrá ningún tipo de coste en el proyecto en la parte de software.

#### 3.6.4.2 Costes hardware

Serán utilizados los diferentes recursos hardware:

- Ordenador portátil propio para el desarrollo.
- Smartphone propio donde se probará la aplicación.

Este proyecto tampoco contará con ningún coste de recursos hardware, ya que se utilizarán los recursos propios.

#### 3.6.4.3 Costes de recursos humanos

Este proyecto supondrá un coste de recursos humanos:

*Días x hora x Precio*

*97 x 3 x 13 = 3783€ por el recurso de Álvaro Arroyo García*

*10 x 2 x 20 = 400€ por el recurso de Jorge Martín Martín en cada reunión*

El cote que supondrá todos los recursos humanos será de  $3783+400 = 4183$  €

### 3.6.4.4 Coste inicial total

Recursos	Coste €
Software	0
Hardware	0
Humanos	4183
<b>Total:</b>	<b>4183</b>

*Tabla 24. Estimación costes inicial*

Por tanto, para la realización de este proyecto solo se prevén costes iniciales para los recursos humanos. En este caso, los costes totales iniciales equivaldrán a lo invertido en recursos humanos.

# Capítulo 4 Planificación – seguimiento

Para dar comienzo a este proyecto, en primer lugar, tendrá lugar una reunión con el tutor que tengo asignado en la empresa LUCE IT donde se establecerán los diferentes requisitos que debe tener la aplicación para un correcto funcionamiento y desarrollo.

A continuación, se detallarán los Sprint con cada fase apoyándonos del Product backlog que se ha definido previamente con las historias de usuario en el apartado 3.5. Las fases Sprint review y retrospective se definirán de manera conjunta.

## 4.1.1 Sprint 1

### 4.1.1.1 Sprint planning

En la primera reunión sobre el proyecto, se recogerán todos los requisitos necesarios, se conocerá el alcance del proyecto, ideas y viabilidad de este en el mercado.

Además, en este primer Sprint se estudiarán las herramientas que se utilizarán para llevar a cabo el desarrollo del proyecto y se dará comienzo al inicio de la aplicación.

Debido a que para realizar la primera HU-01 no se requieren muchas horas, este Sprint estará compuesto por las historias de usuario HU-01 y HU-02.

### 4.1.1.2 Sprint backlog

HU	Título	Descripción	Horas estimadas	Horas	Estado
HU-01	Recogida de requisitos e inicio de la memoria del proyecto	Recogida de los requisitos necesarios, estudio de herramientas y comienzo del proyecto	21	17	Completado

## PLANIFICACIÓN – SEGUIMIENTO

HU-02	Creación de la aplicación FotoPAC, inicio de sesión y estructura	Creación de la aplicación, inicio de sesión con el sistema de la junta y elaborar el menú de la aplicación: <ul style="list-style-type: none"><li>• Se permitirá conectarse a la junta con el doble factor de autenticación.</li><li>• El usuario podrá desconectarse.</li><li>• Deberá tener un menú sencillo para poder desplazarse por las diferentes funcionalidades.</li></ul>	42	46	Completado
-------	--	---	----	----	------------

Tabla 25. Sprint 1 backlog

### 4.1.1.3 Sprint desarrollo

Este Sprint se centrará en la recogida de los requisitos, en el estudio de herramientas que se utilizarán para posteriormente dar comienzo al desarrollo de la aplicación.

La recogida de los requisitos y el estudio de las herramientas que se utilizarán llevará menos tiempo de lo esperado, ya que las herramientas para desarrollar las había manejado con anterioridad a la elaboración de este proyecto y solo tuve que recordar la estructura. La duración se reducirá 4 horas respecto a lo estimado.

La HU-02 llevará más tiempo de lo estimado, incrementando su duración en 4 horas más de trabajo. Este incremento de tiempo es ocasionado por el desarrollo de la implementación del inicio de sesión ya que hubo problemas al obtener el token de respuesta que sirve el servicio Web de identificación de la junta. Este servicio está preparado para devolver el token mediante una url respuesta, por tanto, al hacer la llamada al navegador externo no había forma de recuperarla. Por ello, se tuvo que implementar la llamada desde un navegador interno mediante el uso de webView para que no saliese de la aplicación y así poder obtener el token de respuesta.

### 4.1.1.4 Sprint review y retrospectiva

Tras la finalización del Sprint observamos que no se ha cumplido con la estimación inicial para cada historia de usuario.

Aunque no se haya cumplido la estimación por historia de usuario, si se han realizado todas las tareas concretadas en el sprint 1 en el tiempo total acordado. Esto ha supuesto que el ahorro de horas en HU-01 sea equivalente a las horas que se han necesitado para HU-02.

Después de presentar al usuario lo que se había desarrollado en este Sprint, este quedó conforme con la funcionalidad implementada.

## PLANIFICACIÓN – SEGUIMIENTO

Se solicitó otro requisito adicional: mostrar un icono para informarte si estas identificado o no en el sistema, verde se corresponde con que estás identificado y rojo no identificado. Este requisito se implementará en el siguiente Sprint.

### 4.1.2 Sprint 2

#### 4.1.2.1 Sprint planning

En la reunión del Sprint 2, se planificó realizar la tarea correspondiente a la HU-03 junto con el nuevo requisito solicitado en el Sprint 1.

Este Sprint es fundamental debido a que se va a desarrollar la tarea de creación de la fotografía de alta precisión, es decir, que la precisión con la que esté geolocalizando sea inferior a 20 metros.

Se trata de crear vista Inicio en el que puedas realizar una fotografía y te permita verla con detalle de longitud, latitud y precisión después de haberla capturado.

#### 4.1.2.2 Sprint backlog

HU	Título	Descripción	Horas estimadas	Horas	Estado
-	Mostrar icono identificación	<ul style="list-style-type: none"><li>Mostrar un icono que cambie de color para saber si estas identificado o no.</li></ul>	3	2	Completado
HU-03	Creación de realizar fotografía de alta precisión y mostrarla	<p>Creación de la pantalla para realizar la fotografía:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>El usuario podrá realizar fotografías sin la necesidad de estar identificado.</li><li>Solo se permitirá realizar la fotografía cuando la precisión actual del GPS o red sea menor a 20 metros.</li><li>La fotografía deberá ser almacenada en el almacenamiento interno en una carpeta que se llame igual que la aplicación.</li><li>El usuario podrá ver la fotografía después de cerrar la cámara con su longitud y latitud</li></ul>	60	60	Completado

Tabla 26. Sprint 2 backlog

### 4.1.2.3 Sprint desarrollo

Durante el desarrollo de este Sprint se observó una complicación a la hora de mostrar la fotografía cuando ya la habías capturado. En la pantalla de inicio la fotografía se mostraba girada y de muy baja calidad. Para mantener la resolución y mostrarla con la misma calidad con la que fue realizada, tocaría efectuar una copia previamente en el almacenamiento y obtenerla de esa en vez del bitmap que devuelve la cámara.

Al nuevo requisito solicitado se añadió que comprobase internamente cada 20 minutos la validez del token con el que te has identificado ya que este tiene caducidad. Si este está caducado, el servicio no te devolverá OK cerrando sesión y se lo mostrará en pantalla.

El resto de las tareas no han tenido ninguna complicación y se han completado en las horas estimadas para este Sprint.

### 4.1.2.4 Sprint review y retrospective

Al final de este Sprint, se mostró la funcionalidad al usuario y este confirmó que estaba de acuerdo en todo lo que por ahora estaba implementado.

En cuanto a rendimiento del equipo no se ha cumplido con la estimación de tiempos debido a que se ha sufrido el riesgo R-08 y con él se han necesitado 2 horas respecto a lo planificado.

## 4.1.3 Sprint 3

### 4.1.3.1 Sprint planning

Como los resultados en el anterior Sprint fueron aprobados por parte del usuario, en esta reunión del Sprint 3, se ha acordado llevar a cabo la historia de usuario HU-04.

Este Sprint junto con el segundo serán los más importantes del proyecto ya que uno es la realización de la fotografía y otro la implementación de la subida.

Este Sprint es el que más tiempo llevará en la implementación debido a que hay que estudiar como enviar la fotografía sin perder metadatos y calidad, implementar el servicio y llevar a cabo todas las tareas fijadas en la HU-04.

4.1.3.2 Sprint backlog

HU	Título	Descripción	Horas estimadas	Horas	Estado
HU-04	Creación subir fotografías realizadas de la aplicación	Creación de la pantalla subir fotografías: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solo podrá subir fotografías un usuario que este previamente identificado en el sistema.</li> <li>• Solo se podrán subir fotografías realizadas por la propia aplicación</li> <li>• El usuario podrá seleccionar las fotografías que desea subir</li> <li>• El usuario podrá eliminar fotografía de la lista a subir</li> <li>• Deberá permitirse subirse varias fotografías a la vez</li> <li>• El usuario no podrá subir fotografías realizadas desde la aplicación que posteriormente hayan sido alteradas</li> </ul>	90	120	Incompleto

Tabla 27. Sprint 3 backlog

4.1.3.3 Sprint desarrollo

En el desarrollo de este Sprint se estudió qué metadato podíamos sobrescribir sin alterar la fotografía para almacenar la fecha codificada y así poder comprobar la integridad a la hora de subirla. Este dato se podía meter en el metadato “Comentarios” de la fotografía.

El principal problema que ha surgido en este proyecto ha sido la subida de las fotografías hacia el servidor.

Desde un principio se decidió que la mejor forma de subir una fotografía al servidor era mediante un POST que se le enviase el token de autenticación y la imagen codificada a base 64. Hubo muchos problemas a la hora de enviar la petición POST ya que el servidor en el que probaba descartaba la petición y no mostraba ningún error definido. Entonces tuvieron que revisarlo y ampliar el límite de caracteres de la petición.

Otro de los problemas que ha ocasionado retraso durante el desarrollo de este Sprint es que no tenía permisos para ver los logs que dejaba el servidor con las peticiones que realizaba desde casa o en la oficina. Realizaba las pruebas al servidor por las tardes y, al no tener acceso a los logs de una forma inmediata, me tenía que esperar al día siguiente para solicitarlos y poder comprobar los resultados.



Durante este Sprint dio comienzo la actual campaña de la PAC y las horas que tenía destinadas para el desarrollo del trabajo de fin de grado en la empresa desaparecieron debido a la alta carga de trabajo que hay actualmente. Esto supuso que el avance del proyecto solo se pudiera realizar desde casa.

Los días destinados para la realización de este Sprint se agotaron y, habiendo dedicado más horas de las estimadas, no se había completado la totalidad de la historia de usuario HU-04. Por tanto, se realizaron todas las tareas fijadas excepto la subida de las fotografías al servidor.

### 4.1.3.4 Sprint review y retrospective

Tras finalizar este Sprint, y como en todos los desarrollados durante el proyecto, se mostró la funcionalidad obtenida al usuario. El usuario quedó disconforme ya que no se había cumplido la totalidad de los objetivos propuestos para este Sprint.

En este Sprint se aceptará una historia de usuario nueva que se realizará en el siguiente Sprint. Esta novedad de historia de usuario consistirá en implementar una vista nueva donde se permita visualizar las fotografías realizadas por la aplicación en un mapa pudiendo hacer un filtrado de estas.

En cuanto a rendimiento del equipo no se han logrado alcanzar los objetivos previamente fijados en la HU-04 por lo tanto, no se ha conseguido realizar la tarea de forma completa y en las horas estimadas. Este riesgo lo desconocía totalmente ya que imaginaba que iba a poder realizar las pruebas y disponer de los logs de forma inmediata, pero no me dejaban tener acceso a los logs de explotación.

## 4.1.4 Sprint 4

### 4.1.4.1 Sprint planning

Como los resultados en el anterior Sprint no fueron los esperados, en esta reunión se investigó la causa por la cual no se había podido completar la totalidad de la historia de usuario del Sprint anterior y, de esta forma, ofrecer una posible solución.

Una vez encontrada la causa que había generado el problema, se facilitó una Tablet para que pudiese probar desde la oficina y ver los logs en desarrollo.

Los objetivos de este Sprint estarán compuestos de la HU-05, de la nueva historia de usuario planteada y, por último, la tarea de subir las fotografías para que se vaya avanzando mientras se pueda probar con la Tablet desde la oficina.

### 4.1.4.2 Sprint backlog

HU	Título	Descripción	Horas estimadas	Horas	Estado
HU-05	Creación visualización fotografías en mapa	Creación de la pantalla para poder visualizar la fotografía georreferenciada en el mapa: <ul style="list-style-type: none"> <li>Se deberá permitir ver ubicadas en el mapa cada una de las fotografías seleccionadas en la lista para subir.</li> <li>Deberá permitir pinchar sobre la fotografía en el mapa y mostrar el detalle de dicha fotografía</li> <li>Permitirá hacer zoom en la fotografía situada en el mapa</li> </ul>	45	40	Completado
HU-08	Nueva vista para visualizar en un mapa las fotografías	<ul style="list-style-type: none"> <li>Crear una nueva vista</li> <li>Deberá permitir realizar un filtrado, por comunidad, provincia, municipio, fecha inicio y fecha fin donde se ha realizado la fotografía.</li> <li>Deberá mostrar un detalle de la imagen al igual que se plantea en la HU-05</li> </ul>	25	25	Incompleto
-	Subir fotografías al servidor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deberá permitir subir fotografías al servidor</li> </ul>	15	25	Incompleto

Tabla 28. Sprint 4 backlog

### 4.1.4.3 Sprint desarrollo

Durante el desarrollo de este Sprint el problema de subir fotografías continúa debido a que actualmente, la alta carga de trabajo y la situación que ha generado el COVID19, solo podía acudir dos días a la oficina sin poder realizar las pruebas necesarias.

Este Sprint ha sido muy ambicioso en cuanto a asignar carga de trabajo ya que solo dispondría para su elaboración de las horas libres después de trabajar.

Para llevar a cabo el desarrollo de la HU-05 tuve que documentarme acerca de cómo podía conectarme y utilizar la API de Google para la vista del mapa.

Transcurrió el tiempo del Sprint y había realizado la HU-05 y la parte de la nueva historia de usuario HU-08 que correspondía a la creación de una nueva pantalla con unos campos de filtrado.

### 4.1.4.4 Sprint review y retrospective

Al final de este Sprint, se volvieron a presentar las nuevas funcionalidades al usuario. Era conocido que este Sprint había sido ambicioso en la situación actual de carga de trabajo por la que estaba pasando la empresa. Por ello, en este Sprint han sido más flexibles en la realización de las tareas fijadas ya que seguía sin completarse la subida de las fotografías.

El usuario estaba conforme con lo que llevaba implementado hasta el momento y asumió que esto desencadenaba la necesidad de añadir un Sprint más.

En el rendimiento del equipo se ha observado que se ha cumplido con parte de los objetivos fijados inicialmente incluso realizando una tarea de la nueva historia de usuario. El cumplimiento de todas las historias de usuario no ha sido posible. El motivo de este retraso ha sido causado por el riesgo R-08 ya que se han añadido nuevos objetivos y no ha dado tiempo a implementarlos.

### 4.1.5 Sprint 5

#### 4.1.5.1 Sprint planning

Tras la reunión se ha decidido que lo mejor sería realizar los objetivos que han quedado pendientes de Sprint anteriores para dejarlos completados antes de seguir avanzando con objetivos posteriores. Esta decisión conlleva un retraso de entrega debido a que todavía quedaba otro Sprint pendiente de completar, pero, la funcionalidad de subir fotografías es esencial y debía estar implementada lo antes posible. Fue informado al usuario el retraso de implementación y este aceptó para que el plazo de entrega acabase el día 6 de junio de 2022.

Por tanto, el Sprint estará compuesto por un lado por los objetivos de la HU-08 pendientes de implementar y por otro, la subida de las fotografías.

### 4.1.5.2 Sprint backlog

HU	Título	Descripción	Horas estimadas	Horas	Estado
HU-08	Nueva vista para visualizar en un mapa las fotografías	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deberá permitir realizar un filtrado, por comunidad, provincia, municipio, fecha inicio y fecha fin donde se ha realizado la fotografía.</li> <li>Deberá mostrar un detalle de la imagen al igual que se plantea en la HU-05</li> </ul>	25	23	Completado
-	Subir fotografías al servidor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deberá permitir subir fotografías al servidor</li> </ul>	45	40	Completado

Tabla 29. Sprint 5 backlog

### 4.1.5.3 Sprint desarrollo

El desarrollo de este Sprint coincidió con las vacaciones, por tanto, podía dedicarle más horas de las previstas al proyecto. La carga de trabajo en la empresa disminuyó y también podía dedicarle más tiempo a realizar las pruebas de subir fotografías.

Una vez que se había logrado subir la fotografía mediante una petición POST apoyándome en la librería volley pude observar que los metadatos se perdían y también se modificaba la imagen al codificar y decodificar la cadena en base 64, por tanto, no me serviría.

Por ello, tuve que realizar un estudio para conseguir encontrar otras formas de enviar la fotografía con las que no se perdiesen los metadatos.

Otra de las opciones que contemplé fue a través de una petición multipart, pero además de que esta está ya en desuso en Android, no tuve éxito en la subida manteniendo los metadatos.

Más tarde localicé una librería externa “gotev” que servía para la subida de ficheros pasando el fichero en la petición POST. Esta vez sí tuve éxito y conseguí que se subieran las fotografías sin pérdida de metadatos.

### 4.1.5.4 Sprint review y retrospective

Tras la finalización de este Sprint se volvió a enseñar lo implementado al usuario. Aunque se había ocasionado el retraso de entrega del proyecto, esta vez el usuario quedó muy conforme. Además, este pudo ver de forma visual el proceso de subida y la visualización en el mapa que era lo que solicitaba.

El cliente solicitó tres objetivos más a la hora de mostrar las fotografías en el mapa:

- Mostrar una miniatura de la foto.
- Agrupar las fotografías cuando haya muchas seguidas en una misma zona.
- Ajustar el zoom a la última fotografía encontrada.

Estos objetivos fueron aceptados y pasaron a realizarse en el próximo Sprint.

En cuanto al rendimiento del equipo este Sprint ha sido un éxito ya que se ha solventado el gran problema del retraso principal del proyecto junto a otros objetivos en un plazo estimado para el Sprint.

### 4.1.6 Sprint 6

#### 4.1.6.1 Sprint planning

Durante esta reunión, viendo el éxito que tuvo lo implementado en el anterior Sprint y lo mucho que convenció al usuario, se acordó implementar los nuevos objetivos del usuario junto con las HU-06 y HU-07 que se habían retrasado, para finalizar el proyecto.

## PLANIFICACIÓN – SEGUIMIENTO

### 4.1.6.2 Sprint backlog

HU	Titulo	Descripción	Horas estimadas	Horas	Estado
HU-06	Estilo y diseño gráfico de la aplicación	<ul style="list-style-type: none"><li>El diseño debe tener una interfaz sencilla</li><li>El diseño tiene que adaptarse a todo tamaño de pantalla del mercado.</li></ul>	15	15	Completado
HU-07	Elaboración del manual y terminar la memoria	<ul style="list-style-type: none"><li>Deberá elaborar una documentación completa del proyecto con los pasos que se han seguido</li><li>Crear un manual para poder utilizar la aplicación creada.</li></ul>	60	50	Completado
-	Mostrar miniatura fotografía	<ul style="list-style-type: none"><li>En vez de mostrar el marcador original de Google deberá mostrar una miniatura de la fotografía</li></ul>	2	1	
-	Agrupar las fotos	<ul style="list-style-type: none"><li>Cuando haya muchas fotos seguidas agruparlas mostrando un numero para saber las que hay en esa zona</li></ul>	5	4	
-	Ajustar zoom	<ul style="list-style-type: none"><li>Ajustar el zoom respecto la última foto encontrada</li></ul>	2	0.5	

Tabla 30. Sprint 6 backlog

### 4.1.6.3 Sprint desarrollo

En cuando al desarrollo de este Sprint no se han encontrado problemas a la hora de realizar los diferentes objetivos fijados. Es más, se han conseguido lograr todos los objetivos en menos tiempo del fijado, por lo que se ha podido invertir el tiempo en otras funciones como sería revisar el código de la aplicación.

### 4.1.6.4 Sprint review y retrospective

Tras la finalización de este último Sprint se enseñó al usuario la funcionalidad completa de la aplicación, con las nuevas funcionalidades requeridas en el anterior Sprint.

Se realizaron pruebas visuales sobre todas las funcionalidades de la aplicación y el cliente, pese al retraso de gran importancia, quedó muy satisfecho con el resultado final. Este dio el visto bueno y con ello se desencadenó la finalización del proyecto.

Para finalizar esta reunión se trataron temas sobre funcionalidades y mejoras futuras que podían ser de utilidad para la aplicación en un proyecto futuro. Dichas mejoras serán definidas más adelante en el apartado 8.2.

### 4.1.7 Resultados Sprint

Durante el seguimiento del proyecto hemos podido encontrar diferentes inconvenientes y tipos de riesgos sufridos. Estos riesgos han generado un retraso importante en el desarrollo del proyecto llegando a retrasar la entrega final del proyecto.

Como se puede observar en la Tabla 31 nos hemos visto obligados a añadir un Sprint adicional, ya que llevábamos arrastrando objetivos sin cumplir desde el Sprint 3. Por esto, el Sprint 6 pasó a ser el que se correspondía con el Sprint 5 de la estimación y el Sprint 5 se reservó para realizar los objetivos sin cumplir.

Sprint	Horas estimadas	Horas empleadas
Sprint 1	63	63
Sprint 2	60	62
Sprint 3	90	120
Sprint 4	45	90
<b>Sprint 5</b>		<b>63</b>
Sprint 6	42	70.5
<b>Total</b>	<b>333</b>	<b>468'5</b>

Tabla 31. Resultados horas estimadas VS horas empleadas

Podemos comprobar en la Tabla 31, que los riesgos sufridos han generado un incremento en el número de horas empleadas a un total de 135'5 horas más respecto a las horas estimadas.

4.1.8 Diagrama de Gantt final

En las figuras 4, 5 y 6 se muestra el diagrama de Gantt del seguimiento final. Este diagrama desglosará cada Sprint en las historias de usuario que se realizarán en base al intervalo de tiempo de cada Sprint y de cada HU. Además, como el planteamiento final se ha alargado más de lo establecido en la planificación inicial, se marcarán en verde las horas que han cumplido con la estimación y en rojo las horas que se han tenido que emplear para ejecutar el Sprint.

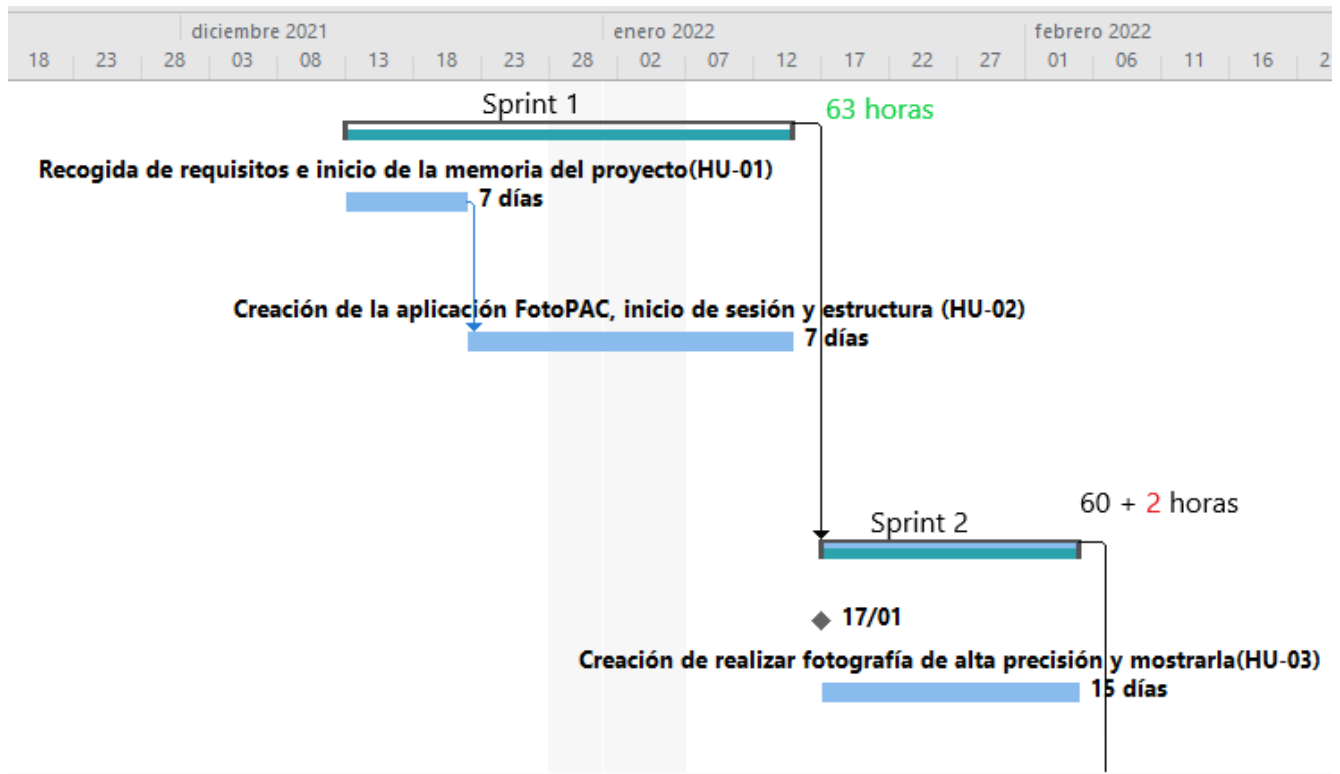


Figura 12. Diagrama de Gantt final 1



# PLANIFICACIÓN – SEGUIMIENTO

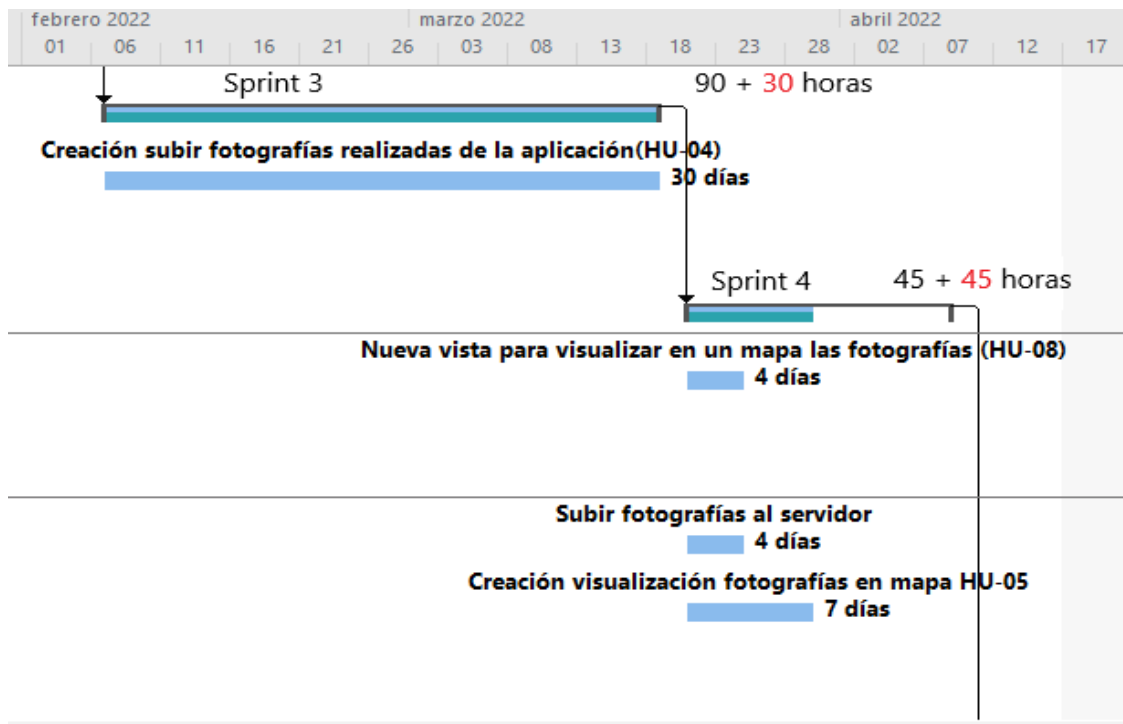


Figura 13. Diagrama de Gantt final 2

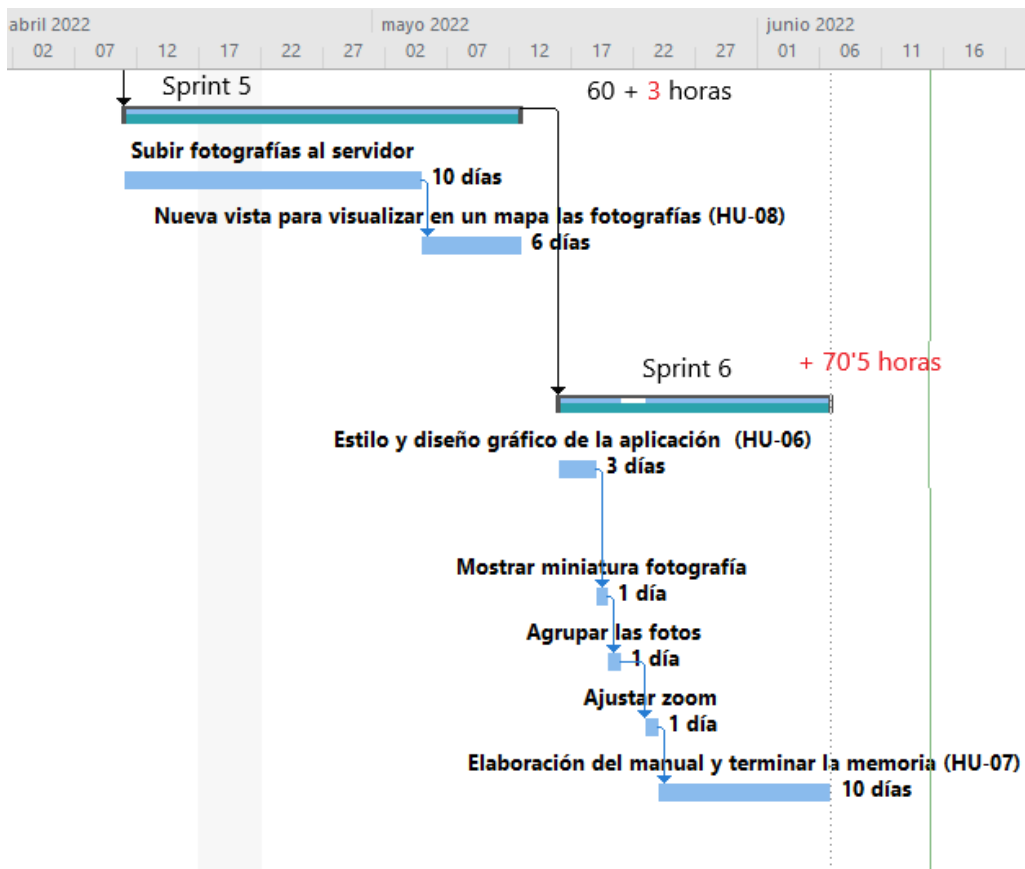


Figura 14. Diagrama de Gantt final 3

### 4.1.9 Imprevisto en la planificación

En un primer momento este proyecto se pensó para su realización de forma completa en la empresa. De las horas efectivas de trabajo se me permitiría utilizar una media de 3 horas para su elaboración, pero, dada la alta carga que actualmente hay en la empresa, ya que dio comienzo la solicitud de las ayudas de la PAC, la mayor parte del desarrollo de este proyecto se llevará a cabo desde casa lo que ha generado varios problemas.

La realización del proyecto se estimó para que no se excediese a más de 333 horas, pero, debido a los diferentes imprevistos que han ido surgiendo a lo largo de su elaboración, las horas estimadas aumentaron a un total de 468'5 para el completo desarrollo de este.

El principal riesgo que ha generado el retraso de este proyecto ha sido el no poder disponer de acceso a los logs en tiempo real del servidor al que enviaba las peticiones. Este acceso no ha sido posible debido a su alta privacidad por contener información confidencial.

Al no contar con este riesgo, ya que pensaba que iba a tener acceso a todo lo que iba a desarrollar, este no está contemplado en los riesgos mencionados anteriormente en la gestión de riesgos (apartado 3.4), es por esto por lo que no hay disponible ningún plan de acción para abordarlo y ha generado un impacto muy alto en el retraso del proyecto. No tener acceso a los logs en tiempo real ha creado la ralentización de las pruebas realizadas en cuanto al envío de la imagen hacia el servidor.

El proceso que seguía para su desarrollo era el siguiente; realizaba las pruebas al servidor por las tardes y, al no tener acceso a los logs de una forma inmediata, no disponía de estos hasta el día siguiente que era cuando los podía solicitar. Por lo tanto, tenía que esperar un día entero para poder solventar los errores que se habían generado el día anterior. Además, los fines de semana, que era cuando más tiempo le podía dedicar al desarrollo del proyecto, no podía avanzar porque todas las pruebas que realizase hasta el lunes no podía verlas.

Sumado a este imprevisto, otro inconveniente con el que no contaba y al que me tuve que enfrentar surgió a la hora de realizar el servicio para recibir las fotografías. Esto tuve que probarlo en explotación para tener acceso desde un dispositivo externo, pero también tenía que esperar un día a que me validaran los cambios y se desplegaran. Me encontré con un problema que me llevó mucho trabajo y consulta con los compañeros de la junta. Observaba que llegaba la request pero me llegaba vacía al recogerla. El problema fue tener previamente `log.error()` con la request para ver el estado y estos me vaciaban el buffer antes de recogerla.

Debido al gran retraso que se generó durante el Sprint 3, se estudió cuál era la causa y se intentó buscar una solución lo antes posible para agilizar el proceso. La solución encontrada fue facilitarme una Tablet para realizar las pruebas en desarrollo desde la oficina. Tal y como está establecida la seguridad de la junta, solo podía probar ese servicio en desarrollo desde la propia oficina usando el internet interno. Esto generó un gran avance ya que, si tenía la posibilidad de hacerlo durante el tiempo de trabajo, podía realizar pruebas y ver los errores inmediatamente.

En el Sprint 4, debido a la alta carga de trabajo actual y a la situación del COVID19, solo podía acudir a la oficina dos días a la semana. Este hecho provocó que no pudiera realizar las suficientes pruebas de envío de fotografías.

En el Sprint 5 tuve una semana de vacaciones en la empresa y pude aprovechar más el tiempo ya que se me permitió poder acudir a la misma para la realización del proyecto.

Tras este Sprint se terminaron todos los objetivos incompletos y se pudo continuar con normalidad y sin nuevos problemas hasta llegar al Sprint 6 para poder finalizar el proyecto en la segunda fecha de entrega establecida.

### 4.1.10 Actualización de costes

En el apartado 3.6.4 se explica el análisis de coste inicial para la ejecución el proyecto. Dado que han surgido cambios respecto a las estimaciones iniciales, debemos actualizar los costes invertidos en los recursos utilizados por parte de la empresa.

Los costes de software no han tenido ningún coste adicional, debido a que el software utilizado para la elaboración del proyecto será de acceso libre o dispondré de una licencia ofrecida por la Universidad.

En cuanto a los costes de hardware, el riesgo principal del proyecto ha provocado un incremento de los mismos. Para poder realizar pruebas en desarrollo tuvimos la necesidad de adquirir una Tablet con acceso a la red interna de la junta. Por lo tanto, el coste por los recursos de hardware pasó de ser 0 € a 250€ que es lo que supuso la adquisición de la Tablet.

Por otro lado, los costes de recursos humanos serán los más afectados en cuanto al desarrollo del proyecto.

*Días x hora x Precio*

*113 x 4'15 x 13 = 6096'35€ por el recurso de Álvaro Arroyo García*

*12 x 2 x 20 = 480 € por el recurso de Jorge Martín Martín en cada reunión*

Los costes en recursos humanos para elaborar este proyecto han supuesto un total de **6576'35€**.

Debido al retraso de la entrega del proyecto y a la inexperiencia en la planificación de proyectos, la planificación y estimaciones iniciales de costes no se han cumplido. Esto ha provocado unos sobrecostes en la elaboración del proyecto de **2643'35€**.

Los costes totales de llevar a cabo el desarrollo de este proyecto han sido **6826'35€**.

# Capítulo 5 Diseño

## 5.1 CASOS DE USO

### 5.1.1 Diagrama de casos de uso

En este apartado se mostrará un diagrama de los casos de uso del sistema. Es una interpretación grafica de las diferentes acciones que puede realizar el usuario con el sistema.

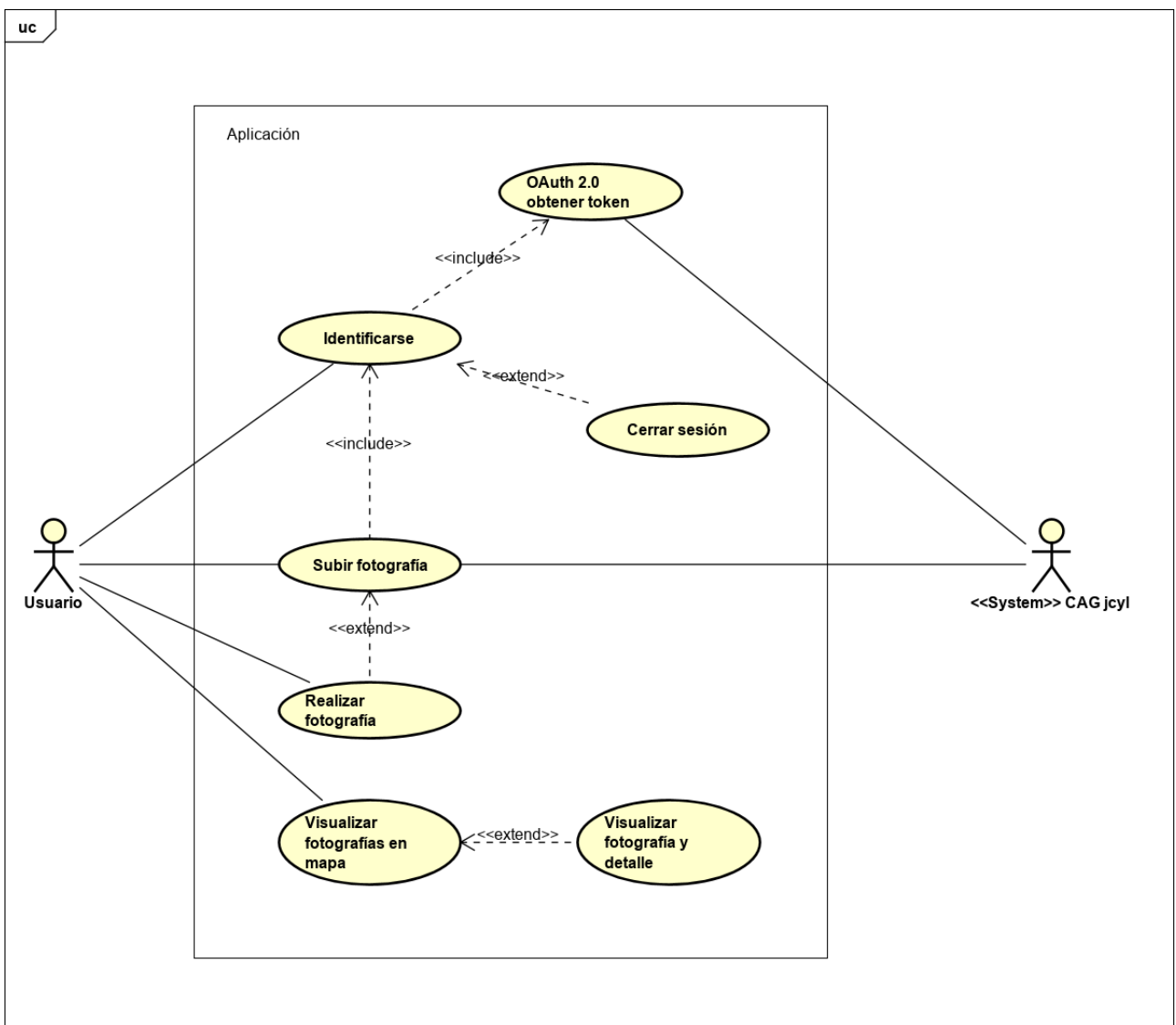


Figura 15. Diagrama de casos de uso

### 5.1.2 Definición de los casos de uso

Los casos de uso serán identificados mediante una terminología única. El nombre estará compuesto de CU- y un numero identificador para cada caso de uso.

<b>CU-01</b>	<b>Identificarse</b>
<b>Descripción</b>	Un usuario inicia sesión en el sistema mediante la autenticación OAuth 2.0.
<b>Actor</b>	Usuario
<b>Precondiciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Disponibilidad de red.</li> <li>2. Tener Código Personal de Identificación del sistema.</li> <li>3. Acceso al código OTP que se genera para el usuario con la semilla que le facilita la CAG (Consejería de Agricultura y Ganadería).</li> </ol>
<b>Postcondiciones</b>	Enviar token a la aplicación e iniciar sesión
<b>Flujo normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario pulsa sobre el botón del menú iniciar sesión o el icono de la silueta en rojo.</li> <li>2. El sistema abre el navegador interno mostrando una pantalla de acceso, en la que solicita NIF, Código Personal de Identificación y código OTP del usuario.</li> <li>3. El usuario introduce los datos solicitados.</li> <li>4. El sistema comprueba que los datos introducidos son correctos.</li> <li>5. El sistema envía en la respuesta el token de identificación e inicia sesión en la aplicación. A continuación, este caso de uso termina.</li> </ol>
<b>Flujo alternativo</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1a. El usuario va a la pestaña subir fotos y selecciona unas fotografías de la galería para subir.</li> <li>1b. El sistema le muestra el botón de identificarse.</li> <li>1c. El usuario pulsa el botón de identificarse, este caso de uso continua en el paso 2.</li> <li>4a. El sistema informa de que los datos introducidos no son correctos y vuelve a solicitar los datos. A continuación, el caso de uso continúa en el paso 3.</li> <li>4b. El usuario pulsa el botón de atrás, a continuación, este caso de uso termina.</li> </ol>
<b>Excepciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3a. El dispositivo pierde el acceso a la red y el sistema muestra al usuario que no se puede identificar porque el internet esta desconectado.</li> </ol>

Tabla 32. Caso de uso identificarse

<b>CU-02</b>	<b>Realizar fotografía</b>
<b>Descripción</b>	Realizar la fotografía con alta precisión.
<b>Actor</b>	Usuario
<b>Precondiciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Permisos necesarios de la aplicación concedidos.</li> <li>2. Tener activado el GPS en modo alta precisión.</li> </ol>
<b>Postcondiciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mostrar fotografía.</li> <li>2. Almacenar fotografía en la galería dentro de la carpeta creada por la aplicación.</li> </ol>
<b>Flujo normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario pulsa sobre el botón hacer fotografía.</li> <li>2. El sistema mostrará un mensaje de espera y comprobará que la precisión con la que está geolocalizando el dispositivo es menor a 20 metros.</li> <li>3. El sistema abrirá la cámara.</li> <li>4. El usuario captura la fotografía.</li> <li>5. El sistema muestra la confirmación de la fotografía.</li> <li>6. El usuario confirma la fotografía realizada.</li> <li>7. El sistema muestra la fotografía con la opción de subirla y el caso de uso termina.</li> </ol>
<b>Flujo alternativo</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2a. El sistema no consigue geolocalizar con precisión menor a 20 metros mediante el GPS o la red.</li> <li>2b. El sistema informará al usuario de que no sido capaz de obtener la ubicación con la precisión requerida. Para que el usuario vuelva a intentarlo y si sigue sin obtener la suficiente precisión se desplace a otro punto.</li> <li>3b. El usuario vuelve a pulsar sobre el botón hacer foto y el caso de uso continua en el paso 2.</li> <li>4a. El usuario pulsa el botón de atrás y el caso de uso finaliza.</li> <li>6a. El usuario rechaza la fotografía realizada y continúa en el paso 4.</li> <li>7a. El sistema detecta que se ha perdido la precisión de geolocalización con la que se abrió la cámara, no almacena la fotografía e informa al usuario para que no se desplace y pueda perder precisión. A continuación, este caso de uso finaliza.</li> </ol>
<b>Excepciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4a. El usuario una vez abierta la cámara desactiva el GPS y la conexión de red, el sistema no almacenará la fotografía y a continuación, terminará este caso de uso.</li> </ol>

*Tabla 33. Caso de uso realizar fotografía*

<b>CU-03</b>	<b>Subir fotografía</b>
<b>Descripción</b>	Subida de fotografías realizadas desde la aplicación.
<b>Actor</b>	Usuario
<b>Precondiciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estar identificado en el sistema.</li> <li>2. Tener conexión a internet.</li> </ol>
<b>Postcondiciones</b>	Se envía una respuesta de confirmación de la subida de fotografías.
<b>Flujo normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario accede a la pestaña subir fotos y pulsa el botón seleccionar.</li> <li>2. El sistema muestra de que aplicación quiere seleccionar las imágenes.</li> <li>3. El usuario selecciona la aplicación y después selecciona las fotografías que quiere subir a la PAC.</li> <li>4. El sistema muestra en una lista las imágenes que ha seleccionado para subir y habilita el botón subir fotos.</li> <li>5. El usuario pulsa en el botón subir fotos.</li> <li>6. El sistema comprueba que todas las fotografías que ha seleccionado hayan sido realizadas desde la aplicación.</li> <li>7. El sistema mostrará un proceso de carga de subida de las fotografías.</li> <li>8. El sistema avisará al usuario de que la subida ha sido satisfactoria y eliminará la lista de imágenes que había seleccionado. A continuación, este caso de uso finaliza.</li> </ol>
<b>Flujo alternativo</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1a. El usuario pulsa en el botón subir foto desde la pestaña de inicio con la fotografía que acaba de realizar. A continuación, este caso de uso continua en el paso 4.</li> <li>6a. El sistema detecta que alguna de las fotografías no ha sido realizada desde la aplicación.</li> <li>6b. El sistema marca las fotografías que no pertenecen a la aplicación y avisa al usuario para que las elimine de la lista de imágenes a subir.</li> <li>6c. El usuario elimina las fotografías que no son de la aplicación y pulsa sobre el botón subir fotos. A continuación, este caso de uso continua en el paso 6.</li> </ol>
<b>Excepciones</b>	8a. La subida no ha sido satisfactoria y el sistema avisará al usuario.

*Tabla 34. Caso de uso subir fotografía*

<b>CU-04</b>	<b>Visualizar fotografías en el mapa</b>
<b>Descripción</b>	Visualizar fotografías realizadas desde la aplicación a través de un mapa posicionándolas en su ubicación correspondiente
<b>Actor</b>	Usuario
<b>Precondiciones</b>	Tener fotografías realizadas por la aplicación
<b>Postcondiciones</b>	Mostrar fotografías georreferenciadas en el mapa
<b>Flujo normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario se desplaza a la pestaña de Mapa</li> <li>2. El sistema muestra una pantalla para que pueda elegir unos criterios de búsqueda de fotografías que haya realizado.</li> <li>3. El usuario rellena los criterios de búsqueda</li> <li>4. El sistema comprueba que existen fotografías para los criterios de búsqueda seleccionados.</li> <li>5. El sistema abre el mapa posicionando una miniatura de cada fotografía georreferenciada encontrada en la ubicación correspondiente. A continuación, este caso de uso finaliza.</li> </ol>
<b>Flujo alternativo</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1a. El usuario estando en la pestaña de subir fotos pulsa en el icono de ubicación de una de las fotografías seleccionadas para subir.</li> <li>1b. El sistema comprueba que la fotografía tiene datos georreferenciados.</li> <li>1c. El sistema abre el mapa, situando la miniatura de la fotografía en la posición correspondiente. A continuación, este caso de uso finaliza.</li> <li>4a. El sistema no encuentra fotografías para los criterios de búsqueda seleccionados.</li> <li>4b. El sistema muestra mensaje de aviso al usuario. A continuación, este caso de uso continua en el paso 3.</li> </ol>

*Tabla 35. Caso de uso visualizar fotografías en el mapa*



<b>CU-05</b>	<b>Visualizar fotografía y detalle</b>
<b>Descripción</b>	Visualizar fotografía y ver detalles de la fotografía
<b>Actor</b>	Usuario
<b>Precondiciones</b>	Abierto el mapa con fotografías georreferenciadas
<b>Postcondiciones</b>	Mostrar detalle de fotografía y visualización de esta misma
<b>Flujo normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario hace zoom sobre el mapa.</li> <li>2. El sistema muestra las fotografías en miniatura.</li> <li>3. El usuario pincha en una miniatura de la fotografía.</li> <li>4. El sistema muestra un pop up mostrando los detalles de la fotografía</li> <li>5. El usuario pulsa el botón de atrás o fuera del pop up. A continuación, este caso de uso finaliza.</li> </ol>
<b>Flujo alternativo</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5a. El usuario pulsa sobre la fotografía del pop up</li> <li>5b. El sistema muestra la fotografía a pantalla completa, para que pueda hacer zoom sobre ella.</li> <li>5c. El usuario pulsa en el botón de atrás, este caso de uso continua en el paso 2.</li> </ol>

*Tabla 36. Caso de uso visualizar fotografía y detalle*

<b>CU-06</b>	<b>Cerrar sesión</b>
<b>Descripción</b>	Cerrar sesión
<b>Actor</b>	Usuario
<b>Precondiciones</b>	Tener abierta la sesión
<b>Postcondiciones</b>	Mostrar detalle de fotografía y visualización de esta misma
<b>Flujo normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario pincha en el menú sobre el botón cerrar sesión</li> <li>2. El sistema muestra una ventana emergente con un mensaje, para si desea continuar</li> <li>3. El usuario pulsa aceptar</li> <li>4. El sistema cierra sesión y oculta algunas funcionalidades de la aplicación. A continuación, este caso de uso termina.</li> </ol>
<b>Flujo alternativo</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3a. El usuario pulsa cancelar, este caso de uso queda sin efecto y termina.</li> </ol>

*Tabla 37. Caso de uso cerrar sesión*

## 5.2 Modelo de dominio. Diagrama de clases

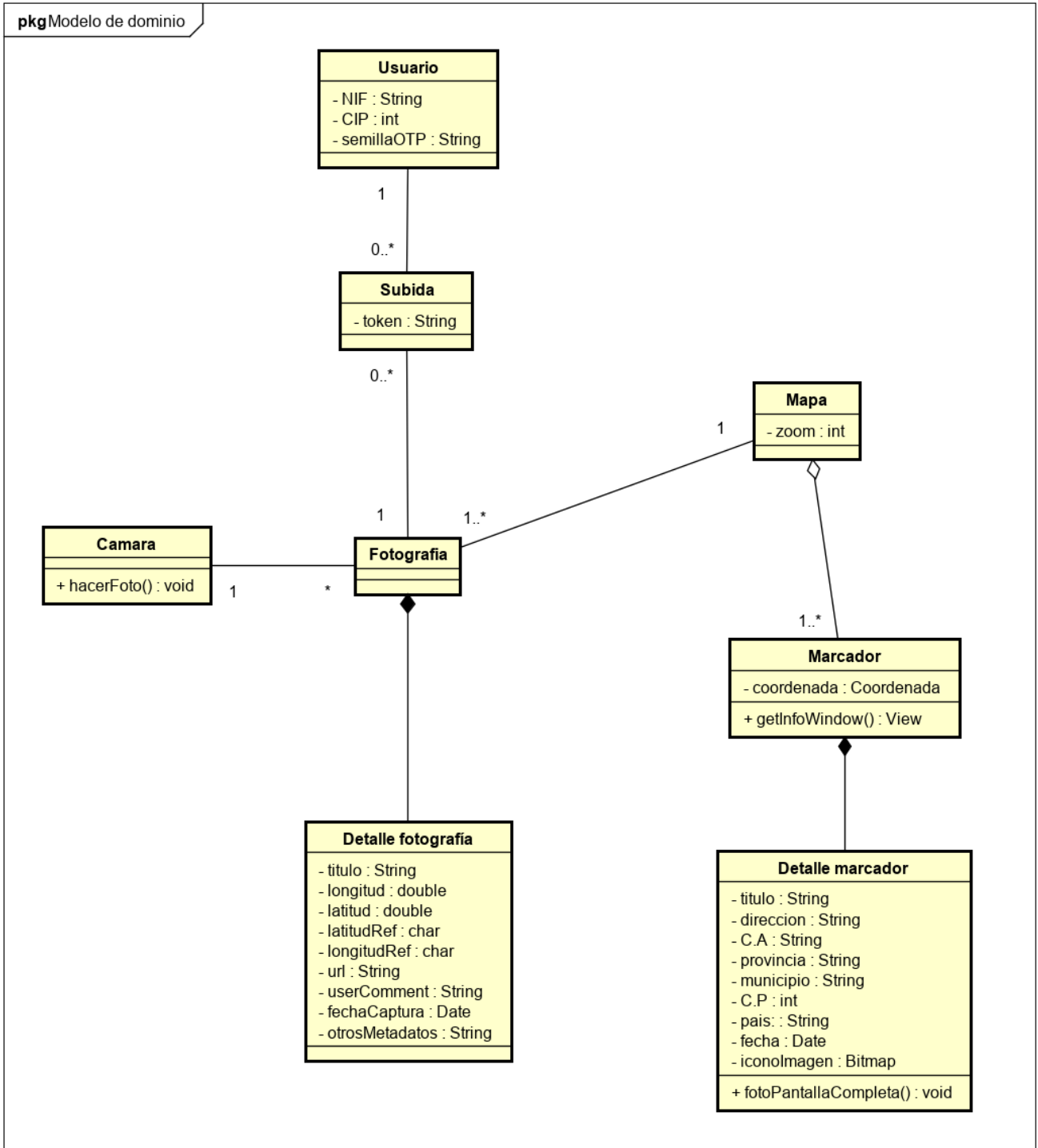


Figura 16. Diagrama de clases

### 5.3 Modelo de interacción. Diagramas de secuencia

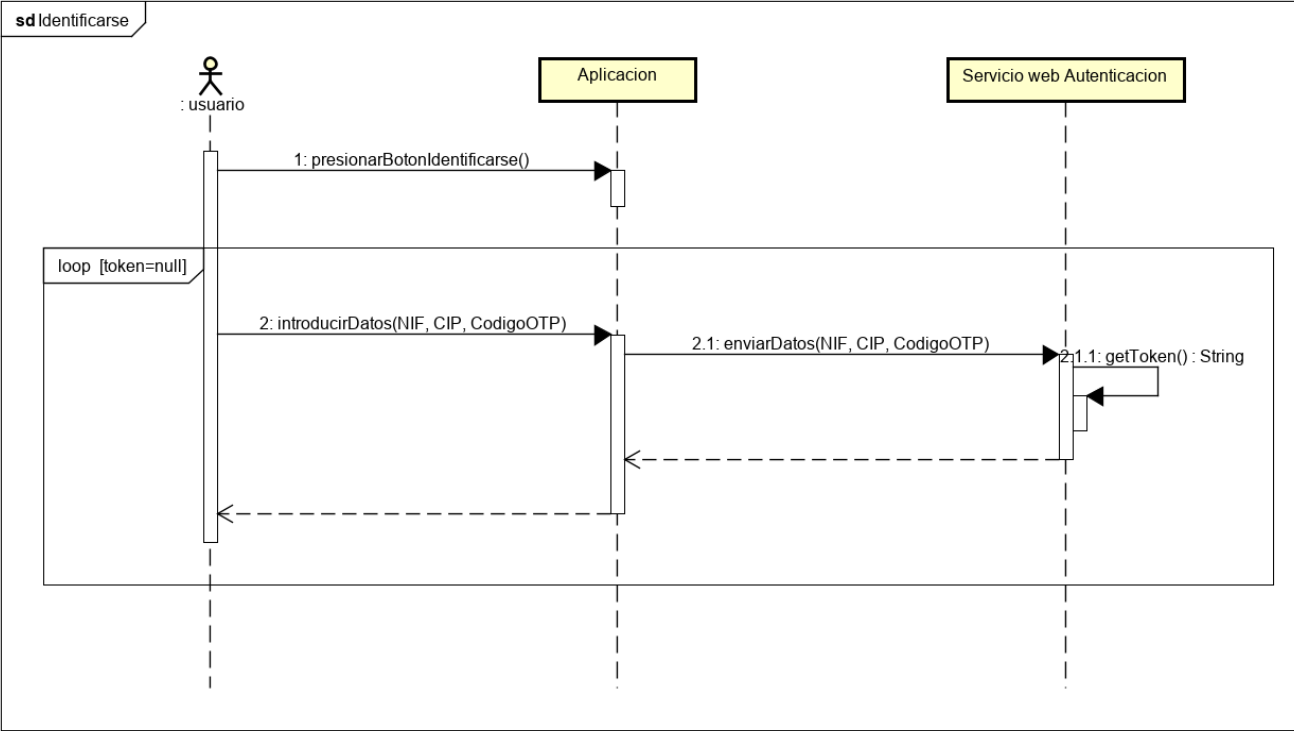


Figura 17. Diagrama de secuencia CU-01

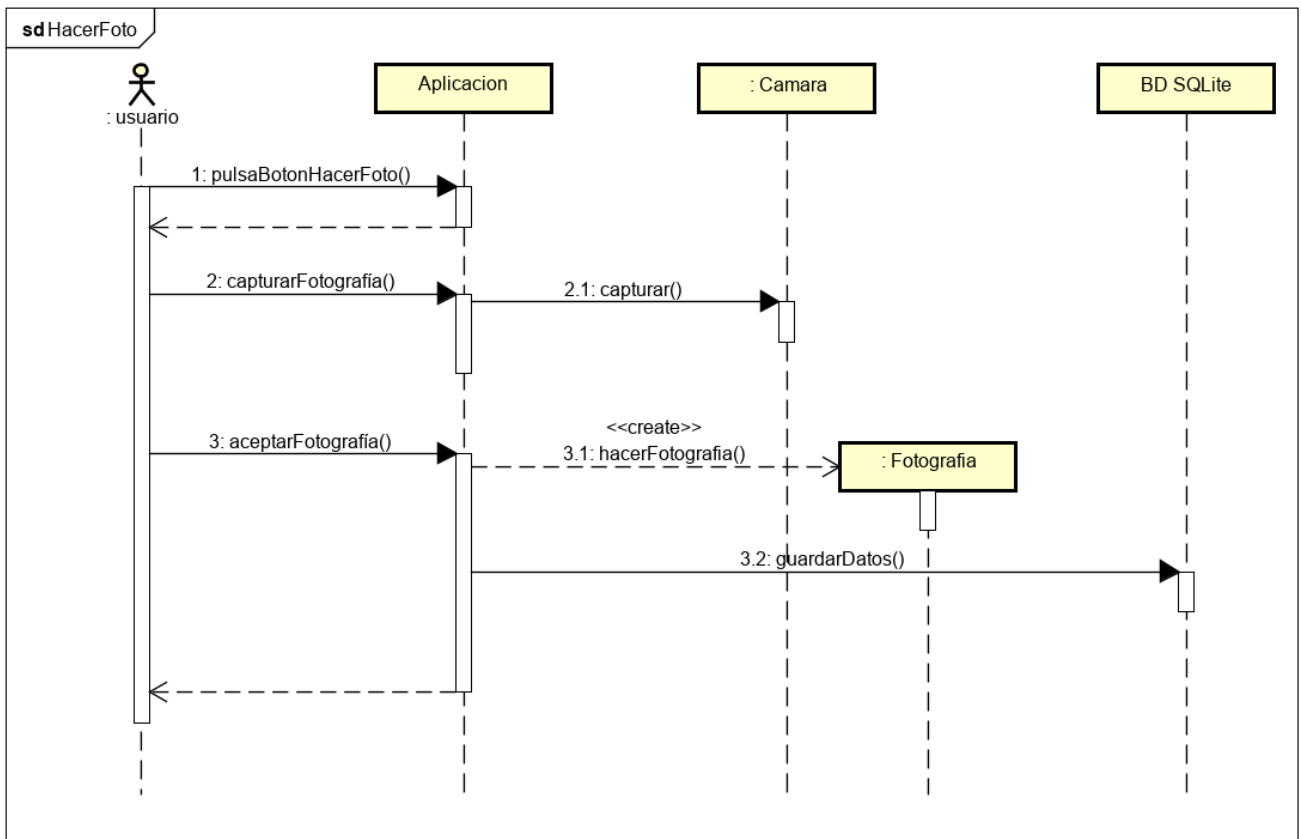


Figura 18. Diagrama de secuencia CU-02

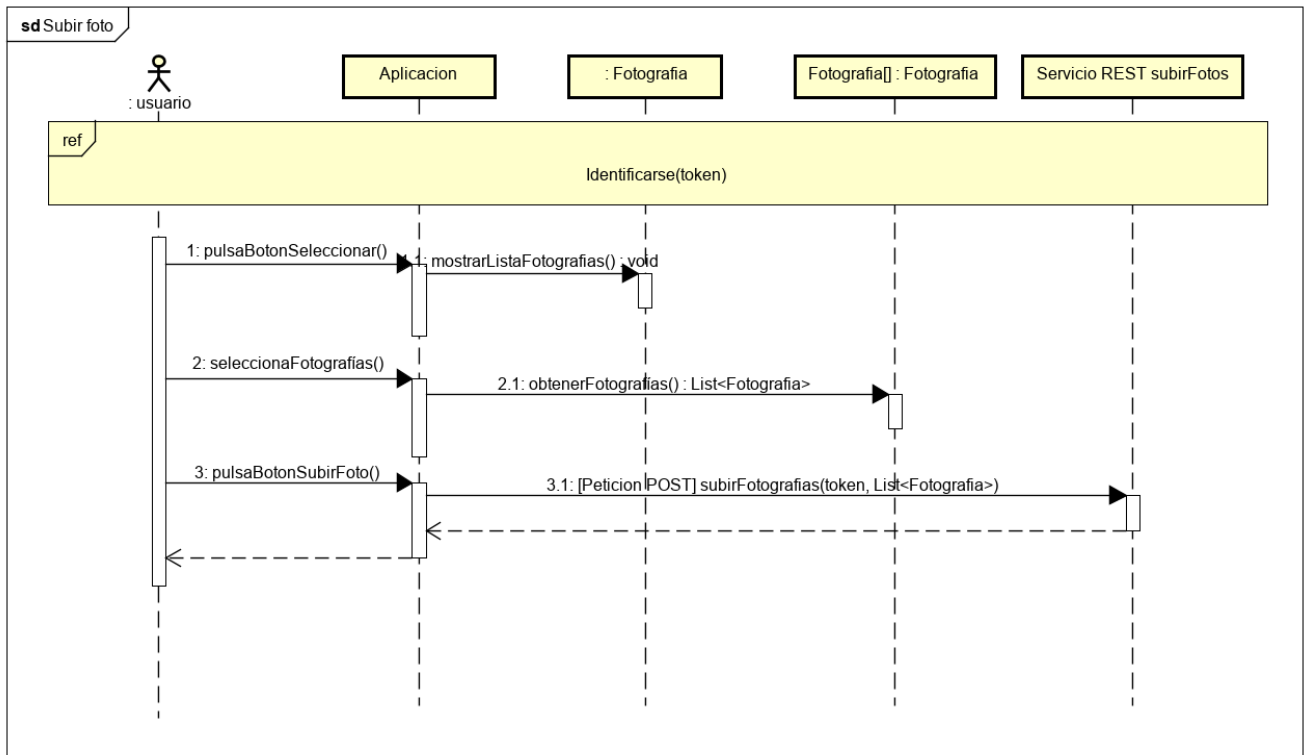


Figura 19. Diagrama de secuencia CU-03

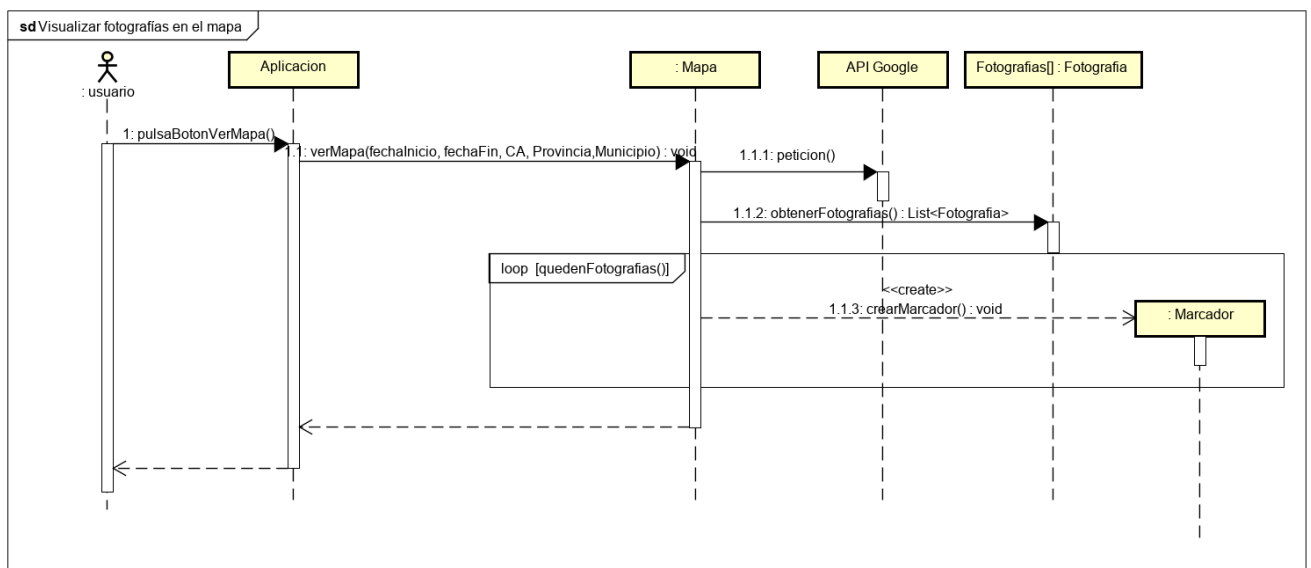


Figura 20. Diagrama de secuencia CU-04

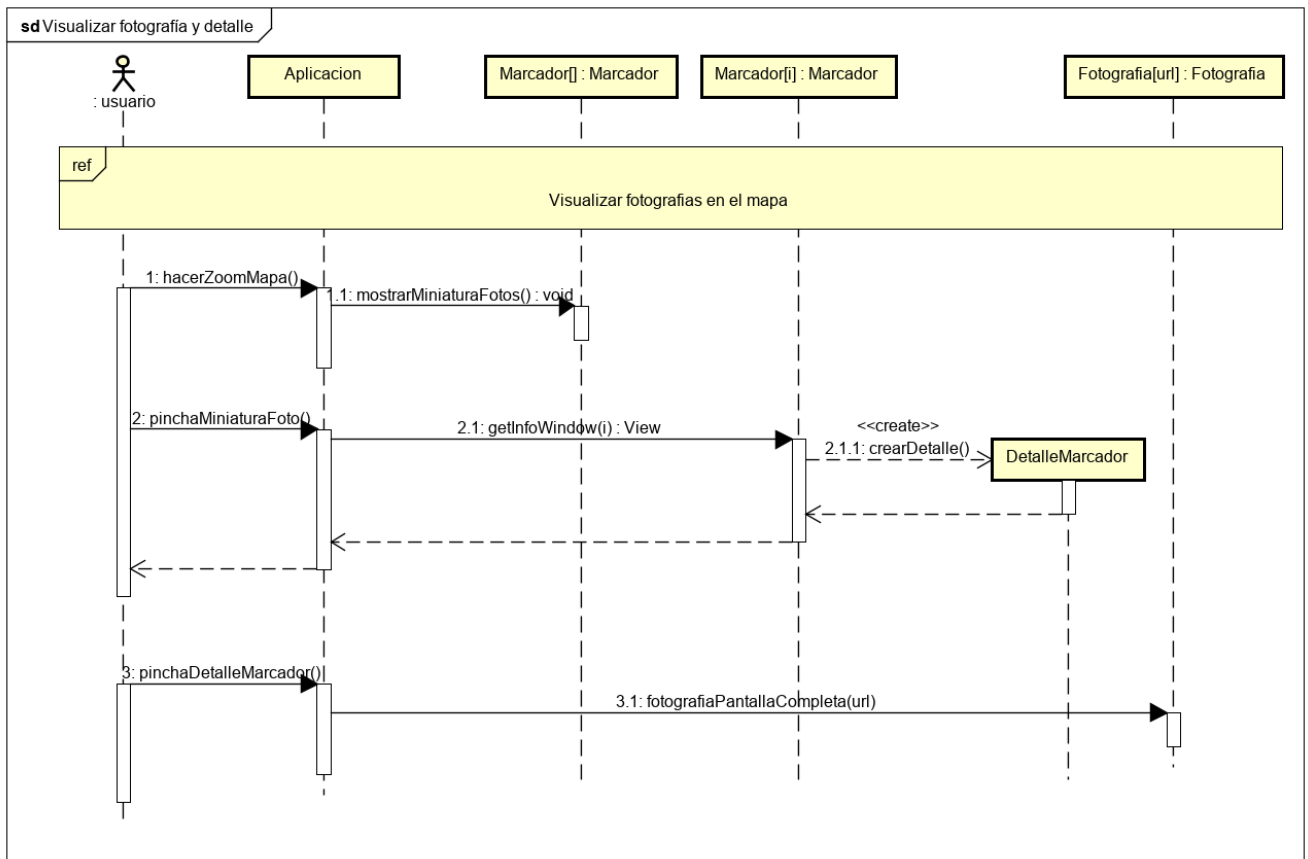


Figura 21. Diagrama de secuencia CU-05

### 5.4 Modelo de despliegue. Diagrama de despliegue

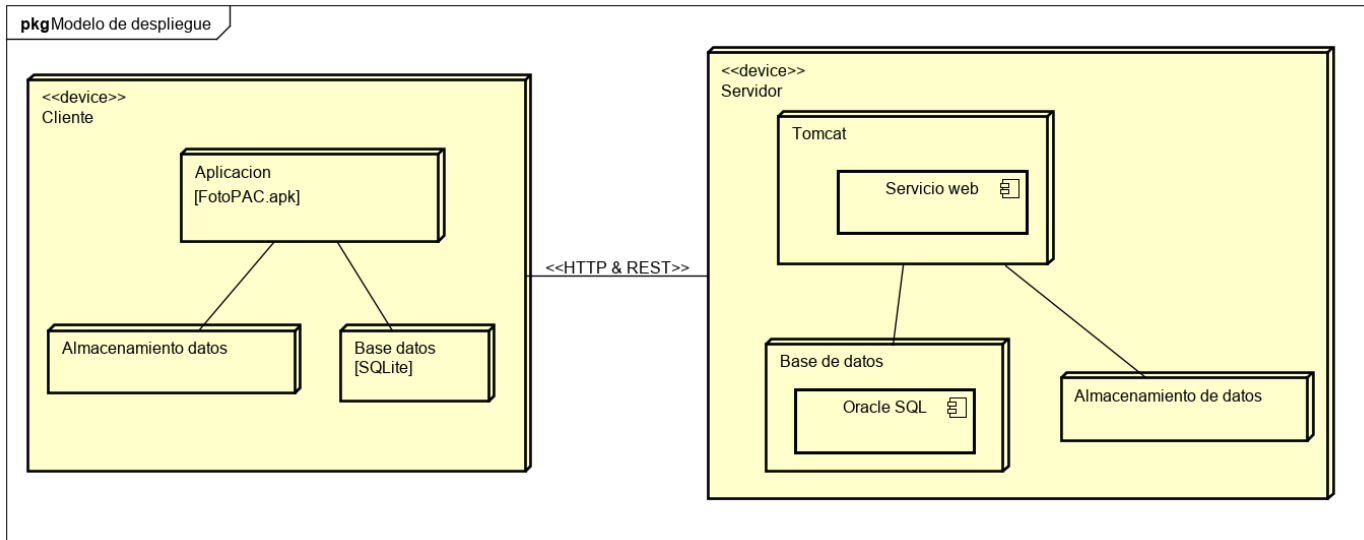


Figura 22. Diagrama de despliegue

### 5.5 Patrón arquitectónico

El patrón arquitectónico es un esquema de organización estructural primordial para un sistema software. Este representa una solución genérica detallando sus componentes, responsabilidades y relaciones y las formas en las que cooperan.

Este proyecto estará basado en patrón Cliente-Servidor de dos niveles. El sistema se estructurará como un conjunto de servicios a los que los clientes podrán acceder para poder consumirlos. Este tipo de arquitectura posee es escalable ya que se permite incrementar o reducir fácilmente. Además, esta arquitectura soporta conexiones con S.O diferentes.[11]

### 5.5.1 Cliente-Servidor. Dos niveles

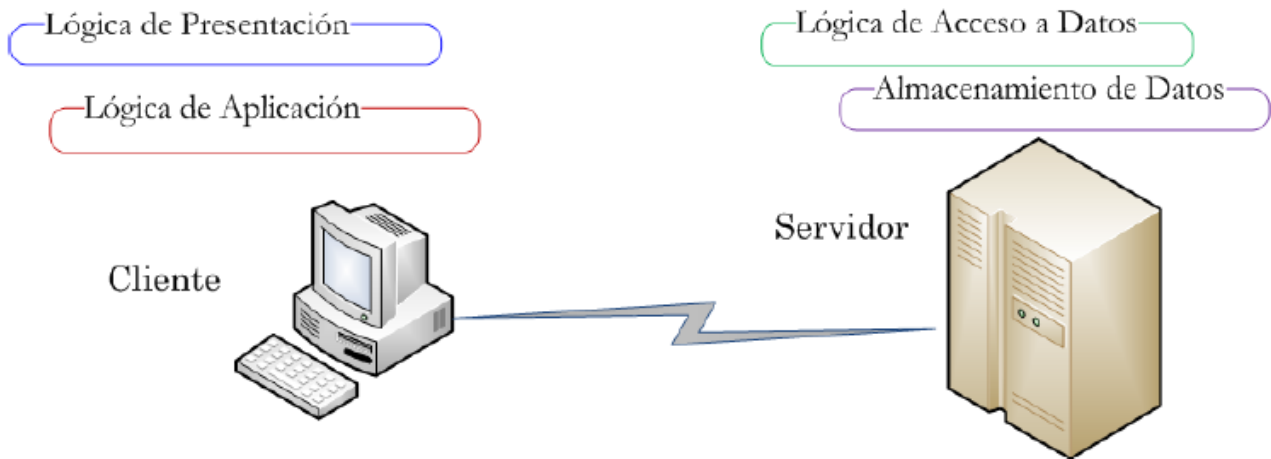


Figura 23. Estructura cliente-servidor [11]

Como se puede observar en la Figura 10, este patrón arquitectónico está compuesto por dos capas. Por un lado, la capa cliente que contiene la lógica de presentación y lógica de aplicación y por otro, la capa del servidor que estará compuesta por la lógica de acceso a datos y almacenamiento de datos.



## 5.6 Modelo entidad relación

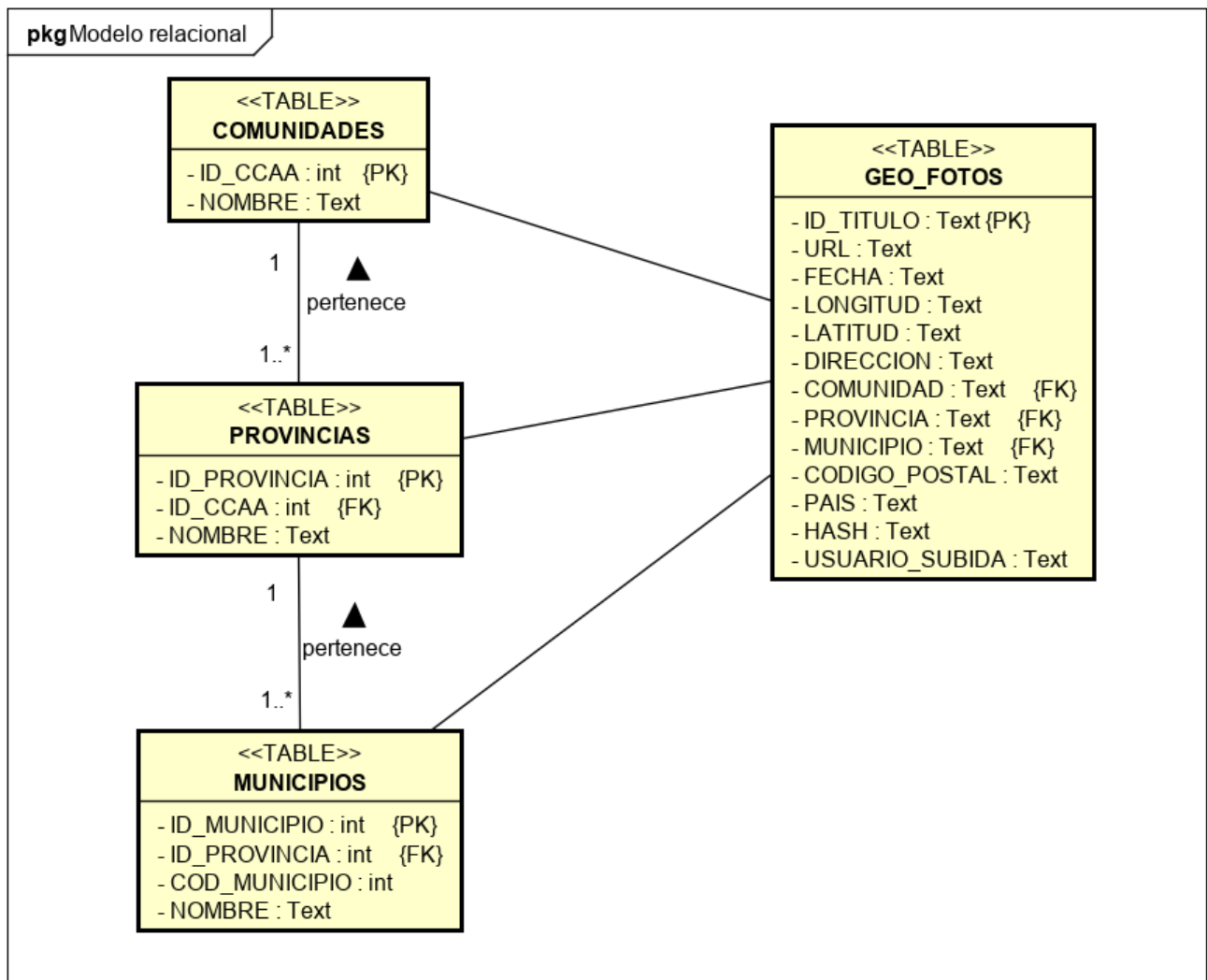


Figura 24. Modelo relacional

El modelo entidad relación de esta aplicación será sencillo ya que solo estará compuesto de cuatro tablas. Por un lado, la tabla GEO\_FOTOS es la que se encargará de recoger todos los datos relevantes de la fotografía para luego poder mostrar un detalle personalizado en el mapa. Además, esta tabla guardará un código hash de la fotografía original realizada por la aplicación para cuando quieran subirla poder comparar el hash y ver si ha sido manipulada la fotografía original. También, recogerá el campo USUARIO\_SUBIDA de la tabla GEO\_FOTOS almacenará el usuario que ha realizado la subida de la fotografía. Por otro, las otras tres tablas serán las responsables de rellenar los desplegables de la pantalla de búsqueda en el mapa para poder realizar un filtrado más exhaustivo por comunidad, provincia y municipio.

Cómo se puede observar en la Figura 24 un municipio pertenecerá a una provincia y esta a su vez estará contenida en una Comunidad Autónoma.

# Capítulo 6 Implementación

## 6.1 Autenticación OAuth 2.0

Es el estándar para la autorización busca la sencillez del desarrollador para permitir acceder a los usuarios a aplicaciones web, aplicaciones de escritorio, teléfonos móviles y otros dispositivos sin la necesidad de que se identifiquen con la contraseña. [30]

En este proyecto se utilizará el estándar OAuth 2.0 para poder identificarte en el servicio REST de identificación de la junta. Esta te facilitará un token de tu usuario para que lo introduzcas en la aplicación Autenticador y te genere un código OTP de forma automática cada 30 segundos. Con el código OTP, DNI y Código Personal de Identificación (CPI) podrás identificarte en el sistema.

## 6.2 Operaciones API utilizadas

### 6.2.1 Operación GET: comprobar identificación

Una vez identificado se necesitará comprobar cada cierto tiempo si se ha perdido la sesión y si es así informar al usuario y cerrar sesión en la aplicación. Para ello, se utilizará una petición GET mandándola a través de la librería Volley que es una biblioteca de HTTP que permite agilizar, facilitar el uso de peticiones de red y además es de acceso libre en GitHub. [25] Esta petición será mediante una StringRequest que estará compuesta de un token y una url para poder comprobar si el servicio de verificación devuelve un "OK". A continuación, se mostrará un fragmento de código de esta petición en la que se podrá ver su estructura.

```
StringRequest stringRequestVerificacion;

stringRequestVerificacion = new StringRequest(Request.Method.GET,
urlComprobarLogin,
    new Response.Listener<String>() {
        @Override
        public void onResponse(String response) {
            //...//
        }
    }, new Response.ErrorListener() {
        @Override
        public void onErrorResponse(VolleyError error) {
            //...//
        }
    }) {
        @Override
        public Map<String, String> getHeaders() {

            Map<String, String> parametros = new Hashtable<>();
            // parametros necesarios de la cabecera para autenticarse
            parametros.put("Content-Type", "multipart/form-data");
            parametros.put("Authorization", "Bearer " + MainActivity.token);
            return parametros;
        }
    };
```

Figura 25. Operación GET verificación

### 6.2.2 Operación POST: subida de fotografías

Para la subida de fotografías he necesitado utilizar otra librería ya que los parámetros enviados en el método `getParams()` de la petición POST de Volley no llegaban al servidor. Investigando sobre este problema descubrí que era un problema muy común al utilizar esa librería. Tras implementar varias formas y librerías sin tener éxito, encontré la librería `gotev` que permite realizar la subida de ficheros mediante `multipart` y así no se perdería ningún metadato ya que enviarías el file. [23]

Además, esta librería permite implementar notificaciones y obtener el progreso en cada momento de la subida para mostrarlo en pantalla.

A continuación, se detallará la estructura de la petición POST y el fragmento de código donde se recibe la fotografía en el lado del servidor.

## IMPLEMENTACIÓN

```
String uploadId = UUID.randomUUID().toString();
MultipartUploadRequest multipartUploadRequest = new
MultipartUploadRequest(getActivity().getApplicationContext(), uploadId, urlSubida);

    for(int i=0;i<listaImg.size();i++){
    multipartUploadRequest.addFileToUpload(getPathimagen(listaImg.get(i)), "c_fichero_"+i);
    }
multipartUploadRequest.addHeader("Content-Type", "multipart/form-data; boundary=" + boundary);
multipartUploadRequest.addHeader("Authorization", "Bearer " + MainActivity.token);
multipartUploadRequest.setDelegate(//...//).startUpload();
```

Figura 26. Estructura operación POST gotev

```
try {
    FileUpload fileUpload = new FileUpload(httpRequest);
    fileUpload.parse();
    Map<String,FileUploadItem>ficheroE=fileUpload.GetFiles();
    for(int cont=0;cont<ficheroE.size();cont++) {
        FileUploadItem fich = ficheroE.get("c_fichero_"+cont);
        String nombre_fichero_upload = fich.getName();
        File fichero_origen = fich.getFile();
        Hashtable sesion = Conversor.Session2Hashtable(httpRequest.getSession());
        SimpleDateFormat sdf = new SimpleDateFormat("dd-MM-yyyy", Locales.LOCALE_ES);
        String f_actual_cadena = sdf.format(new Date());
        SimpleDateFormat formato = new SimpleDateFormat("HHmmssSS");
        String f_hora_cadena = formato.format(new Date());

        try {
            InputStream in = new FileInputStream(fichero_origen);
            OutputStream out = new FileOutputStream(fichero_salida);
            byte[] buf = new byte[1024];
            int len;
            while ((len = in.read(buf)) > 0) {
                out.write(buf, 0, len);
            }
            in.close();
            out.close();
        } catch (Exception e){Log.error("Error al cerrar el fichero");}
        nombreFicheroSubido = fichero_salida.getName();
        Listobj.add(nombreFicheroSubido);
    }
} catch (Exception e) { Log.error("Error no esperado", e); }

return Listobj;}
```

Figura 27. Código servidor

### 6.3 Implementación subida de fotos

Debido a las altas cantidades de dinero que maneja la PAC es muy importante la veracidad de los datos, por ello, en esta aplicación solo se podrán subir fotografías realizadas por esta y que no hayan sido posteriormente alteradas.

Esta aplicación cuenta con un doble check de verificación en la subida de fotografías para evitar posibles fraudes. En primer lugar, se almacenará en el metadato comentarios de la fotografía la fecha en la que se ha realizado la fotografía de forma encriptada. En segundo lugar, se almacenará en la base de datos un hash de la fotografía original. Este hash se obtendrá a través de la función MD5 el cual genera un hash de 128 bits de una sola vía, es decir, solo generará el mismo hash si no ha sido alterada la fotografía que se realizó desde la aplicación. [31]

Otro de los aspectos importantes en la implementación es la precisión con la que se realizan las fotografías. Dado que es un requisito fundamental que todas las fotografías se realicen siempre con una precisión menor que 20 metros solo se recogerán datos de geolocalización del GPS en modo alta precisión y, si no lo encuentra en un tiempo, buscará en la red con el objetivo de geolocalizar con la precisión adecuada. He optado por la elección de estas dos formas de geolocalización porque son las que más precisión ofrecen.

## Capítulo 7 Pruebas

La realización de pruebas en el desarrollo de un proyecto software no son obligatorias, pero si esenciales, ya que nos permiten detectar la posibilidad de vulnerabilidades o funcionalidades erróneas.

Por lo tanto, en este capítulo se presentarán las pruebas realizadas durante el desarrollo del proyecto y en la fase final. Para la elaboración de estas pruebas se optará por el tipo de pruebas de caja negra.

Prueba-01	Identificación correcta en el sistema
<b>Descripción</b>	El usuario introduce DNI, CPI y OTP
<b>Resultado esperado</b>	El sistema comprueba los datos introducidos y obtiene el token correspondiente para habilitar la funcionalidad de subir fotografías.
<b>Fase de aplicación</b>	Fase final
<b>Resultado prueba</b>	Correcto.

Tabla 38. Prueba 1

Prueba-02	Identificación incorrecta
<b>Descripción</b>	El usuario introduce DNI, CPI u OTP incorrecto
<b>Resultado esperado</b>	El sistema detecta que los datos introducidos son incorrectos y muestra aviso al usuario
<b>Fase de aplicación</b>	Fase final
<b>Resultado prueba</b>	Correcto

Tabla 39. Prueba 2

Prueba-03	Acceso a identificación sin red
<b>Descripción</b>	El usuario accede a identificarse sin tener disponible una red
<b>Resultado esperado</b>	El sistema no permitirá abrir el navegador y mostrará un mensaje de que no está conectado a ninguna red
<b>Fase de aplicación</b>	Fase final
<b>Resultado prueba</b>	Correcto

Tabla 40. Prueba 3

## PRUEBAS

Prueba-04	Realizar fotografía sin autorizar permisos
<b>Descripción</b>	El usuario no concede los permisos requeridos al instalar la aplicación e intenta realizar una fotografía.
<b>Resultado esperado</b>	El sistema comprueba que la aplicación no tiene los permisos necesarios y los vuelve a solicitar
<b>Fase de aplicación</b>	Fase final
<b>Resultado prueba</b>	Correcto

Tabla 41. Prueba 4

Prueba-05	Abrir cámara cuando la precisión sea menor a 20 metros
<b>Descripción</b>	El usuario pulsa hacer fotografía y la precisión con la que se está geolocalizando es menor a 20 metros
<b>Resultado esperado</b>	El sistema comprueba que la precisión con la que está geolocalizando el GPS o red es menor que 20 metros y abre la cámara
<b>Fase de aplicación</b>	Fase final
<b>Resultado prueba</b>	Correcto

Tabla 42. Prueba 5

Prueba-06	No abrir cámara cuando la precisión sea mayor a 20 metros
<b>Descripción</b>	El usuario pulsa hacer fotografía y la precisión con la que se está geolocalizando es mayor a 20 metros
<b>Resultado esperado</b>	El sistema comprueba en un minuto que la precisión con la que está geolocalizando el GPS y red es siempre mayor que 20 metros y no abre la cámara
<b>Fase de aplicación</b>	Fase final
<b>Resultado prueba</b>	Correcto

Tabla 43. Prueba 6

Prueba-07	Realizar fotografía sin GPS de alta precisión
<b>Descripción</b>	El usuario no tiene habilitado el GPS en modo alta precisión e intenta realizar la fotografía
<b>Resultado esperado</b>	El sistema comprueba que no está activado el GPS en modo alta precisión y muestra un mensaje para habilitarlo
<b>Fase de aplicación</b>	Fase final
<b>Resultado prueba</b>	Correcto

Tabla 44. Prueba 7

## PRUEBAS

Prueba-08	Realizar fotografía en modo alta precisión sin información ubicación
<b>Descripción</b>	El usuario activa el modo alta precisión del GPS y realiza la fotografía sin tener habilitado guardar información de la ubicación en la cámara
<b>Resultado esperado</b>	El sistema muestra la fotografía con coordenadas y precisión
<b>Fase de aplicación</b>	Fase desarrollo
<b>Resultado prueba</b>	Incorrecto, el usuario no tiene habilitado guardar la información de la ubicación en los ajustes de la cámara y falla al intentar obtener las coordenadas de la fotografía

Tabla 45. Prueba 8

Prueba-09	Realizar fotografía en modo alta precisión sin información ubicación
<b>Descripción</b>	El usuario activa el modo alta precisión del GPS y realiza la fotografía sin tener habilitado guardar información de la ubicación en la cámara
<b>Resultado esperado</b>	El sistema muestra el aviso de que ha sido posible almacenar la fotografía y que habilite guardar información de ubicación en los ajustes de su cámara
<b>Fase de aplicación</b>	Fase final
<b>Resultado prueba</b>	Correcta

Tabla 46. Prueba 9

Prueba-10	Abre la cámara y se desplaza
<b>Descripción</b>	El usuario pulsa hacer fotografía y se desplaza hasta perder la precisión de geolocalización menor a 20 metros
<b>Resultado esperado</b>	No almacena la fotografía
<b>Fase de aplicación</b>	Fase desarrollo
<b>Resultado prueba</b>	Incorrecta, almacena la fotografía habiendo obtenido las coordenadas con precisión mayor a 20 metros que es lo establecido como requisito

Tabla 47. Prueba 10

Prueba-11	Abre la cámara y se desplaza perdiendo precisión
<b>Descripción</b>	El usuario pulsa hacer fotografía y se desplaza hasta perder la precisión de geolocalización menor a 20 metros
<b>Resultado esperado</b>	No almacena la fotografía y muestra un aviso de que una vez abierta la cámara no se desplace demasiado para perder la ubicación
<b>Fase de aplicación</b>	Fase final
<b>Resultado prueba</b>	Correcta

Tabla 48. Prueba 11



## PRUEBAS

---

Prueba-12	Una vez abierta la cámara se pierde GPS y red
Descripción	Una vez abierta la cámara se pierde la señal de GPS y red
Resultado esperado	El sistema no almacenará la fotografía y avisará al usuario
Fase de aplicación	Fase final
Resultado prueba	Correcta

Tabla 49. Prueba 12

Prueba-13	Almacenar fotografía en base de datos y galería
Descripción	El usuario realiza fotografía
Resultado esperado	El sistema almacena la fotografía en la galería en el directorio creado por la aplicación e inserta sus datos en la base de datos
Fase de aplicación	Fase final
Resultado prueba	Correcta

Tabla 50. Prueba 13

Prueba-14	Subir fotografía base 64
Descripción	Subir la fotografía al servidor en formato base 64
Resultado esperado	Almacenar la fotografía original con metadatos
Fase de aplicación	Fase desarrollo
Resultado prueba	Incorrecta, al subir la fotografía como cadena en base 64, se perdían los metadatos de la fotografía. Además, al codificar y decodificar se veía alterada la fotografía respecto a la original

Tabla 51. Prueba 14

Prueba-15	Subir fotografía incorrecta
Descripción	Subir la fotografía al servidor
Resultado esperado	El sistema comprueba que la fotografía ha sido alterada o se ha hecho externamente a la aplicación y no deja subirla
Fase de aplicación	Fase desarrollo
Resultado prueba	Incorrecta, sube la fotografía sin comprobar correctamente la alteración o si es una fotografía que está realizada desde fuera de la aplicación

Tabla 52. Prueba 15

## PRUEBAS

---

Prueba-16	Subir fotografía correcta
Descripción	Subir la fotografía al servidor
Resultado esperado	El sistema verifica que la fotografía está realizada por la aplicación y no ha sido alterada mediante el doble check de comprobación. Si es correcto almacenará la fotografía original con metadatos
Fase de aplicación	Fase final
Resultado prueba	Correcta

Tabla 53. Prueba 16

Prueba-17	Subir varias fotografías
Descripción	El usuario selecciona varias fotografías para subir incluyendo algunas que no están realizadas desde la aplicación
Resultado esperado	El sistema comprueba que hay fotografías distintas y selecciona las incorrectas para que sean eliminadas
Fase de aplicación	Fase desarrollo
Resultado prueba	Incorrecto, avisaba al usuario de que debía eliminar las fotos que estuviesen deseleccionadas, pero este seleccionaba todas las fotografías

Tabla 54. Prueba 17

Prueba-18	Subir varias fotografías
Descripción	El usuario selecciona varias fotografías para subir incluyendo algunas que no están realizadas desde la aplicación
Resultado esperado	El sistema comprueba que hay fotografías distintas y selecciona las incorrectas para que sean eliminadas
Fase de aplicación	Fase final
Resultado prueba	Correcta

Tabla 55. Prueba 18

Prueba-19	Almacenar todas las fotografías de la lista
Descripción	El usuario prepara una lista de fotografías para subir
Resultado esperado	Se almacenará cada una de las fotografías seleccionadas
Fase de aplicación	Fase final
Resultado prueba	Correcta

Tabla 56. Prueba 19

## PRUEBAS

---

Prueba-20	Visualizar fotografía de la lista de subida en el mapa
Descripción	El usuario seleccionará en una de las fotografías seleccionadas para subir
Resultado esperado	El sistema le mostrar la ubicación donde se realizó la fotografía
Fase de aplicación	Fase final
Resultado prueba	Correcta

Tabla 57. Prueba 20

Prueba-21	Visualizar fotografía de la lista de subida que no tiene metadatos
Descripción	El usuario seleccionará en una de las fotografías seleccionadas para subir que no tiene metadatos
Resultado esperado	El sistema le mostrará un aviso de que esa fotografía no tiene metadatos y no la puede georreferenciar
Fase de aplicación	Fase final
Resultado prueba	Correcta

Tabla 58. Prueba 21

Prueba-22	Permitir eliminar fotografías de la lista
Descripción	El usuario podrá eliminar fotografías de la lista para subir
Resultado esperado	Se eliminará de la lista para subir
Fase de aplicación	Fase final
Resultado prueba	Correcta

Tabla 59. Prueba 22

Prueba-23	No dejar subir fotografías sin estar identificado
Descripción	El usuario solo podrá subir fotografías cuando estes identificado
Resultado esperado	No permitirá subir fotografías si no estas identificado
Fase de aplicación	Fase final
Resultado prueba	Correcta

Tabla 60. Prueba 23

## PRUEBAS

Prueba-24	Filtrar búsqueda de fotografías
Descripción	El usuario podrá realizar un filtrado de búsqueda para mostrar las fotografías que cumplan ciertas características
Resultado esperado	El sistema mostrará en el mapa todas las fotografías encontradas en la base de datos para esas características
Fase de aplicación	Fase final
Resultado prueba	Correcta

Tabla 61. Prueba 24

Prueba-25	Filtrar erróneamente
Descripción	El usuario introduce una fecha invalida
Resultado esperado	El sistema mostrará que no hay fotografías para esos criterios de búsqueda
Fase de aplicación	Fase final
Resultado prueba	Correcta

Tabla 62. Prueba 25

Prueba-26	Se agruparán las fotografías del mapa en un clúster
Descripción	El usuario pincha sobre ver mapa
Resultado esperado	El sistema agrupa las fotografías según el zoom
Fase de aplicación	Fase final
Resultado prueba	Correcta

Tabla 63. Prueba 26

Prueba-27	Visualizar detalle de fotografía en el mapa
Descripción	El usuario seleccionará una fotografía en el mapa para ver el detalle
Resultado esperado	El sistema mostrará el detalle
Fase de aplicación	Fase desarrollo
Resultado prueba	Incorrecta, mostraba los detalles de otras fotografías que no correspondía con el detalle seleccionado

Tabla 64. Prueba 27

## PRUEBAS

---

Prueba-28	Visualizar detalle de fotografía en el mapa
Descripción	El usuario seleccionará una fotografía en el mapa para ver el detalle
Resultado esperado	El sistema mostrará el detalle de la fotografía correspondiente permitiendo verla a pantalla completa
Fase de aplicación	Fase final
Resultado prueba	Correcta

Tabla 65. Prueba 27

Prueba-29	Visualización en múltiples pantallas (Responsive)
Descripción	Los usuarios ejecutarán la aplicación en diferentes tipos de pantallas
Resultado esperado	El sistema adaptará el estilo al estilo de pantalla
Fase de aplicación	Fase desarrollo
Resultado prueba	Incorrecta, en una pantalla pequeña ocultaba botones

Tabla 66. Prueba 27

Prueba-30	Responsive
Descripción	Los usuarios ejecutarán la aplicación en diferentes tipos de pantallas
Resultado esperado	El sistema adaptará el estilo al estilo de pantalla
Fase de aplicación	Fase final
Resultado prueba	Correcta

Tabla 67. Prueba 30

# Capítulo 8 Conclusiones y trabajo futuro

## 8.1 Conclusiones

Tras la finalización del proyecto podemos concluir que se han logrado los objetivos fijados en un principio pero, para ello, se ha necesitado invertir más tiempo del estimado. Por un lado, se ha conseguido realizar las fotografías con una precisión de geolocalización menor a 20 metros y por otro, se ha alcanzado la subida de las mismas de una forma satisfactoria en la empresa.

La demora se ha debido principalmente a la falta de disponibilidad de recursos a la hora de realizar las pruebas de subida frente al servidor. Esto se solventó, aunque de forma un tanto tardía, con la adquisición de una Tablet para poder probarlo en local con la red interna ya que por seguridad y privacidad de la empresa no se permitía conectarse al servicio en local desde una red externa. Gracias a esto hubo un gran avance en el desarrollo del proyecto y, en consecuencia, se pudo continuar de una forma más ágil hacia la consecución del objetivo final.

También podemos concluir que el método ágil de Scrum, elegido para la elaboración de este proyecto, ha sido el adecuado ya que ha permitido realizar cambios de última hora en cualquier momento debido a los imprevistos y nuevos requisitos solicitados por el usuario.

Por otro lado, el desarrollo de este proyecto desde cero me ha permitido aprender tanto en el ámbito laboral como en el académico y esto ha sido muy gratificante. Durante su elaboración se han ido encontrado diferentes complicaciones que hasta el momento eran desconocidas para mí y que, gracias a lo aprendido tanto en la carrera como en el trabajo, he podido solventar dando soluciones lo más eficaces y rápidas posibles.

Por último, me gustaría destacar la importancia que va a tener en la empresa el uso de esta aplicación. A partir de ahora, esta va a ser un recurso muy útil para la misma ya que la idea de subir fotografías georreferenciadas, como forma de justificación por parte de los usuarios que conforman la PAC, se contemplaba, pero no se había llevado a cabo.

### 8.2 Futuras mejoras

Debido a que esta aplicación se ha realizado dentro de unas fechas preestablecidas, con unos objetivos concretos y encontrándonos con dificultades con las que no contábamos durante su desarrollo, no se ha podido emplear demasiado tiempo en detallar ciertos aspectos que podrían ser de utilidad en el uso de la misma.

En cuanto a las posibles mejoras que se podrían realizar en un futuro para que la aplicación sea más precisa, podemos encontrar las siguientes. Por un lado, permitir la búsqueda de fotografías por municipios fuera de Castilla y León ya que actualmente solo se permite filtrar de esta forma si la fotografía está georreferenciada en la Comunidad Autónoma de Castilla y León. Por otro lado, se podría implementar la posibilidad de que los usuarios puedan añadir comentarios en la descripción de las fotos subida para informar de posibles incidencias. Por último, al acceder a una fotografía georreferenciada en el mapa se calcule un camino de acceso desde tu ubicación actual para poder acudir al lugar donde se ha realizado la fotografía.

# BIBLIOGRAFÍA

---

- [1] Política agrícola común. Disponible en: <https://pac.jcyl.es/web/es/informacion-general/politica-agricola-comun.html> [Último acceso: 19 diciembre 2021]
- [2] Política agrícola común. Disponible en: <https://www.consilium.europa.eu/es/policies/cap-introduction> [Último acceso: 19 diciembre 2021]
- [3] Política agrícola común. Disponible en: [https://es.wikipedia.org/wiki/Pol%C3%ADtica\\_Agr%C3%ADcola\\_Com%C3%BAn\\_de\\_la\\_Uni%C3%B3n\\_Europea](https://es.wikipedia.org/wiki/Pol%C3%ADtica_Agr%C3%ADcola_Com%C3%BAn_de_la_Uni%C3%B3n_Europea) [Último acceso: 20 diciembre 2021]
- [4] API REST. Disponible en: <https://tech.tribalyte.eu/blog-que-es-una-api-rest> [Último acceso: 20 diciembre 2021]
- [5] API REST. Disponible en: <https://geekytheory.com/que-es-una-api-rest-y-para-que-se-utiliza/> [Último acceso: 20 diciembre 2021]
- [6] ¿Qué es SQLite? Disponible en: <https://www.sqlite.org/index.html> [Último acceso: 20 diciembre 2021]
- [7] SQLite. Disponible en: <https://en.wikipedia.org/wiki/SQLite> [Último acceso: 20 diciembre 2021]
- [8] Android. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Android> [Último acceso: 20 diciembre 2021]
- [9] Operating System Market Share Worldwide. Disponible en: <https://gs.statcounter.com/os-market-share#monthly-202001-202204> [Último acceso: 2 marzo 2022]
- [10] Libertad. Disponible en: <https://www.xatakandroid.com/sistema-operativo/que-es-android> [Último acceso: 2 marzo 2022]
- [11] Patrón arquitectónico. Disponible en: Diapositivas asignatura Diseño de Software. [Último acceso: 18 marzo 2022]
- [12] Análisis de Riesgos Cualitativos y Cuantitativos. Disponible en: <https://mousseglow.com/analisis-de-riesgos-cualitativos-y-cuantitativos> [Último acceso: 2 marzo 2022]
- [13] Gestión de riesgos. Disponible en: Diapositivas asignatura Planificación y Gestión de Proyectos. [Último acceso: 2 marzo 2022]
- [14] Roles y Responsabilidades Scrum. Disponible en: <https://www.proyectum.com/sistema/blog/los-tres-principales-roles-en-scrum/#:~:text=En%20la%20metodolog%C3%ADa%20Scrum%20podemos,del%20proyecto%20en%20su%20totalidad.> [Último acceso: 5 abril 2022]
- [15] Product backlog. Disponible en: <https://programacionymas.com/blog/scrum-product-backlog> [Último acceso: 5 abril 2022]




## BIBLIOGRAFÍA

---

- [16] DB Browser. Disponible en: <https://sqlitebrowser.org/> [Último acceso: 19 abril 2022]
- [17] Etapas de scrum. Disponible en: <https://www.obsbusiness.school/blog/las-5-etapas-en-los-sprints-de-un-desarrollo-scrum> [Último acceso: 1 mayo 2022]
- [18] Geolocalización. Disponible en: <https://academiaandroid.com/proyecto-geolocalizacion-android/> [Último acceso: 11 mayo 2022]
- [19] Datos EXIF. Disponible en: <https://www.androfast.com/2018/05/como-obtener-los-metadatos-de-una-imagen-en-android-studio.html> [Último acceso: 11 mayo 2022]
- [20] Librería volley. Disponible en: <https://www.web-dev-qa-db-es.com/es/android/como-cargar-una-imagen-en-el-servidor-usando-volley/828479111/> [Último acceso: 25 mayo 2022]
- [21] Volley. Disponible en: [https://www.develou.com/android-volley-peticiones-http/#52\\_Realizar\\_peticion\\_para\\_las\\_imagenes](https://www.develou.com/android-volley-peticiones-http/#52_Realizar_peticion_para_las_imagenes) [Último acceso: 25 mayo 2022]
- [22] Convertir Path a File Uri. Disponible en: <https://programmerclick.com/article/27271480019/> [Último acceso: 14 junio 2022]
- [23] Gotev. Disponible en <https://jonathanmelgoza.com/blog/subir-archivos-a-un-servidor-desde-android/> [Último acceso: 14 junio 2022]
- [24] Gotev. Disponible en: <https://github.com/gotev/android-upload-service> [Último acceso: 14 junio 2022]
- [25] Guías para desarrolladores. Disponible en: <https://developer.android.com/guide> [Último acceso: 14 junio 2022]
- [26] TabLayout. Disponible en: <https://www.develou.com/tablayout-como-anadir-pestanas-en-android/> [Último acceso: 14 junio 2022]
- [27] Guía de mapas. Disponible en: <https://www.develou.com/google-maps-android-api-v2/> [Último acceso: 14 junio 2022]
- [28] Cluster mapas. Disponible en: <https://developers.google.com/maps/documentation/android-sdk/utility/marker-clustering?hl=es-419> [Último acceso: 14 junio 2022]
- [29] Cluster de mapas. Disponible en: <https://codinginfinite.com/android-google-map-custom-marker-clustering/> [Último acceso: 14 junio 2022]
- [30] OAuth 2.0. Disponible en: <https://oauth.net/2/> [Último acceso: 14 junio 2022]
- [31] MD5. Disponible en: <https://www.baeldung.com/java-md5> [Último acceso: 14 junio 2022]

# ANEXOS

## Manual usuario

Antes de empezar a utilizar la aplicación FotoPAC asegúrese de que tiene activado que las fotografías se guarden con la información de la ubicación. Para ello,  acceda a los ajustes de la cámara de su dispositivo Android y compruebe que tiene habilitado el check de guardar información de la ubicación.

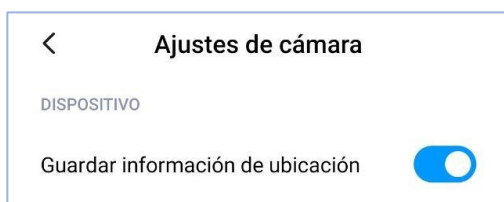


Figura 28. Manual

En su dispositivo Android deberá aparecer una opción igual o similar a la Figura 28. Si se encuentra deshabilitada, actívela ya que sin ella no se podrán realizar las fotografías.

Deberá conceder todos los permisos que son solicitados por la aplicación para su correcto funcionamiento.



Una vez comprobado que tiene habilitado guardar la información de la ubicación en las fotografías y concedidos todos los permisos necesarios podrás realizar la fotografía.

Pulse sobre “HACER FOTO” y evite desplazarse a una distancia considerable ya que esto puede ocasionar que no encuentre la ubicación con la precisión necesaria y por lo tanto, no se abra la cámara.

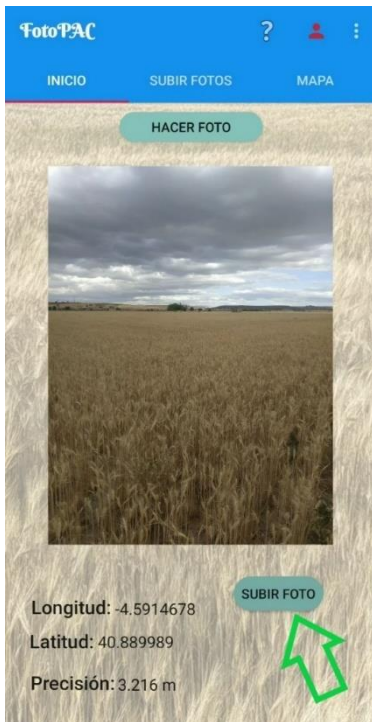
Figura 29. Manual



Posteriormente, para guardar la fotografía en la galería de su dispositivo deberá aceptar la fotografía que ha capturado. Si no le convence la fotografía, podrá cancelarla y realizar otra.

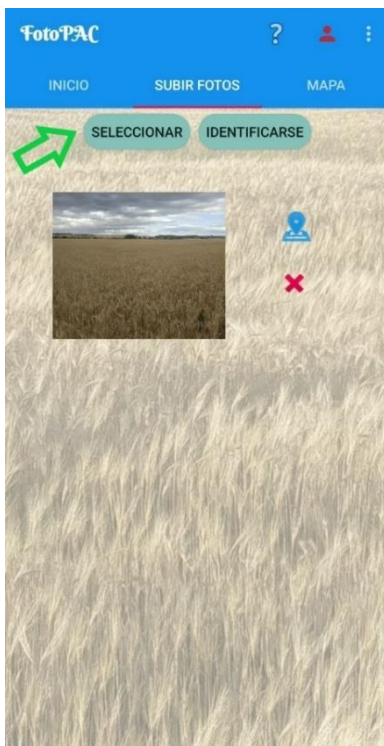
Figura 30. Manual

## Subida de fotografías



Cuando confirme la fotografía se mostrará la pantalla de la Figura 31. Le dará la opción de volver a capturar más fotografías o la subida de la misma. Si desea subir esta fotografía, pulse el botón seleccionado y se le añadirá a una lista de subida en la que podrá añadir más fotografías.

Figura 31. Manual



Si necesita añadir más fotografías pulse sobre el botón que se muestra en la Figura 32 y podrá escoger las fotografías que desee de la galería.

Si se ha confundido a la hora de seleccionar las fotos que quiere subir puede eliminarlas de la lista pulsando sobre la X. También se permitirá ver cada foto de la lista ubicada en un mapa, con más detalles y pudiendo hacer zoom sobre ella como se muestra en la Figura 33.

Figura 32. Manual



Figura 33. Manual

Para poder subir fotografías deberá estar correctamente identificado en el sistema. Podrá identificarse a través de las dos opciones mostradas en la Figura 34.



Figura 34. Manual

A continuación, se le abrirá una pestaña para que introduzca los datos correspondientes y pueda identificarse.

A screenshot of a web form for user identification. The header shows the logo of the "Junta de Castilla y León" and the text "Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural". The form contains three input fields: "NIF", "Código Personal de Identificación", and "OTP". At the bottom, there is a link that says "¿Cómo obtener el CPL y/o OTP?", a red "Cancelar" button, and a blue "Entrar" button.

Figura 35. Manual

Si tiene alguna duda sobre cuál es su CPI y como obtener el código OTP puedes pulsar sobre ¿Cómo obtener CPI y/o código OTP? De la Figura 35.

Una vez identificado se le habilitará el botón de “subir fotos” y podrá subirlas si todas fotografías están realizadas por la aplicación y no han sido modificadas.



Figura 36. Manual

Si desea ver todas las fotografías realizadas por la aplicación desde diferentes puntos, podrá realizar una búsqueda filtrando por fecha y ubicación.



Figura 37. Manual



Figura 38. Manual

Para poder visualizar todas las fotografías encontradas deberá ampliar el zoom hasta que se muestren las miniaturas de las mismas.

Una vez obtenidas las miniaturas, podrá pinchar sobre ellas para acceder al detalle personalizado y poder ver la fotografía a pantalla completa.

# Manual para poder probar la aplicación

Para poder iniciar sesión y así poder probar toda la funcionalidad de la aplicación se facilitará un usuario de prueba.

NIF: 00000001R

CPI: 79580

Y el OTP se obtendrá a través de la aplicación Autenticador introduciendo una entrada para la semilla:

RMHLJQE24QALH2QZSUGILTHN325XZ6U5R2N4U2IMSCHLYN5IMLAQ