



Universidad Politécnica
de Madrid



**Escuela Técnica Superior de
Ingenieros Informáticos**

Grado en Ingeniería Informática

Trabajo Fin de Grado

**Diseño y desarrollo de una aplicación
móvil para georreferenciación de
imágenes de proyectos: FotoTIC**

Autor: Juan Diego Valencia Marin

Tutor: Raúl Alonso

Madrid, marzo 2022

Este Trabajo Fin de Grado se ha depositado en la ETSI Informáticos de la Universidad Politécnica de Madrid para su defensa.

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería Informática

Título: Diseño y desarrollo de una aplicación móvil para georreferenciación de imágenes de proyectos: FotoTIC

Junio 2022

Autor: Juan Diego Valencia Marin

Tutor:

Raúl Alonso Calvo

Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos e Ingeniería del Software

ETSI Informáticos

Universidad Politécnica de Madrid

Resumen

El presente trabajo de fin de grado (TFG) en una aplicación Android, realizar la toma de fotografías georreferenciadas, customización de los nombres de los archivos de cada imagen previamente definidos y la compresión de los mismos para compartirlos mediante medios habituales como mail, mensajería instantánea, etc.

Esta app en adelante llamada FotoTIC aplica al sector de las telecomunicaciones, concretamente en el ámbito de las instalaciones y manipulación de equipos de conmutación de datos, llevadas a cabo en salas técnicas, sin embargo, se podría aplicar a cualquier modelo que requiera documentarse ordenadamente, cronológicamente y detalladamente, ya que cómo más adelante se explicará en este documento, la aplicación permite a través de plantillas predefinir el número de ítems (fotografías) con su respectivo nombre, FotoTIC mejorará los tiempos de entrega que debe hacer la empresa instaladora a sus clientes en materia de documentación, y facilitará a los técnicos la tarea de recopilar las imágenes en la fase final de instalación.

Personalmente, la realización de una aplicación para una empresa siempre me ha resultado interesante y me ha parecido una tarea fundamental como profesional, ya que se obtiene esa experiencia de trabajar para un cliente y cumplir con sus requisitos y expectativas.

Esta aplicación está en una fase floreciente, debido a que su funcionalidad está ajustada a los requisitos básicos y específicos de la empresa, cumpliendo una ejecución lineal, es decir, realizando únicamente los pasos para suplir la necesidad solicitada. Esta necesidad consta de los siguientes pasos:

- Realización de fotos georreferenciadas nombrándolas según un formato específico.
- Creación de una carpeta para almacenar estas imágenes y comprimirla una vez finalizada la revisión.
- Compartir este archivo comprimido mediante las tecnologías conocidas (WhatsApp, Microsoft Teams, correo electrónico, etc.)

Al ser una necesidad concreta, estas funciones se cumplen actualmente mediante dos aplicaciones externas, estando atado a su funcionamiento y no pudiendo ajustarse a lo que realmente se desea. En este punto, toma protagonismo este trabajo, realizando todas las funciones mencionadas agilizando el trabajo, evitando la pérdida de datos y el mal entendimiento que puede llegar a ocurrir realizando estas tareas por separado.

Como se mencionó anteriormente, la aplicación se ha desarrollado para dispositivos móviles Android, siendo el entorno de trabajo Android Studio, mediante el lenguaje de programación Java y algunas librerías adicionales.

Por lo tanto, el objetivo es que un técnico tenga un acceso instantáneo a la aplicación para realizar su trabajo de un modo eficiente y sencillo.

Abstract

The present final degree project (FDP) in an Android application, take georeferenced photographs, customize the names of the previously defined files of each image and compress them to share them through usual means such as mail, instant messaging, etc.

This app, hereinafter called FotoTIC, applies to the telecommunications sector, specifically in the field of installation and manipulation of data switching equipment, carried out in technical rooms, however, it could be applied to any model that requires orderly documentation, chronologically and in detail, since as will be explained later in this document, the application allows, through templates, to predefine the number of items (photographs) with their respective name, FotoTIC will improve the delivery times that the installation company must make to its clients in terms of documentation, and will make it easier for technicians to collect images in the final phase of installation.

Personally, making an application for a company has always been interesting to me and it has seemed like a fundamental task as a professional, since you get the experience of working for a client and meeting their requirements and expectations.

This application is in a flourishing phase because its functionality is adjusted to the basic and specific requirements of the company, fulfilling a linear execution, that is, carrying out only the steps to meet the requested need. This need consists of the following steps:

- Execution of georeferenced photos naming them according to a specific format.
- Creation of a folder to store these images and compress it once the revision is finished.
- Sharing this zip file using known technologies (WhatsApp, Microsoft Teams, email, etc.)

Being a specific need, these functions are currently fulfilled by two external applications, being tied to their operation and not being able to adjust to what is desired. At this point, this work takes center stage, performing all the functions, speeding up the work, avoiding data loss and the misunderstanding that can occur when performing these tasks separately.

As mentioned above, the application has been developed for Android mobile devices, being the Android Studio work environment, using the Java programming language and some additional libraries.

Therefore, the objective is that a technician has instant access to the application to carry out his work in an efficient and simple way.

Tabla de contenidos

1	Introducción.....	1
1.1	Motivación y Objetivos.....	1
2	Estado del arte	3
2.1	Aplicaciones móviles.....	3
2.1.1	Historia.....	3
2.1.2	Aplicaciones más utilizadas	4
2.1.2.1	Facebook	4
2.1.2.2	YouTube	4
2.1.2.3	Instagram	4
2.1.2.4	WhatsApp	4
2.2	Sistema operativo iOS, iPhone.....	4
2.2.1	Historia.....	5
2.2.2	Lenguajes de programación para iOS	5
2.2.2.1	Objective-C	5
2.2.2.2	Swift	5
2.3	Sistema operativo Android.....	6
2.3.1	Historia.....	6
2.3.2	Lenguajes de programación para Android	6
2.3.2.1	Kotlin.....	6
2.3.2.2	Java.....	7
2.3.2.3	JavaScript	7
2.3.2.4	C#.....	7
3	Desarrollo	8
3.1	Tecnologías y herramientas de trabajo	8
3.1.1	Herramientas utilizadas	8
3.1.2	Lenguajes de programación.....	12
3.1.3	Librerías/Bibliotecas.....	13
3.2	Diseño de la aplicación.....	14
3.2.1	Diagrama de clases	14
3.3	Mockups	14
3.4	Implementación.....	31
3.4.1	Metodología de trabajo	31
3.4.2	Funcionalidades.....	32
3.4.3	Estructura	32
3.4.3.1	Diagrama de pantallas	32
3.4.3.2	Casos de uso.....	34
3.4.3.3	Flujo de pantallas	41
3.4.4	Toma de decisiones	50

3.4.4.1	Cuestiones de flujo de datos	50
3.4.4.2	Cuestiones de diseño	51
3.4.5	Pruebas y evaluación	51
3.5	Plan de trabajo	51
3.5.1	Lista de tareas	52
3.5.2	Diagrama de Gantt.....	53
4	Conclusiones y visión a futuro	56
4.1	Conclusiones.....	56
4.2	Visión a futuro	56
5	Análisis de Impacto	58
6	Referencias.....	59
7	Índice de figuras	61
8	Índice de tablas	63

1 Introducción

El presente trabajo pretende solventar una necesidad en el ámbito de la instalación de equipos de telecomunicaciones agilizando el proceso en la fase crucial e importante de instalación final, que permite visualizar gráficamente al cliente a través de las imágenes tomadas con dispositivos móviles los trabajos desarrollados por la empresa instaladora, para su correcta documentación y clasificación, que le permitirá en un futuro el mantenimiento, ampliación y control de los equipos y dispositivos presentes en cada implementación. Para ello se utilizan imágenes georreferenciadas fecha, coordenadas y renombramiento de imágenes acordes con las capturas realizadas de los equipos implicados.

Esta aplicación no solo realizará fotos georreferenciadas, ya que esta característica está presente en muchas aplicaciones de terceros en la actualidad, sino que tiene la capacidad de importar plantillas con los títulos de las imágenes deseadas, almacenar todas las imágenes en una carpeta, comprimirla y compartirla mediante el medio que se desee. Facilitando de este modo el trabajo a los técnicos que realizan la toma de imágenes, siendo estos, el colectivo que utilizará la herramienta en campo. No obstante, no serán los únicos beneficiados, ya que al georreferenciar las imágenes y al crear la carpeta, guardando el nombre del operario, se facilita la recopilación de información por parte del departamento de despliegue encargado de manipular y documentar las imágenes para poder cotejar las informaciones entre áreas con el fin de mejorar y contrastar que la instalación es acorde a los procedimientos de instalación contemplados, así mismo entregar las imágenes al cliente final acordes a los requisitos y plazos estipulados.

Actualmente, estas tareas se realizan mediante varias aplicaciones, una de ellas para tomar las fotos georreferenciadas y otra para guardar las fotos en una carpeta accesible por un ordenador. Mediante el ordenador se renombran las imágenes, se genera un archivo comprimido y se comparte. La nueva aplicación FotoTIC pretende entre otros, cubrir estos vacíos y facilitar notablemente este proceso.

Finalmente, la metodología de trabajo utilizada es el modelo de prototipos, presentándolos constantemente a la empresa para su aprobación, más adelante se profundiza y se muestran los modelos propuestos con los cambios correspondientes.

1.1 Motivación y Objetivos

Automatismos y Montajes S.L es una empresa instaladora del sector de las comunicaciones, dedicada a ofrecer servicios de montaje, migración, cambio, despliegue y desmontaje de equipos de conmutación de datos para operadores de telecomunicaciones, fabricantes e integradores, en dicha actividad interviene un importante proceso cómo lo es del documentar fotográficamente las obras y actuaciones que se acometen en cada despliegue realizado, los clientes exigen dentro de los servicios que prestan, fotos con una marca de agua donde indique la fecha, hora y coordenadas donde fue hecha la captura, es aquí donde surge la necesidad de realizar una aplicación que permita de una manera dinámica a nuestros técnicos realiza la toma de imágenes, adaptándose a la casuística y peculiaridad que cada proyecto exige, actualmente las herramientas que se

usan permiten cumplir con dicho objetivo pero sacrificando tiempo, es decir, los técnicos entregan las fotos, el departamento de despliegue se encarga de renombrar cada imagen y clasificarla para poder subirla a los repositorios de los clientes, la necesidad de contar con una app que permita a los técnicos realizar la documentación de cada proyecto según la plantilla que se le indique y que la propia aplicación pueda nombrar a cada imagen con el campo específico que se desea, permitirá mejorar los tiempos de entrega, los tiempos de documentar y permitirá agilizar el proceso iniciado en campo hasta la entrega final.

Los “partners” que colaboran con la empresa, también se beneficiarán de dicha herramienta ya que actualmente no existe un sistema genérico que permita unificar todo el proceso en una determinada instalación, por lo que apuestan por el desarrollo de esta app como punto de partida para mejorar los servicios que prestan a sus clientes en materia documental, ya que la entrega ágil, rápida, efectiva y de calidad de dichos reportes, les permiten ver el trabajo realizado en sus instalaciones en un tiempo más corto que el actual.

Por lo tanto, esta app a la carta también permitirá allanar el camino para futuros cambios.

2 Estado del arte

Este capítulo se centra en la base teórica sobre el desarrollo de aplicaciones móviles, en concreto Android junto con sus tecnologías. Por lo cual, se ha llevado a cabo una investigación previa para su adecuada comprensión.

2.1 Aplicaciones móviles

Hoy por hoy, convivir en la sociedad actual sin un dispositivo móvil parece una idea descabellada, es por ello por lo que día a día numerosas empresas apuestan por desarrollar aplicaciones que puedan ser visualizadas y ejecutadas en estos dispositivos, con el fin de ayudar a ejecutar las labores que se desempeñan en entornos que exigen una herramienta que por su tamaño, usabilidad y facilidad de transporte cumpla y satisfaga los objetivos propuestos, sin apartarnos claro de la posibilidad de comunicarnos vía oral, los dispositivos cada día se adaptan, evolucionan, mejoran y acompañan al hombre, integrándose en su vida laboral y personal, la posibilidad de crear “app” abreviatura de la palabra inglesa “application” hace que dicha interacción se estreche buscando mejorar en la mayoría de casos, nuestra calidad de vida, nuestra productividad laboral, diversión y no menos importante, mantenernos informados en un mundo digital conectado que carecería de sentido si no existieran los dispositivos móviles.

Según el diccionario panhispánico del español jurídico [1], una aplicación móvil es un programa informático destinado a ser ejecutado en teléfonos inteligentes, tabletas u otros dispositivos móviles. Pueden tener una gran variedad de funcionalidades, desde algo tan básico como ver la hora, programar una alarma o visualizar el calendario, hasta algo tan complejas como videojuegos en “streaming” [2], visualización de videos en directo, redes sociales donde se pueden realizar fotos o videos, subirlos y enviar y recibir mensajes entre otras funciones.

Por otra parte, una de las principales diferencias y características de las aplicaciones es el sistema operativo, debido a que su programación, subida al mercado e incluso visualización pueden variar en función del especificado. Los más grandes y conocidos son iOS y Android. Los cuales se comentará en los siguientes capítulos, profundizando más en Android ya que es en este sistema operativo en el que se desarrolla esta aplicación.

2.1.1 Historia

Para conocer la primera aplicación de la historia, hay que remontarse a finales de los años noventa, siendo estas básicas en comparación con las actuales, como por ejemplo aplicaciones de contactos, agenda, editores de tono de llamada, etc. Pero innovadoras en su día, pues ya no se tenía que memorizar los números de teléfonos, sino que se guardaban en el propio móvil.

En 1994 aparece el primer juego como aplicación de móvil, ni más ni menos que Tetris, y poco tiempo después el juego Snake. Comenzando así la era de las aplicaciones móviles, pero la verdadera evolución no ocurre hasta el año 2008

cuando de la mano Apple llegan los “markets” [3], tiendas online accesibles desde el propio dispositivo móvil en donde se pueden descargar aplicaciones y juegos. Y posteriormente aparece el de Android. [4]

En la actualidad, los móviles ahora llamados smartphones, debido a la pantalla táctil y sus amplias funcionalidades, son una herramienta indispensable. Y cerca del 90% tiempo de uso del móvil es utilizando aplicaciones, por ello tienen un gran impacto en el presente y en el futuro, por su posible evolución centrada en la inteligencia artificial, la realidad aumentada y las aplicaciones en la nube. [5]

2.1.2 Aplicaciones más utilizadas

Las aplicaciones más descargadas y usadas tanto en iOS como en Android son las siguientes.

2.1.2.1 Facebook

Facebook es una red social que fue creada para poder mantener en contacto a personas, y que éstos pudieran compartir información, noticias y contenidos audiovisuales con sus propios amigos y familiares. [6, 7]

2.1.2.2 YouTube

YouTube es un sitio Web que permite a sus usuarios subir vídeos para que otros puedan consumirlos en cualquier momento y de manera Online. [8, 9]

2.1.2.3 Instagram

Instagram es una red social y una aplicación móvil al mismo tiempo, que permite a sus usuarios subir imágenes y vídeos con múltiples efectos fotográficos como filtros, marcos, colores retro, etc., para posteriormente compartir esas imágenes en la misma plataforma o en otras redes sociales. [10, 11]

2.1.2.4 WhatsApp

WhatsApp es una aplicación gratuita y ofrece mensajería y llamadas de una forma simple, segura y confiable, y está disponible en teléfonos en todas partes del mundo. [12, 13]

2.2 Sistema operativo iOS, iPhone

Como este proyecto no está basado en iOS, solo se realizará una llana investigación. Este sistema operativo es conocido como “el sistema operativo de

la manzana” (Apple), y su nombre proviene de **iPhone Operative System** o Sistema Operativo de iPhone.

Se trata de un sistema cerrado que no puedes utilizar salvo en dispositivos de marca Apple. La gran diferencia con Android es esta: el sistema operativo de Google puede instalarse en infinidad de teléfonos de todas las marcas, pero iOS es un sistema cerrado y exclusivo para los aparatos de la marca.

2.2.1 Historia

El primer iPhone llegó en **2007** buscando revolucionar el mercado de la telefonía, un teléfono con pantalla táctil capacitiva de 3,5 pulgadas de tipo LCD y que permitía conectarse a WiFi, sin embargo, no había App Store. La cual llegó en junio de 2008 y el iPhone comenzó a dar pasos agigantados, comenzando con 500 aplicaciones y multiplicando enormemente esa cifra cada año, habiendo en 2009 unas 50.000 aplicaciones disponibles.

No obstante, el 29 de junio de 2009 se lanzó oficialmente el iPhone OS. Lo que supuso un paso más en lo que actualmente conocemos: Steve Jobs salía al escenario para presentar su nuevo teléfono, pero también para explicar que, a partir de ese momento, iPhone OS pasaría a denominarse definitivamente iOS. [14]

2.2.2 Lenguajes de programación para iOS

En cuanto lenguajes para este sistema operativo, los más usados y conocidos son los siguientes.

2.2.2.1 Objective-C

Objective-C [15] es un lenguaje orientado a objetos, permite la reutilización de código informático y se basa en el lenguaje de programación C.

Aunque funcional, y muy popular, Objective-C es un lenguaje de programación bastante antiguo y complicado para aquellos que nunca han programado. Por ello, Apple creó otro lenguaje de programación universal para todos sus sistemas y dispositivos: Swift.

2.2.2.2 Swift

Swift [16] como código abierto, es uno de los lenguajes más recientes diseñados para ser mejor que sus antecesores. Siendo unas de las mejoras principales su facilidad de uso y aprendizaje, junto con su rendimiento y seguridad. Dado que cuenta con una estructura robusta que obliga a cumplir una serie de requisitos para garantizar una mayor seguridad.

2.3 Sistema operativo Android

Android es un sistema operativo pensado para teléfonos móviles, desarrollado por Google y basado en el **kernel de Linux**, núcleo del sistema operativo, libre, gratuito y multiplataforma.

Como se mencionó, una de las grandes características de este sistema operativo es que es completamente libre. No es necesario pagar en nada para programar en este sistema ni para incluirlo en un teléfono. Y esto lo hace muy popular entre fabricantes y desarrolladores, ya que los costes para lanzar un teléfono o una aplicación son muy bajos.

Así mismo, cualquiera puede bajarse el código fuente, inspeccionarlo, modificarlo e incluso ejecutarlo. Lo que provoca una gran confianza y seguridad en los usuarios, y gracias a esto permite detectar fallos más rápidamente.

2.3.1 Historia

La empresa que permitió el nacimiento de Android llevaba su propio nombre, Android Inc, fundada en el año 2003. Siendo un sistema operativo orientado inicialmente para las cámaras digitales y que permitía conectarlas con el PC sin la necesidad de cables.

Sin embargo, no era muy conocido hasta que en 2005 Google lo compró. Y en 2007 se lanzó la **Open Handset Alliance (OHA)**, alianza comercial que se creó con el propósito de desarrollar estándares abiertos para dispositivos móviles. La OHA tiene aproximadamente 80 empresas miembros, incluidas HTC, Dell, Intel, Motorola, Qualcomm y Google. Cuyo principal producto es la plataforma Android.

Aunque los inicios fueran un poco lentos, debido a que se lanzó antes el sistema operativo que el primer móvil, rápidamente Android [17] se situó como uno de los sistemas operativos de móviles más vendido del mundo.

2.3.2 Lenguajes de programación para Android

En el caso de Android hay más variedad de lenguajes de desarrollo, siendo los más populares los siguientes.

2.3.2.1 Kotlin

Kotlin [18] es el lenguaje utilizado por la mayoría para la programación en Android. Su popularidad se debe a los beneficios que ofrece a los desarrolladores: un código sencillo e intuitivo, sin renunciar a la eficiencia. Se inspira fundamentalmente en Scala, pero mejorando la velocidad de compilación, y Java, entre otros.

En 2019, Android declara ser Kotlin First. Desde entonces, Google recomienda desarrollar los proyectos nuevos exclusivamente en Kotlin.

2.3.2.2 Java

Android se ha diseñado con Java [19] , por lo que durante mucho tiempo ha sido el lenguaje de programación por defecto para el desarrollo de aplicaciones en este sistema operativo. Este lenguaje es rápido, sencillo y ofrece un amplio rango de aplicaciones. Por ello, sigue siendo uno de los más populares en la programación en Android.

2.3.2.3 JavaScript

JavaScript [20] es el lenguaje de programación multiplataforma más usado en general, según Github [21] . En el marco específico de desarrollo móvil, se puede usar cuando se pretende crear aplicaciones híbridas, aunque destaca principalmente por la optimización de las funcionalidades de las páginas web y las interfaces de usuario, haciéndolas más dinámicas e interactivas.

2.3.2.4 C#

C# [22] también es multiplataforma y, por lo tanto, una buena alternativa para la construcción de aplicaciones híbridas. Orientado a objetos, destaca la influencia de Java en su sintaxis, así como su sencillez y versatilidad.

3 Desarrollo

En este capítulo se van a definir los aspectos de la codificación, tanto como las herramientas de desarrollo como la metodología seguida para el código o ejecución de las tareas.

3.1 Tecnologías y herramientas de trabajo

Se comenzará comentando las herramientas utilizadas a lo largo de la realización de la aplicación.

3.1.1 Herramientas utilizadas

- **GIMP**
Programa para retocar, componer y editar imágenes. Se ha utilizado para realizar el logo de la aplicación.



Figura 1. Logo de GIMP

- **Balsamiq Wireframes**
Herramienta para Windows que podemos utilizar para organizar visualmente nuestras ideas para crear prototipos que muestren interfaces de usuario en desarrollo. Si necesitamos hacer wireframes, bocetos, maquetas o prototipos de un proyecto, con este programa generaremos fácilmente lo que queremos y lo mostraremos con claridad. Utilizada para mostrar el primer boceto.



Figura 2. Logo de balsamiq Wireframes

- **Justinmind**

Programa utilizado para el prototipo de cualquier aplicación web o móvil. Tanto para sitios web y aplicaciones para la web, iOS y Android con una intuitiva interfaz de arrastrar y soltar, además de no involucrar ningún código.



Figura 3. Logo de Justinmind

- **Lucidchart**

Lucidchart es una plataforma de diagramación que permite trabajar en un documento con otros usuarios al mismo tiempo, en pocas palabras, un espacio digital para crear en equipo sin importar el lugar donde se encuentren. Empleada en la diseño y realización de los diagramas de clases.



Figura 4. Logo de Lucidchart

- **GitHub**

Portal creado para alojar el código de las aplicaciones de cualquier desarrollador, creada para que los desarrolladores suban el código de sus aplicaciones y herramientas, y que como usuario no sólo puedas descargar la aplicación, sino también entrar a su perfil para leer sobre ella o colaborar con su desarrollo. Como su nombre indica, la web utiliza el sistema de control de versiones Git (diseñado por Linus Torvalds), con el que los desarrolladores pueden administrar su proyecto, ordenando el código de cada una de las nuevas versiones que sacan de sus aplicaciones para evitar confusiones. Empleado para el control de versiones.



Figura 5. Logo de GitHub

- **Android Studio**

Android Studio es el entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial para el desarrollo de apps para Android y está basado en IntelliJ IDEA. Ofrece incluso más funciones que aumentan tu productividad cuando desarrollas apps para Android. IDE utilizado para el desarrollo de la aplicación.



Figura 6. Logo de Android Studio

- **Microsoft Word**

Software informático procesador de texto, uno de los más utilizados a la hora de trabajar con documentos digitales, que nació de la mano de IBM en 1981. Empleado para la realización de este documento.



Figura 7. Logo de Microsoft Word

- **Microsoft Excel**

Excel es una hoja de cálculo que nos permite manipular datos numéricos y de texto en tablas formadas por la unión de filas y columnas. Una hoja de cálculo es lo que utilizaban los contadores para llevar registros, esto se utilizaba mucho antes de que aparecieran las computadoras. Mediante este programa se realizó el Diagrama de Gantt.



Figura 8. Logo de Microsoft Excel

- **Microsoft PowerPoint**

Microsoft PowerPoint (PPT) es un software de ofimática diseñado para realizar presentación de diapositivas. Fue creado a mediados de los años 80 y vendido en 1987 a Bill Gates, convirtiéndose en un producto estrella de la compañía Microsoft. Empleado para la presentación de la memoria final en la defensa de esta TFG.



Figura 9. Logo de Microsoft PowerPoint

3.1.2 Lenguajes de programación

El lenguaje de programación utilizado es Java, bastante conocido globalmente y utilizado durante la carrera. También se ha empleado xml, y aunque no sea un lenguaje de programación, se ha añadido en este punto.

- **Java**

Java es un lenguaje de programación de propósito general, concurrente y orientado a objetos diseñado específicamente para tener la menor cantidad posible de dependencias de implementación. Originalmente desarrollado por James Gosling de Sun Microsystems (la cual fue adquirida por la compañía Oracle) y publicado en 1995 como un componente fundamental de la plataforma Java de Sun Microsystems. Su sintaxis deriva en gran medida de C y C++, pero tiene menos utilidades de bajo nivel que cualquiera de ellos.



Figura 10. Logo de Java

- **XML**

XML, acrónimo de Extensible Markup Language, es un lenguaje de marcado que define un conjunto de reglas para la codificación de documentos. Siendo el lenguaje de marcado un conjunto de códigos que se pueden aplicar en el análisis de datos o la lectura de textos creados por computadoras o personas.



Figura 11. Logo de xml

3.1.3 Librerías/Bibliotecas

- **Android SDK**

El SDK de Android es un conjunto de herramientas y bibliotecas de desarrollo de software que se requieren para desarrollar aplicaciones Android.



Figura 12. Logo de Android SDK

- **JDK**

Java Development Kit es un software que provee herramientas de desarrollo para la creación de programas en Java.



Figura 13. Logo de JDK

3.2 Diseño de la aplicación

En este apartado se expondrá la interfaz de la aplicación desde un punto de vista teórico, se explicará las decisiones tomadas junto con sus motivos y el propio flujo para realizar las funciones requeridas.

3.2.1 Diagrama de clases

Los diagramas de clases [23], son una forma eficiente de entender el diseño de un programa, permitiendo modelar relaciones entre las diferentes entidades.

A continuación, se muestra el diagrama de este proyecto:

3.3 Mockups

Un mockup, es un fotomontaje a través del cual los diseñadores gráficos pueden presentar sus propuestas a los clientes. Siendo el cliente, en este caso, la empresa que requiere esta aplicación. A continuación, se procede a mostrar los distintos mockups que se realizaron a lo largo de este periodo:

1. Primer modelo.

Este modelo se realizó con la herramienta **Balsamiq Wireframes**, mostrando el primer boceto y una pequeña aproximación a como sería la aplicación en un dispositivo Android.

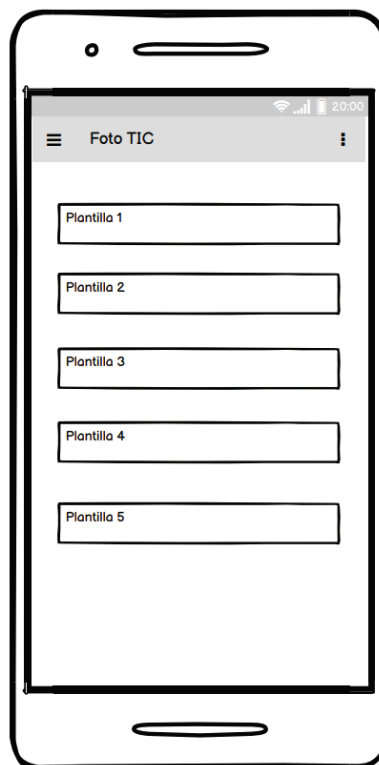


Figura 14. Primer boceto, pantalla 1

Pantalla principal, mediante la cual se escogería la plantilla a utilizar.

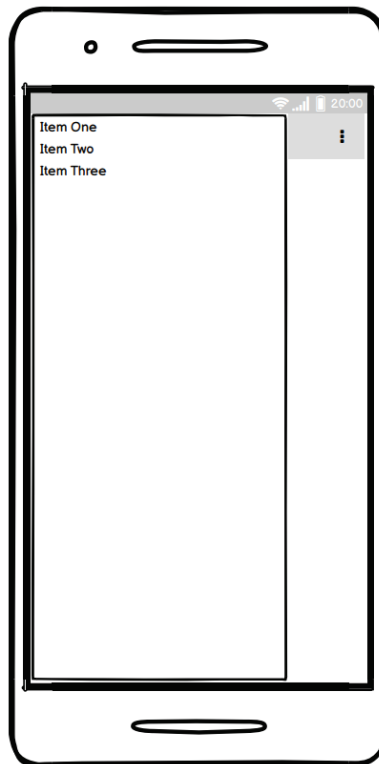


Figura 15. Primer boceto, pantalla 2

Se tenía una idea de una barra lateral para escoger algunas funcionalidades extras, como la ubicación de los archivos.

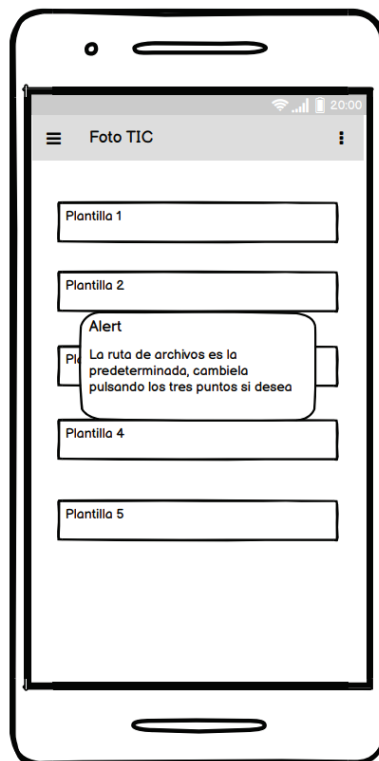


Figura 16. Primer boceto, pantalla 3

Pantalla que avisa si la localización de la ruta de archivos es la predeterminada.

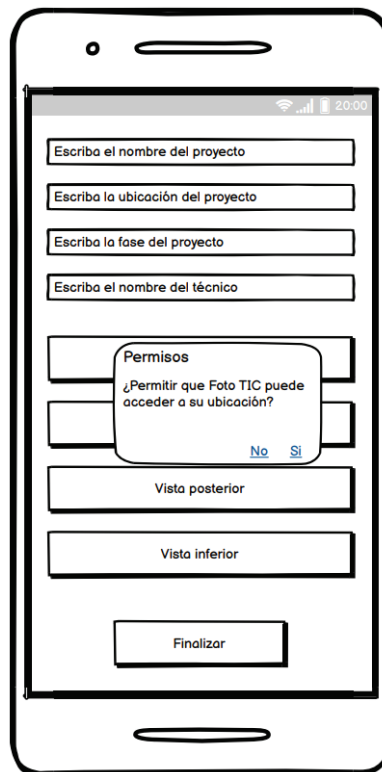


Figura 17. Primer boceto, pantalla 4

Mensaje de alerta para que el usuario permita a la aplicación acceder a su ubicación con el objetivo de georreferenciar las fotos.

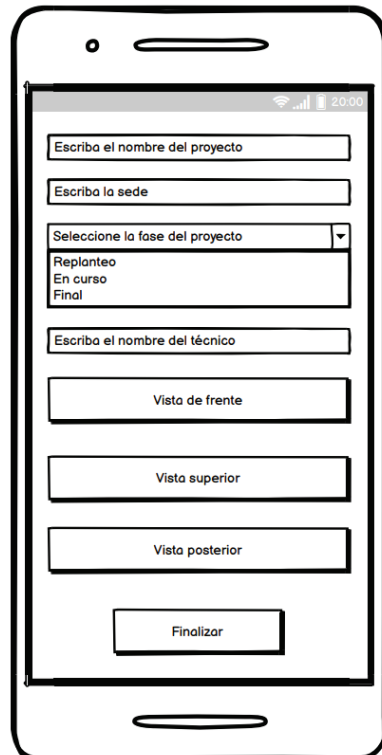


Figura 18. Primer boceto, pantalla 5

Pantalla con los datos básicos de la obra y los botones para realizar las fotos con sus nombres provenientes de la plantilla seleccionada.

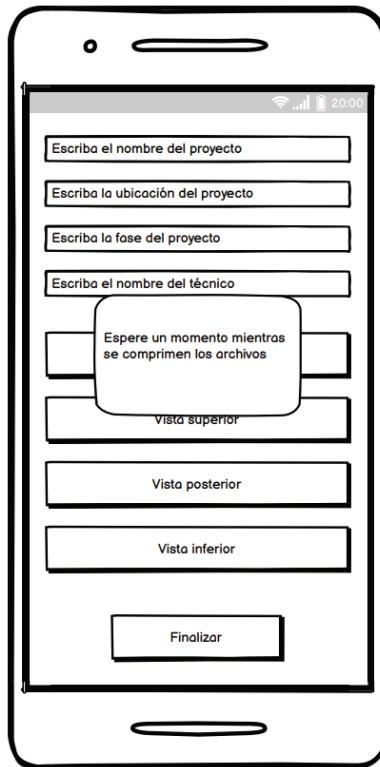


Figura 19. Primer boceto, pantalla 6

Al pulsar el botón de finalizar, se procede a guardar y comprimir los archivos.

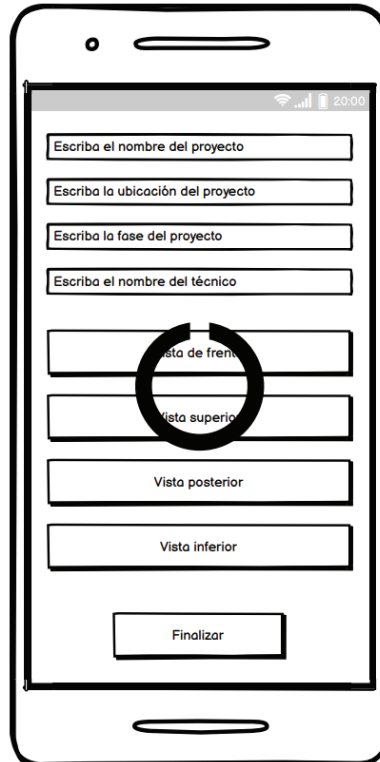


Figura 20. Primer boceto, pantalla 7

El loader muestra al usuario que está ejecutando la acción de guardar y comprimir los archivos.

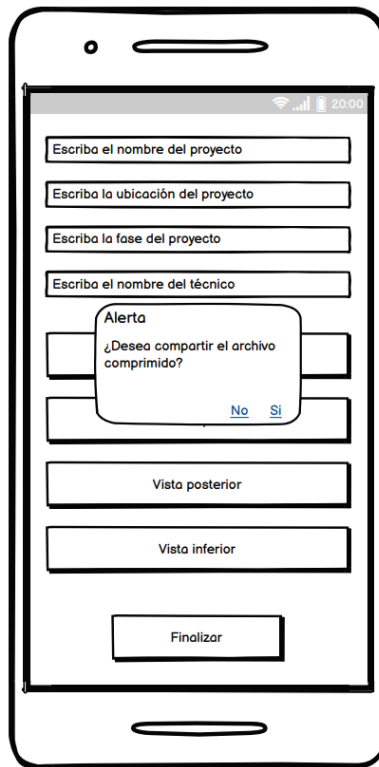


Figura 21. Primer boceto, pantalla 8

Mensaje de alerta que pregunta al usuario si desea compartir el archivo comprimido.

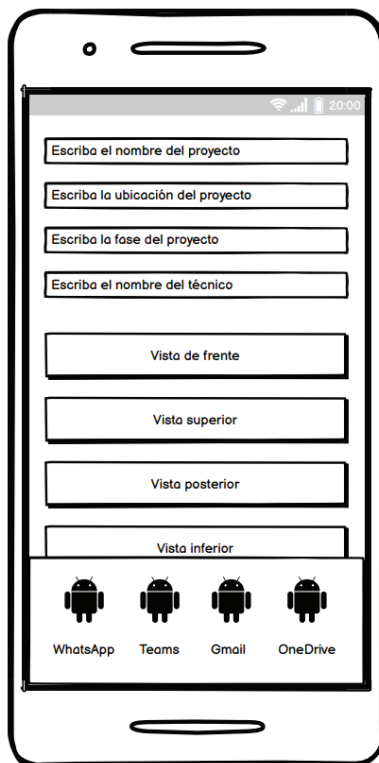


Figura 22. Primer boceto, pantalla 9

Acción de compartir los archivos comprimidos mediante el propio sistema Android del dispositivo.

2. Segundo modelo.

A partir de este modelo, ya se comenzó a utilizar la herramienta **Justinmind**, con el objetivo de realizar los mockups un poco mas visuales y amenos al cliente.



Figura 23. Segundo boceto, pantalla 1

Pantalla principal ya con la idea de tener una imagen representativa de la aplicación, y con un botón flotante para seleccionar la ruta de archivos.

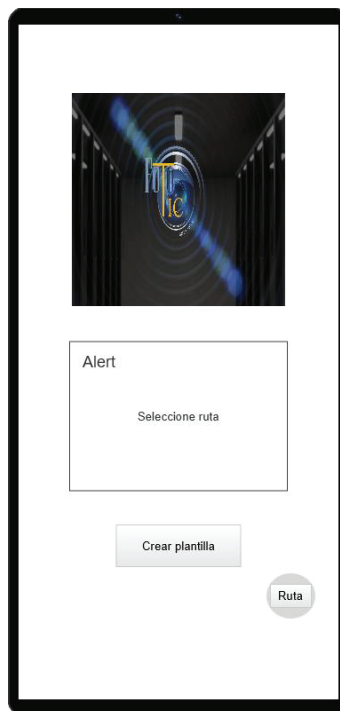


Figura 24. Segundo boceto, pantalla 2

Mensaje de alerta si no se ha seleccionado una ruta para los archivos mediante el botón flotante.

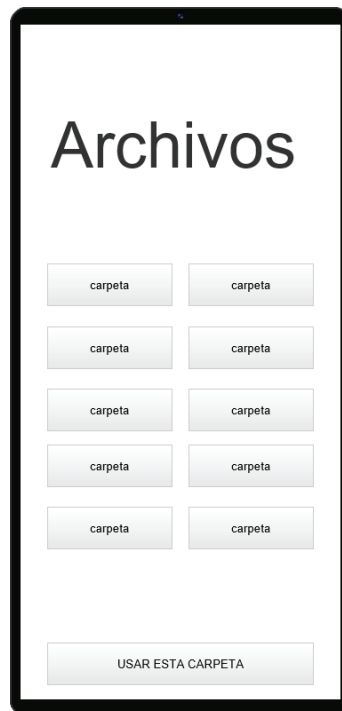


Figura 25. Segundo boceto, pantalla 3

Pantalla para seleccionar la ruta para los archivos mediante el botón flotante anterior.

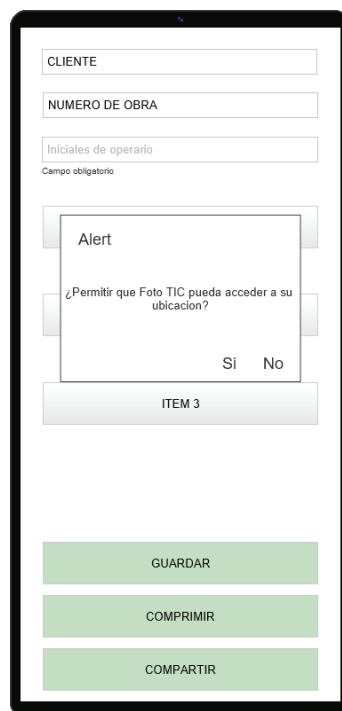


Figura 26. Segundo boceto, pantalla 4

Mensaje de alerta para permitir a la aplicación acceder a la ubicación.

CLIENTE

NUMERO DE OBRA

Iniciales de operario

Campo obligatorio

ITEM 1

ITEM 2

ITEM 3

GUARDAR

COMPRIMIR

COMPARTIR

Figura 27. Segundo boceto, pantalla 5

Pantalla con la plantilla seleccionada más los botones de guardar, comprimir y compartir añadidos.

CLIENTE

NUMERO DE OBRA

Iniciales de operario

Campo obligatorio

Espere un momento mientras se guardan todos los archivos

GUARDAR

COMPRIMIR

COMPARTIR

Figura 28. Segundo boceto, pantalla 6

Mensaje de alerta y loader que aparecen al pulsar el botón de guardar.



Figura 29. Segundo boceto, pantalla 7

Mensaje de alerta y loader que aparecen al pulsar el botón de comprimir.



Figura 30. Segundo boceto, pantalla 8

Mensaje alerta que advierte al usuario que no se puede compartir los archivos si previamente no se ha realizado la acción de guardar y comprimir.

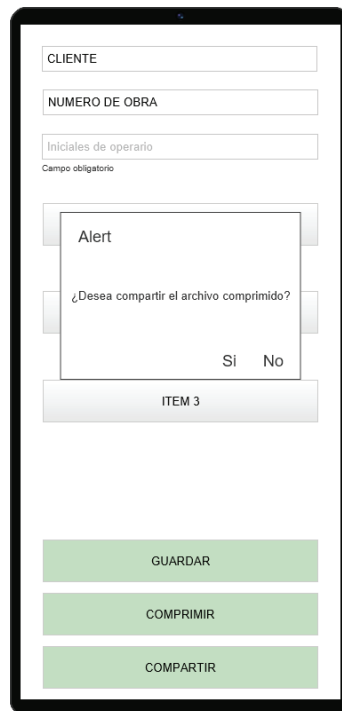


Figura 31. Segundo boceto, pantalla 9

Mensaje de alerta para compartir los archivos sin ningún problema previo.

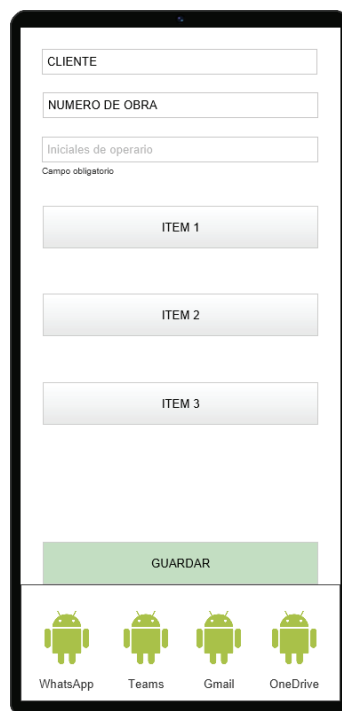


Figura 32. Segundo boceto, pantalla 10

Acción de compartir los archivos comprimidos mediante el propio sistema Android del dispositivo.

3. Tercer modelo.

A partir de este punto, los cambios no son tan significativos, por lo que se mostrarán únicamente los cambios indicando las pantallas a las que hacen referencia.



Figura 33. Tercer boceto, pantalla 1

Se realiza el cambio del botón flotante a un icono de una carpeta y se elimina la opción de crear plantilla, ya que no necesitan esa opción de momento.

A mobile application screen mockup showing a form. It contains four input fields stacked vertically: 'CLIENTE', 'NUMERO DE OBRA', 'Iniciales de operario', and 'Fase de la obra'. Below the 'Iniciales de operario' field, there is a small text label 'Campo obligatorio'. The 'Fase de la obra' field is a dropdown menu. Below these fields is a green button with the text 'Comenzar'.

Figura 34. Tercer boceto, pantalla 2

Los datos del cliente y obra están en la plantilla y se toman los datos del operario y de la fase manualmente en este punto.

CLIENTE

NUMERO DE OBRA

Iniciales de operario
Campo obligatorio

Fase de la obra ▼

ITEM 1

ITEM 2

ITEM 3

COMPRIMIR

COMPARTIR

Figura 35. Tercer boceto, pantalla 3

Por último, se elimina la opción de guardar, pues se guardan las imágenes a la vez que se realizan.

4. Último modelo.

Con este modelo ya se tenía una idea clara de cómo se quería cada pantalla, salvo algún caso puntual que se mostrará y se hará hincapié en el apartado [3.4.3.1 flujo de pantallas](#).

Importar plantilla

Realizar fotos

Figura 36. Boceto Final, pantalla Principal

Se elimina el botón de la carpeta y solo permite la opción de importar o crear.



Figura 37. Boceto Final, pantalla permiso ubicación

Como se definió anteriormente, la aplicación pregunta al usuario por los permisos ubicación.

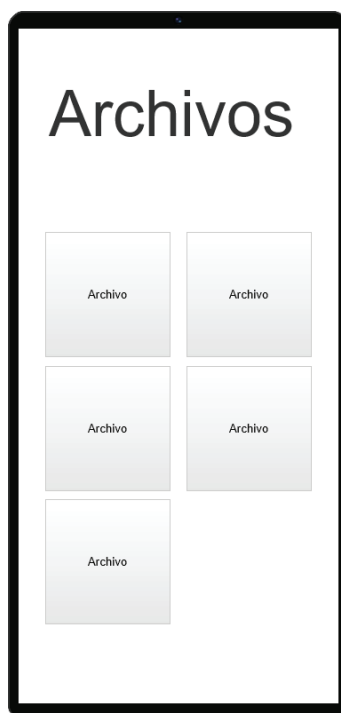


Figura 38. Boceto Final, pantalla selección de plantilla

Pantalla en la que se escoge y se obtiene la plantilla de fotos a partir del archivo txt.

CLIENTE

NUMERO DE OBRA

Iniciales de operario
Campo obligatorio

Fase de la obra

Nombre de las imágenes

Comenzar

Figura 39. Boceto Final, pantalla de datos principales mediante importar

Pantalla en la que se reciben y se escriben los datos generales de la obra a realizar.

Indique el número de fotos a realizar

Número de imágenes

Cancelar Ok

Realizar fotos

Figura 40. Boceto Final, pantalla número de fotos

El dialogo de alerta aparece únicamente al pulsar el botón de realizar fotos y se pregunta al usuario el número de fotos a realizar.

Figura 41. Boceto Final, pantalla de datos principales mediante realizar fotos

Pantalla parecida a la figura 39, pero en este caso se escriben los datos generales de la obra a realizar, ya que los datos obtenidos de la otra pantalla se reciben a través de la plantilla.

Figura 42. Boceto Final, pantalla de fotos

Pantalla en la que se visualizan las tarjetas para la realización de las fotos.

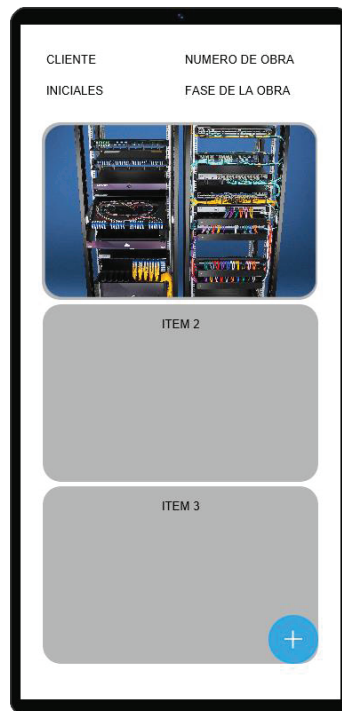


Figura 43. Boceto Final, pantalla de fotos con foto

Una vez realizada una foto, aparece el botón flotante con el objetivo de informar al usuario que se pueden realizar acciones una vez has fotos tomadas.

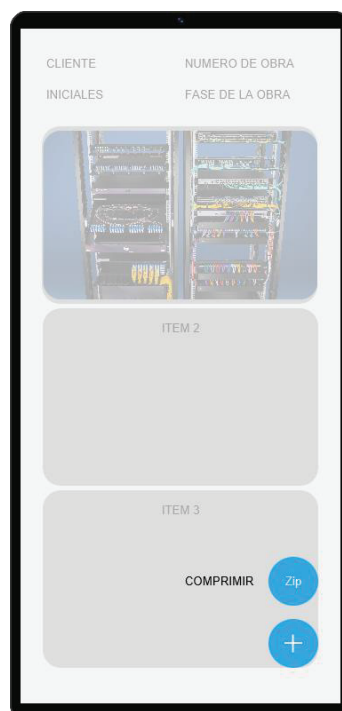


Figura 44. Boceto Final, pantalla menú flotante comprimir

Pantalla que surge al pulsar en el botón flotante con la única opción de comprimir.



Figura 45. Boceto Final, pantalla comprimir

Pantalla que se muestra la acción de comprimir una pulsado el botón flotante de comprimir.

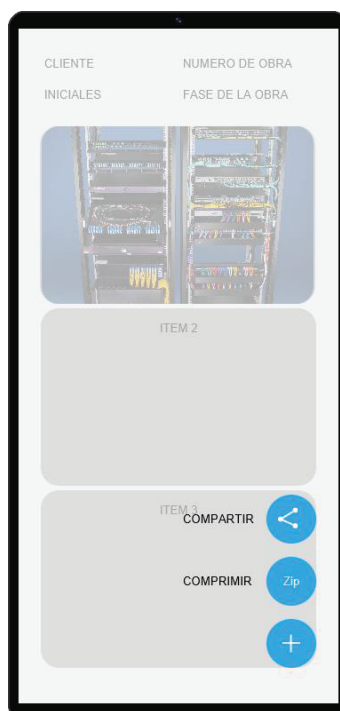


Figura 46. Boceto Final, pantalla menú flotante comprimir compartir

Pantalla que se muestra la opción de compartir una vez se ha pulsado el botón flotante de comprimir.

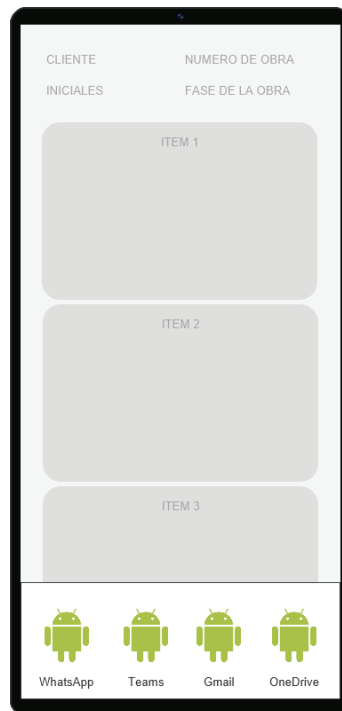


Figura 47. Boceto Final, pantalla compartir

Pantalla con la acción de compartir los archivos comprimidos mediante el propio sistema Android del dispositivo, una vez pulsado el botón flotante de compartir.

3.4 Implementación

En este apartado se discutirá como se ha implementado todo lo dicho anteriormente en esta memoria, tal como su funcionamiento, su avance y el ritmo de trabajo.

3.4.1 Metodología de trabajo

La metodología de un trabajo es la estrategia y el método por seguir para lograr los objetivos planteados, en donde se describe cómo se ha desarrollado cada paso seguido para llegar a una conclusión.

Aun conociendo la gran cantidad de metodologías existentes [24], la seleccionada y aplicada, encontrándose dentro de las **metodologías ágiles** [25], es **Scrum iterativa**, cuya característica principal es la realización de entregas parciales y regulares. Por otro lado, se distingue por el punto de partida, la definición de los objetivos del proyecto, los cuales tienen que ser priorizados de antemano por el cliente. Aspecto que ya tenían preparado cuando se propuso esta idea, al igual que las reuniones regulares establecidas.

Por estos motivos, entre otros, se seleccionó esta metodología.

3.4.2 Funcionalidades

Las funcionalidades vienen propuestas por la empresa en cuestión, por lo tanto, se enunciarán a continuación:

- Selección de plantillas de fotos provenientes de un archivo txt.
- Una vez elegida la plantilla a utilizar pediría los DATOS GENERALES = Cliente, Ubicación si fuese necesaria, Número de obra, Fase del Proyecto (en este caso las posibles opciones son replanteo e instalación), Nombre del técnico, ...
- Una vez realizado el anterior paso, se ejecuta la APP y empieza a pedir fotos (que, efectuándolas, pide confirmar o volverlas a hacer).
- Todas y cada una de las Fotos irán georreferenciada y con el NOMBRE del CAMPO marcos en las Plantillas.
- Después de la última FOTO, la APP generará el ZIP correspondiente con el NOMBRE (automatizado del proyecto) para que se pueda compartir.
- Dará la opción de compartir por mail, por whatsapps, por TEAMS, entre otros.
- Posteriormente, se añadió la funcionalidad de realizar fotos sin la necesidad de importar una plantilla.

3.4.3 Estructura

En este apartado, se procederá a explicar cómo se ha llevado a cabo la realización de las funcionalidades y todo lo mencionado anteriormente durante esta memoria. Considero que una imagen vale más que mil palabras, por lo que la explicación se ejecutará de la mano de capturas de pantalla para su mejor entendimiento y visualización de la app.

3.4.3.1 Diagrama de pantallas

Primeramente, en la siguiente figura se muestra en flujo de pantallas mencionadas en el último modelo dentro del apartado [3.3 Mockups](#).

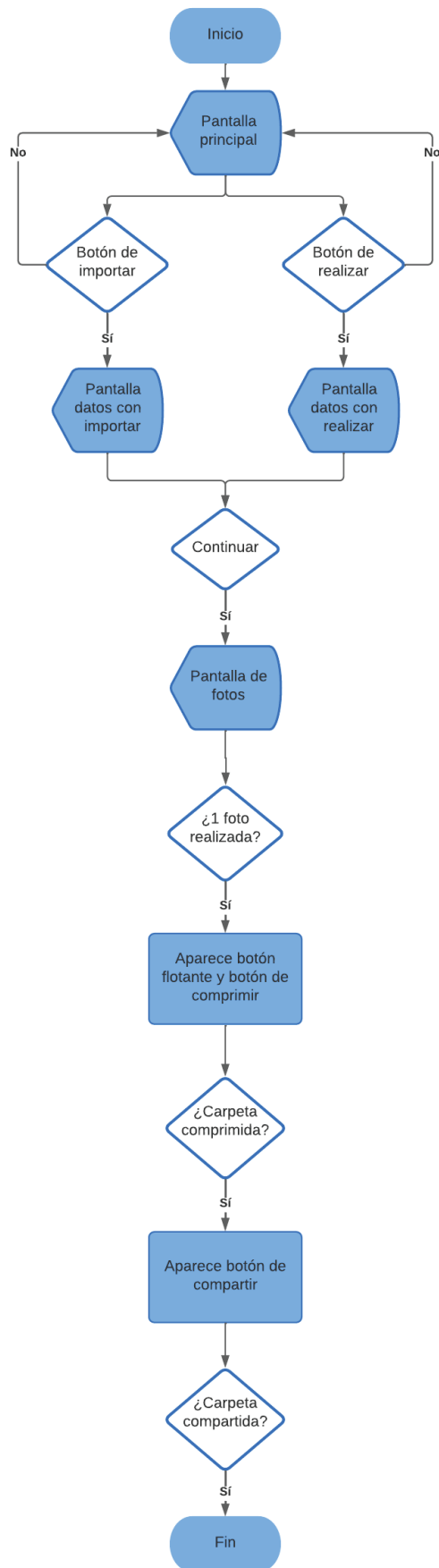


Figura 48. Diagrama de pantallas

3.4.3.2 Casos de uso

A continuación, se definen los principales casos de uso [26] de la aplicación, su descripción y pasos para llevar a cabo el caso. Los objetos principales son los siguientes:

- **Actor:** Principalmente el actor el usuario, pero se ha tomado la decisión de poner a la aplicación como actor también para facilitar su entendimiento.
- **Sistema:** La aplicación FotoTIC.
- **Caso de uso:** A continuación, se muestra cada caso de uso.

1. Aceptación de permisos

- **Descripción**

Caso de uso 01	Aceptar los permisos de ubicación.
Objetivo	Obtener la ubicación y realizar la georreferencia.
Precondiciones	Tener activada la ubicación.
Postcondiciones	Georreferencia.
Actor primario	Usuario.

Tabla 1. Descripción caso de uso 01

- **Pasos**

Usuario	Aplicación
	1. Solicitud por parte de la App de los permisos necesarios.
2. Aceptación o negación de permisos.	3. Uso de permisos.

Tabla 2. Pasos caso de uso 01

- **Diagrama**

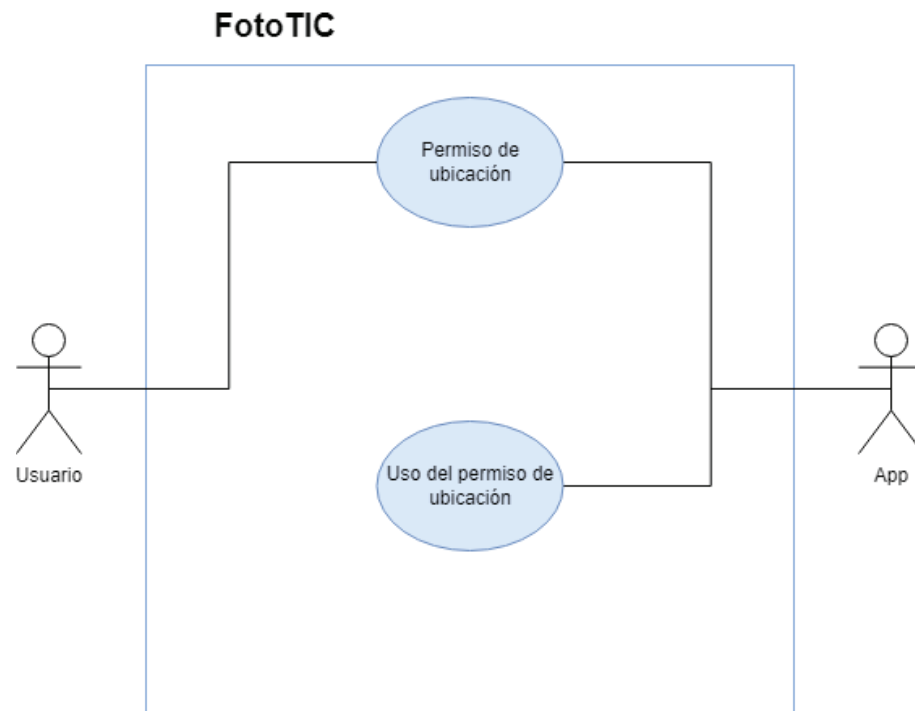


Figura 49. Caso de uso ubicación

2. Importación de plantilla

- **Descripción**

Caso de uso 02	Importar plantilla.
Objetivo	Obtener la plantilla sobre la cual se realizarán las fotografías.
Precondiciones	Almacenar una plantilla previamente en la memoria del dispositivo móvil.
Postcondiciones	Obtención y muestra de datos.
Actor primario	Usuario.

Tabla 3. Descripción caso de uso 02

- **Pasos**

Usuario	Aplicación
1. Selección de importar plantilla.	
2. Selección de archivo txt.	3. Lectura del archivo txt.
	4. Trato y muestra de datos provenientes del txt.
5. Escritura de último dato.	

6. Pulsación de continuar.	7. La aplicación continua a la siguiente pantalla.
----------------------------	--

Tabla 4. Pasos caso de uso 02

- **Diagrama**

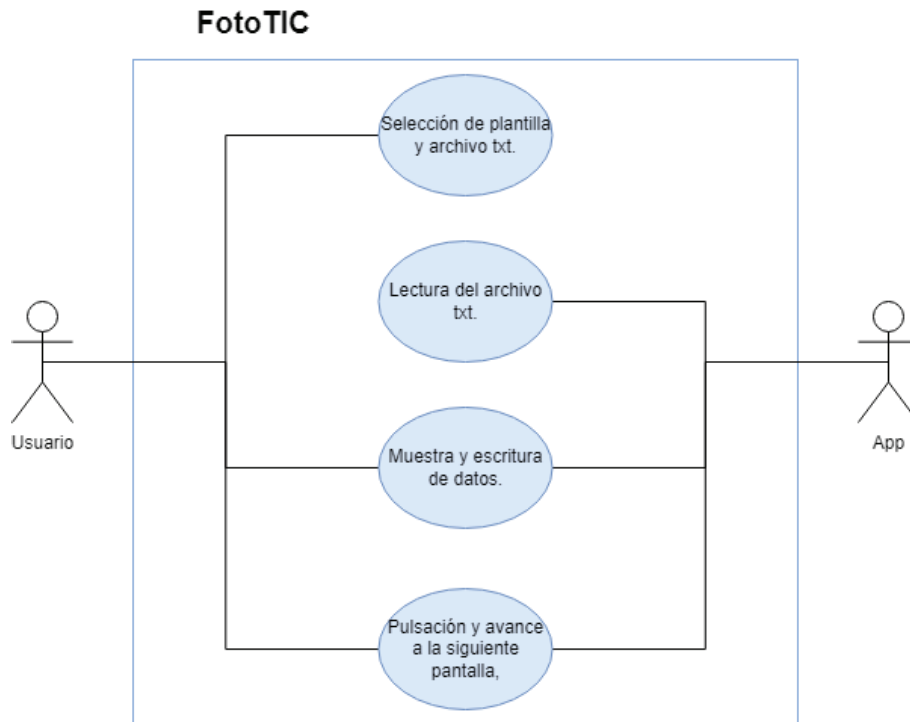


Figura 50. Caso de uso importar plantilla

3. Selección de fotos

- **Descripción**

Caso de uso 03	Selección de fotos sin plantilla.
Objetivo	Realizar las fotografías sin plantilla.
Precondiciones	Ninguna.
Postcondiciones	Ninguna.
Actor primario	Usuario.

Tabla 5. Descripción caso de uso 03

- **Pasos**

Usuario	Aplicación
1. Selección de realizar fotos.	
2. Selección de cantidad de fotos.	3. Lectura de la cantidad de fotos a realizar.

	4. La aplicación sigue a la siguiente ventana.
5. Escritura de datos.	6. Lectura de datos.
7. Pulsación de continuar.	8. La aplicación continua a la siguiente pantalla.

Tabla 6. Pasos caso de uso 03

- **Diagrama**

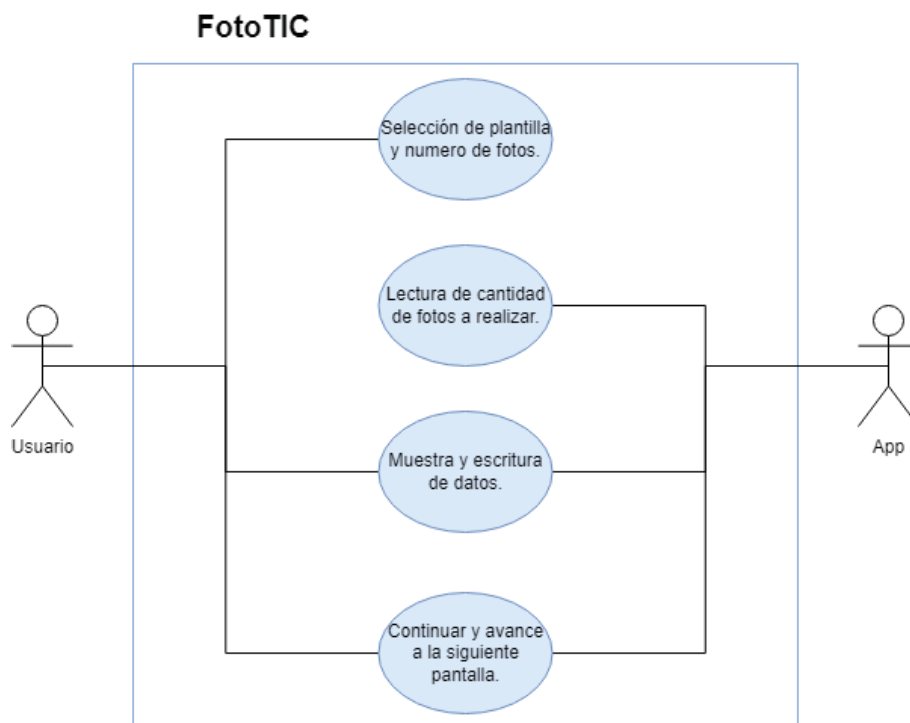


Figura 51. Caso de uso selección de fotos

4. Realización de fotos

- **Descripción**

Caso de uso 04	Realización de fotografías georreferenciadas.
Objetivo	Preparar la imagen con su georreferencia.
Precondiciones	Lectura de plantilla o realización de fotos predeterminada.
Postcondiciones	Visualización y escritura en la fotografía realizada.
Actor primario	Usuario.

Tabla 7. Descripción caso de uso 04

- **Pasos**

Usuario	Aplicación
1. Pulsación de imagen para realizar la foto.	
	2. Cambio a cámara del dispositivo.
3. Realización y comprobación de la foto realizada.	
	4. Escritura de textos encima del layout.
	5. Guardado de la imagen en el layout.

Tabla 8. Pasos caso de uso 04

- **Diagrama**

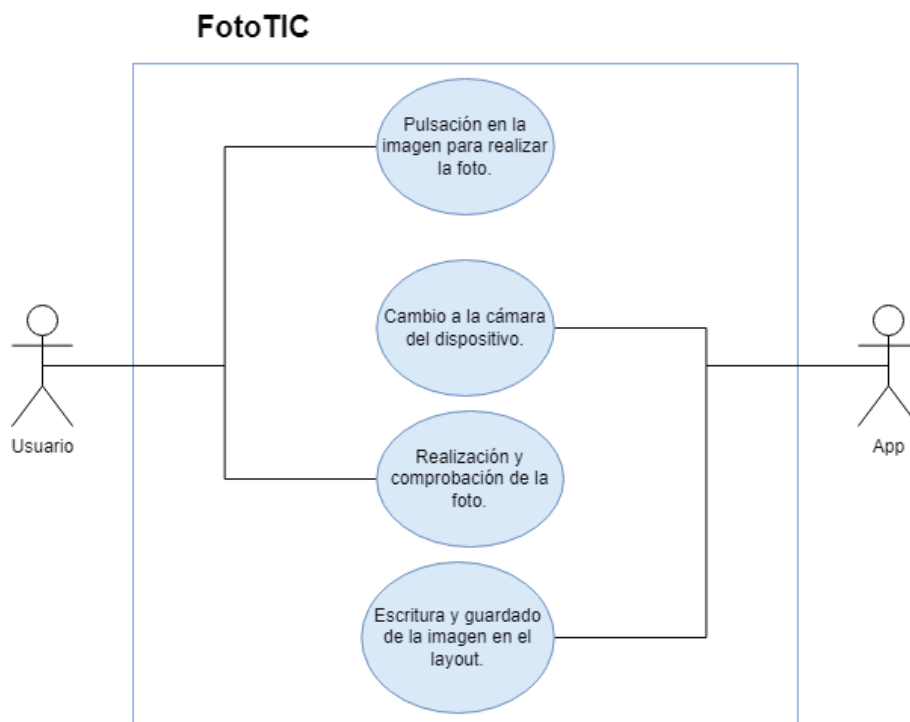


Figura 52. Caso de uso realización de fotos

5. Compresión de archivos

- **Descripción**

Caso de uso 05	Compresión de archivos.
-----------------------	-------------------------

Objetivo	Comprimir en un archivo zip la carpeta con las imágenes realizadas.
Precondiciones	Carpeta creada y mínimo una foto realizada.
Postcondiciones	Archivo comprimido zip.
Actor principal	Usuario.

Tabla 9. Descripción caso de uso 05

- **Pasos**

Usuario	Aplicación
1. Pulsación de botón de comprimir.	
	2. Creación de archivo zip con las imágenes en la carpeta correspondiente.
	3. Renombrado del archivo zip recién creado.

Tabla 10. Pasos caso de uso 05

- **Diagrama**

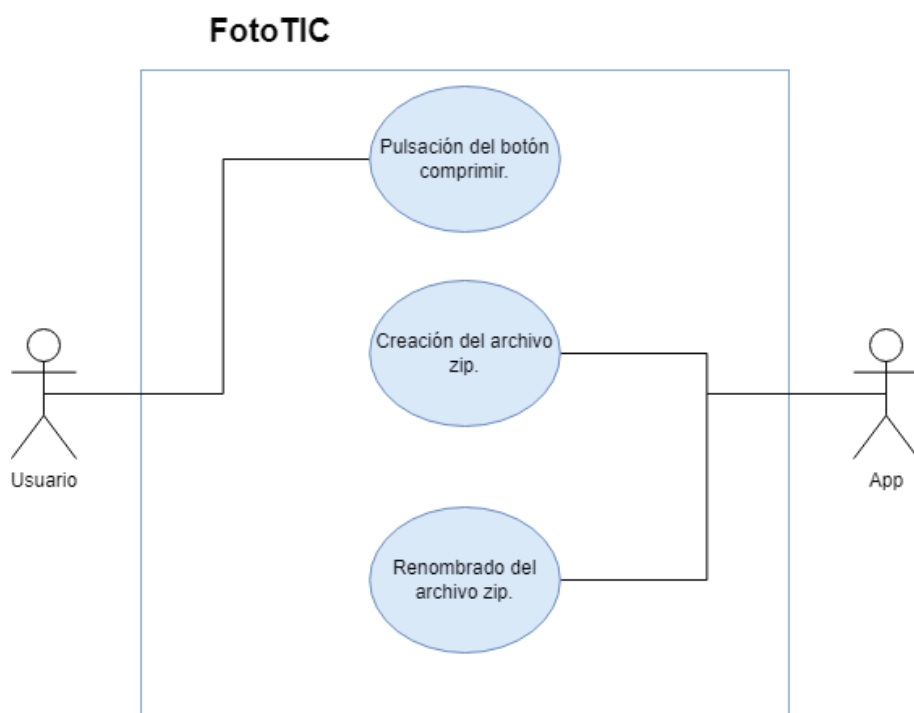


Figura 53. Caso de uso comprimir

6. Compartición del archivo comprimido

- **Descripción**

Caso de uso 06	Compartición del archivo comprimido
Objetivo	Compartir el archivo zip creado en el anterior paso.
Precondiciones	Archivo zip existente.
Postcondiciones	Archivo zip compartido.
Actor primario	Usuario.

Tabla 11. Descripción caso de uso 06

- **Pasos**

Usuario	Aplicación
1. Pulsación de botón de compartir.	
	2. Selección del archivo y compartición.
3. Selección de aplicación para su compartición.	
	4. Puesta de archivo zip en la aplicación seleccionada.
5. Escritura opcional y envío.	

Tabla 12. Pasos caso de uso 06

- **Diagrama**

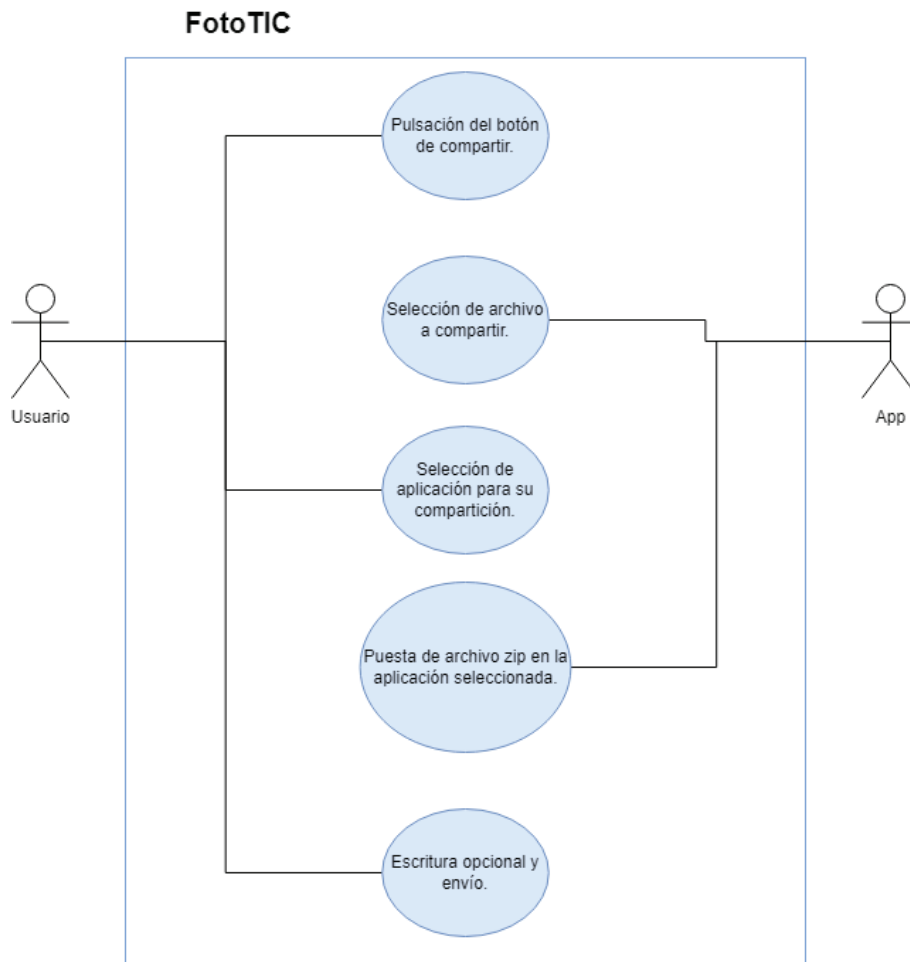


Figura 54. Caso de uso compartir

3.4.3.3 Flujo de pantallas

Antes de comenzar con la explicación, cabe destacar que la gran mayoría de información se obtuvo de la documentación oficial de Android, **Android developers** [27].

Al iniciar la aplicación, lo primero que realiza es la solicitud de los permisos, en este caso la ubicación. Pues sin la ubicación esta aplicación perdería en gran medida su utilidad. No obstante, si el usuario no permite el acceso a la ubicación, posteriormente se le solicitarán de nuevo.



Figura 55. Permisos de ubicación

En la **pantalla principal**, se observa la imagen y el logo de la empresa de fondo, insertando un pequeño toque personalizado para la empresa en cuestión. Además, aparecen dos botones para realizar una acción cada uno, se empezará con el botón de importar plantilla, ya que es la función principal de la aplicación y la que tendrá más uso.



Figura 56. Pantalla principal

Una vez pulsado el botón de importar plantilla, se avanzará a la **pantalla de selección de plantilla**, proporcionada por el sistema Android.

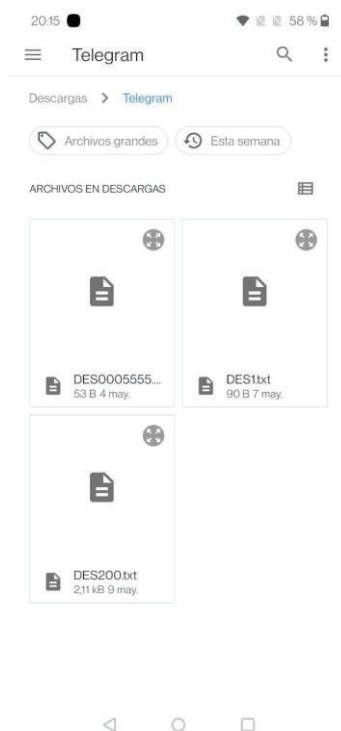


Figura 57. Selección de plantilla

Al seleccionar y aceptar la plantilla, la aplicación leerá sus datos y avanzará a la siguiente pantalla, **pantalla de datos principales mediante importar**. La cual solo es necesario rellenar un campo ya que el resto son leídos por el archivo txt importado. Este campo, ya definido con un número máximo de caracteres, pide las iniciales del operario que va a realizar las fotografías. Adicionalmente, se verá un dropdown que define el tipo de obra, habiendo únicamente dos opciones, instalación o replanteo, esta última opción es la predeterminada ya que en la mayoría de los casos será la obra por realizar. Por último, está el elemento “selección de cabecera”, el cual aparece en el último boceto, cuya función es permitir visualizar el nombre de las fotos en cada elemento seleccionable donde se realizarán las imágenes. Aunque en la última reunión se tomó la decisión de eliminarlo, con el objetivo de que siempre sea visibles estos nombres.



Figura 58. Pantalla datos 1



Figura 59. Pantalla datos 2



Figura 60. Pantalla datos 3

Por último, aparece un botón de comenzar, el cual comprobará que el campo de iniciales cumple con los requisitos establecidos, y si es así, se avanzará a la siguiente, la pantalla de fotos, la cual se comentará próximamente.



Figura 61. Pantalla datos 4

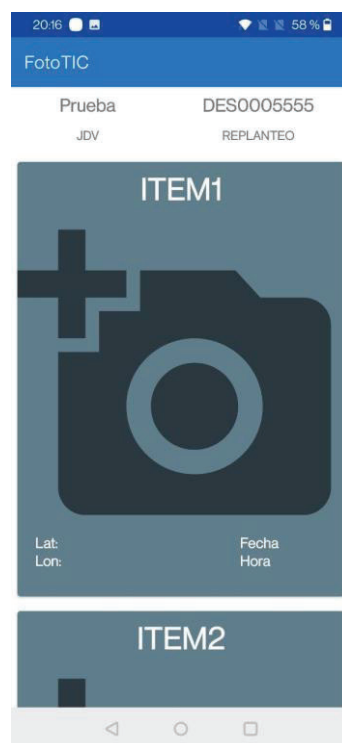


Figura 62. Pantalla de fotos con plantilla

Volviendo a la primera pantalla principal, se procede a seguir la acción de guardar las fotografías, pero en esta ocasión mediante el botón de realizar fotos, el cual provocará la aparición de un pequeño cuadro de dialogo que pregunta al usuario sobre el número de imágenes que se van a realizar, como se puede observar en la **pantalla de número de fotos**.



Figura 63. Pantalla de número de fotos

En el cuadro de dialogo aparecen las opciones de cancelar y aceptar, las cuales la primera se mantiene en la pantalla actual y la segundo avanza a la siguiente, **pantalla de datos principales mediante realizar fotos**. En este punto, los datos principales no se obtienen a través de la plantilla predeterminada, por lo que el técnico debe escribir sus datos, el cliente y todo lo relacionado con la obra manualmente.

Figura 64. Pantalla datos realizar 1

Figura 65. Pantalla datos realizar 2

Figura 66. Pantalla datos realizar 3

Adicionalmente, hay un botón que avanza a la **pantalla de fotos** mencionada anteriormente, en donde se encuentra el fondo del asunto, la realización de las fotografías georreferenciadas.

Si el usuario no ha aceptado el permiso de ubicación previamente, cuando seleccione la imagen para realizar la foto, se volverá a preguntar sobre este permiso. Y una vez realizada la acción de tomar la foto y dar el visto bueno, la imagen se podrá observar en el “Image View”.

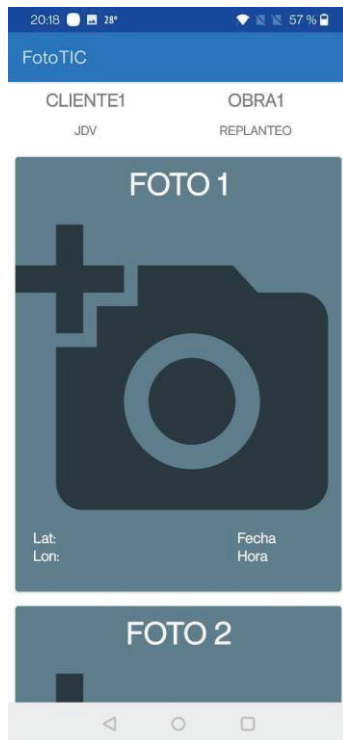


Figura 67. Pantalla de fotos 1



Figura 68. Pantalla de fotos 2



Figura 69. Pantalla de fotos 3

Únicamente cuando se ha realizado una foto, aparece el botón flotante junto con la opción de comprimir, quedándose activo por si se desea cambiar alguna foto, por ejemplo. Se realizó de esta forma para evitar cualquier confusión y evitar posibles errores de intentar comprimir una carpeta vacía, cumpliendo así el diseño minimalista e intuitivo que se mencionados posteriormente.

Cabe mencionar que la creación de la carpeta y el fichero zip, solo se crea si no existe, y en caso de que, si existe la carpeta o el archivo zip, sobrescribe lo anterior.

Por último, cuando se pulsa el botón flotante, se ve en la **pantalla del menú flotante**.



Figura 70. Pantalla de fotos 4



Figura 71. Pantalla menú flotante 1



Figura 72. Pantalla menú flotante 2

En esta pantalla, aparece un fondo blanco dejando más intuitivo los botones situados abajo a la derecha, los cuales realizan las siguientes acciones, comprimir y compartir.

El botón de compartir, no se visualiza hasta que no se haya comprimido la carpeta con las imágenes correspondientes, evitando de este modo cualquier error de entendimiento y de diseño mencionado anteriormente.

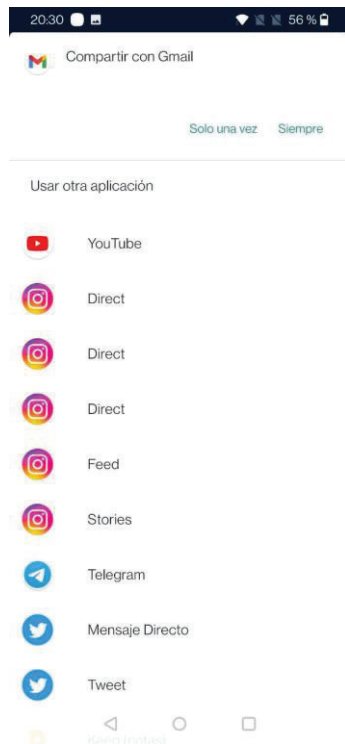


Figura 73. Pantalla compartir

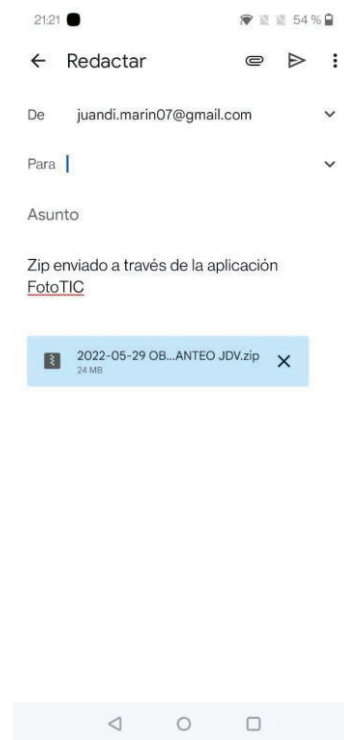


Figura 74. Pantalla compartir mediante correo

Una vez comprimidos los archivos, aparece una pantalla predeterminada de Android para seleccionar el medio que en el que se desea compartir el archivo comprimido. En este caso se realizó mediante la aplicación de Gmail, para enviarlo por correo electrónico.

Como se puede observar en la **pantalla compartir mediante correo**, se muestra el archivo zip generado a través de la aplicación FotoTIC, con un mensaje predefinido por la misma aplicación.

Para finalizar, se presenta la carpeta de archivos para visualizar que la carpeta, el archivo zip y las imágenes se han creado correctamente.



Figura 75. Pantalla de archivos 1



Figura 76. Pantalla de archivos 2

3.4.4 Toma de decisiones

En este apartado se resumirá la toma de decisiones al realizar la aplicación, dividiéndose en dos secciones, cuestiones de flujo de datos y cuestiones de diseño.

3.4.4.1 Cuestiones de flujo de datos

En cuanto al flujo de datos, las decisiones fueron corroboradas por la empresa, junto con sus modificaciones, ya que se realizó en función de los requisitos pedidos.

En resumen, el flujo pedido fue el siguiente:

1. Selección importar plantilla o realizar las fotos.
2. Obtención/modificación de los datos necesarios.
3. Realización de las fotos georreferenciadas.
4. Creación de carpeta.
5. Guardado de imágenes originales y georreferenciadas.
6. Compresión de la carpeta junto con sus archivos internos.
7. Compartición de dicho archivo comprimido.

3.4.4.2 Cuestiones de diseño

El diseño de la aplicación se ha realizado siguiendo los estilos de **Material Design** [28]. Siguiendo las especificaciones tanto de los colores como los materiales.

En cuanto a los colores de la aplicación, siguiendo los estilos mencionados anteriormente [29], se ha seleccionado como color principal el azul, en específico el azul 700 cuyo código de color hexadecimal es #1976D2. Y el color secundario, es azul claro 200, con código de color hexadecimal #81D4FA.

Con respecto a los componentes y al diseño completo de la aplicación, se seguido un diseño minimalista [30] y plano [31], debido a mi preferencia personal, su tendencia actual y sus ventajas. Puesto que es un diseño agradable para el usuario, simple, directo y proveyendo poca distracción del contenido principal.

3.4.5 Pruebas y evaluación

En este punto, la aplicación ya cumple con los requisitos mínimos y se inicia la fase del "testing", en donde los instaladores ejecutan sus tareas con la aplicación y comentan sus impresiones, tanto errores como posibles mejoras.

A continuación, se listan algunas de las observaciones más relevantes o mencionadas:

- Una común observación es la de realizar la aplicación más amena, conociendo que no es el estado final ni mucho menos, mejorarían estéticamente las pantallas.
- Si la fuente del texto del móvil es bastante grande, el texto de los botones de la pantalla no se visualiza correctamente, incluso desapareciendo algunos caracteres.
- El tamaño del texto del título de la foto georreferenciada es muy grande a la hora de realizar la foto y ocupa bastante espacio, además, el color del texto pasa a ser blanco ya que el texto de color amarillo no acaba de gustar.
- Cotejamiento de texto a la hora de importar el nombre de las fotos, pues si un nombre de una foto contiene /n o /0 por ejemplo, no se consigue ni realizar ni almacenar la fotografía.
- A la hora de crear, guardar y nombrar la carpeta, si existe algún acento o carácter especial no se visualiza correctamente el texto.

3.5 Plan de trabajo

A continuación, se muestra la aplicación teórica de la organización y sistematización para la realización de este proyecto, utilizando principalmente el programa Excel para la planificación y ejecución de las tareas a realizar.

3.5.1 Lista de tareas

En este apartado, se explicará brevemente la lista de tareas definidas al comienzo del proyecto, las cuales se verán reflejadas en el diagrama de Gantt:

1. Selección del diseño (flujo) de la aplicación.

Este primer punto se refiere al diseño del flujo que seguirá la aplicación para la recogida de datos, es decir, los pasos a realizar para obtener la información deseada.

2. Abrir la cámara de fotos de la aplicación.

Al abrir la cámara, la propia aplicación te dará la opción de volver a realizar la foto si el resultado no es el deseado o se podrá aceptar la foto para seguir con el siguiente paso.

3. Guardar la foto realizada y verla en un layout.

Al realizar la foto, se guardará esta misma imagen con un tamaño y resolución reducidos para su previsualización al navegar por la aplicación.

4. Georreferencia la foto y guardarla.

Por otra parte, al realizar la foto se creará una copia de esta con los datos especificados, como longitud, latitud, fecha y hora.

5. Selección de la carpeta de guardado de imágenes.

La aplicación al seleccionar una plantilla de fotos preguntará al usuario el lugar en donde desea crear una carpeta que almacenará los archivos correspondientes, dando la libertad al usuario de escoger el nombre de la carpeta.

Esta tarea se tomó la decisión de no efectuar su realización debido a que no era una funcionalidad necesaria ni determinante, además de añadir un paso más para cumplir el objetivo de la aplicación.

No obstante, esta tarea se realizó previamente a la toma de decisión y queda guardada por si en un momento dado fuera necesaria.

6. Importe de plantillas.

La aplicación permitirá la importación de plantillas con un formato previamente definido.

7. Comprimir la carpeta con las imágenes.

Una vez finalizado los procesos anteriores, se comprimirá la carpeta creada para su futura utilización.

8. Compartir el archivo comprimido.

Por último, el archivo comprimido se compartirá vía Microsoft Teams, correo, WhatsApp, etc.

3.5.2 Diagrama de Gantt

Mediante el diagrama de Gantt [32], se muestra la planificación y ejecución de las tareas mencionadas anteriormente, se ha separado entre meses para una visualización más amena.

Se ha optado por la utilización de este método de planificación debido a su uso previo a lo largo del grado cursado, su rápida creación, su agradable visualización y para obtener una mejor visión general del proyecto.

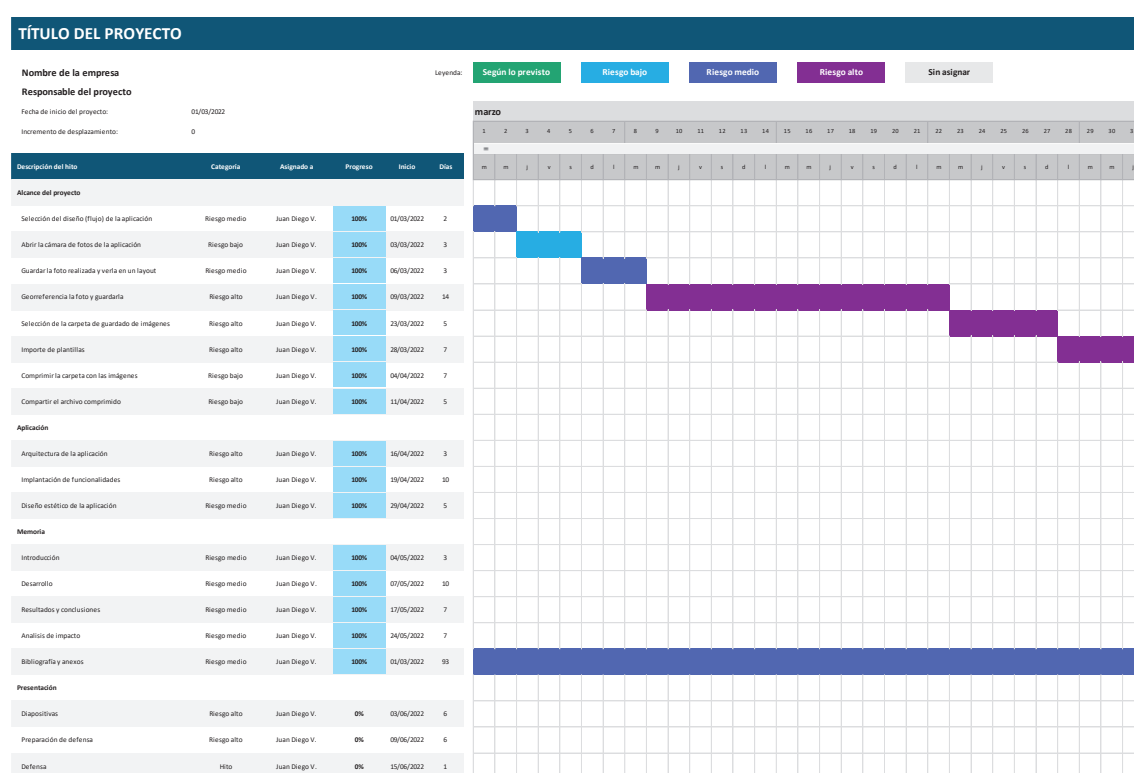


Figura 77. Diagrama de Gantt mes de marzo

TÍTULO DEL PROYECTO

Nombre de la empresa
Responsable del proyecto

Fecha de inicio del proyecto: 01/03/2022
Incremento de desplazamiento: 31

Leyenda: Según lo previsto Riesgo bajo Riesgo medio Riesgo alto Sin asignar

Descripción del hito	Categoría	Asignado a	Progreso	Inicio	Días
Alcance del proyecto					
Selección del diseño (flujo) de la aplicación	Riesgo medio	Juan Diego V.	100%	01/03/2022	2
Abir la cámara de fotos de la aplicación	Riesgo bajo	Juan Diego V.	100%	03/03/2022	3
Guardar la foto realizada y verla en un layout	Riesgo medio	Juan Diego V.	100%	06/03/2022	3
Georeferencia la foto y guardarla	Riesgo alto	Juan Diego V.	100%	09/03/2022	14
Selección de la carpeta de guardado de imágenes	Riesgo alto	Juan Diego V.	100%	23/03/2022	5
Importe de plantillas	Riesgo alto	Juan Diego V.	100%	28/03/2022	7
Comprimir la carpeta con las imágenes	Riesgo bajo	Juan Diego V.	100%	04/04/2022	7
Compartir el archivo comprimido	Riesgo bajo	Juan Diego V.	100%	11/04/2022	5
Aplicación					
Arquitectura de la aplicación	Riesgo alto	Juan Diego V.	100%	16/04/2022	3
Implantación de funcionalidades	Riesgo alto	Juan Diego V.	100%	19/04/2022	10
Diseño estético de la aplicación	Riesgo medio	Juan Diego V.	100%	29/04/2022	5
Memoria					
Introducción	Riesgo medio	Juan Diego V.	100%	04/05/2022	3
Desarrollo	Riesgo medio	Juan Diego V.	100%	07/05/2022	10
Resultados y conclusiones	Riesgo medio	Juan Diego V.	100%	17/05/2022	7
Análisis de impacto	Riesgo medio	Juan Diego V.	100%	24/05/2022	7
Bibliografía y anexos	Riesgo medio	Juan Diego V.	100%	01/06/2022	93
Presentación					
Diapositivas	Riesgo alto	Juan Diego V.	0%	03/06/2022	6
Preparación de defensa	Riesgo alto	Juan Diego V.	0%	09/06/2022	6
Defensa	Hto	Juan Diego V.	0%	15/06/2022	1

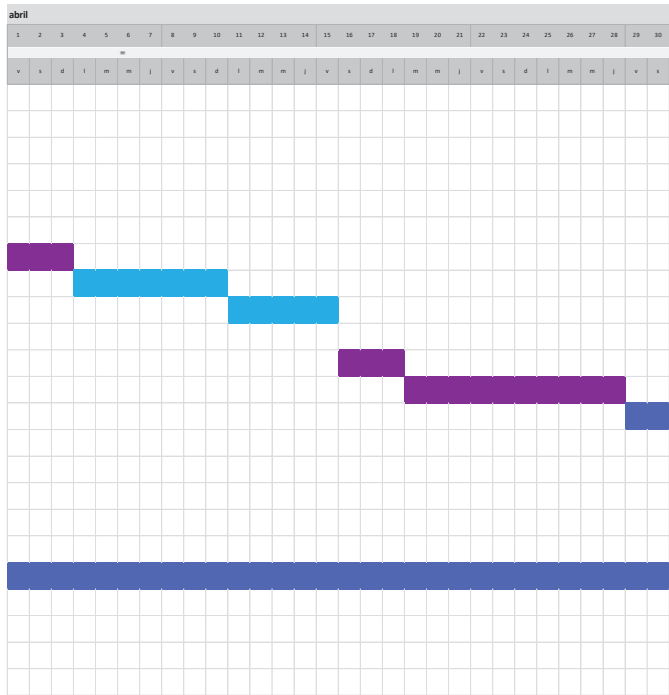


Figura 78. Diagrama de Gantt mes de abril

TÍTULO DEL PROYECTO

Nombre de la empresa
Responsable del proyecto

Fecha de inicio del proyecto: 01/03/2022
Incremento de desplazamiento: 61

Leyenda: Según lo previsto Riesgo bajo Riesgo medio Riesgo alto Sin asignar

Descripción del hito	Categoría	Asignado a	Progreso	Inicio	Días
Alcance del proyecto					
Selección del diseño (flujo) de la aplicación	Riesgo medio	Juan Diego V.	100%	01/03/2022	2
Abir la cámara de fotos de la aplicación	Riesgo bajo	Juan Diego V.	100%	03/03/2022	3
Guardar la foto realizada y verla en un layout	Riesgo medio	Juan Diego V.	100%	06/03/2022	3
Georeferencia la foto y guardarla	Riesgo alto	Juan Diego V.	100%	09/03/2022	14
Selección de la carpeta de guardado de imágenes	Riesgo alto	Juan Diego V.	100%	23/03/2022	5
Importe de plantillas	Riesgo alto	Juan Diego V.	100%	28/03/2022	7
Comprimir la carpeta con las imágenes	Riesgo bajo	Juan Diego V.	100%	04/04/2022	7
Compartir el archivo comprimido	Riesgo bajo	Juan Diego V.	100%	11/04/2022	5
Aplicación					
Arquitectura de la aplicación	Riesgo alto	Juan Diego V.	100%	16/04/2022	3
Implantación de funcionalidades	Riesgo alto	Juan Diego V.	100%	19/04/2022	10
Diseño estético de la aplicación	Riesgo medio	Juan Diego V.	100%	29/04/2022	5
Memoria					
Introducción	Riesgo medio	Juan Diego V.	100%	04/05/2022	3
Desarrollo	Riesgo medio	Juan Diego V.	100%	07/05/2022	10
Resultados y conclusiones	Riesgo medio	Juan Diego V.	100%	17/05/2022	7
Análisis de impacto	Riesgo medio	Juan Diego V.	100%	24/05/2022	7
Bibliografía y anexos	Riesgo medio	Juan Diego V.	100%	01/06/2022	93
Presentación					
Diapositivas	Riesgo alto	Juan Diego V.	0%	03/06/2022	6
Preparación de defensa	Riesgo alto	Juan Diego V.	0%	09/06/2022	6
Defensa	Hto	Juan Diego V.	0%	15/06/2022	1

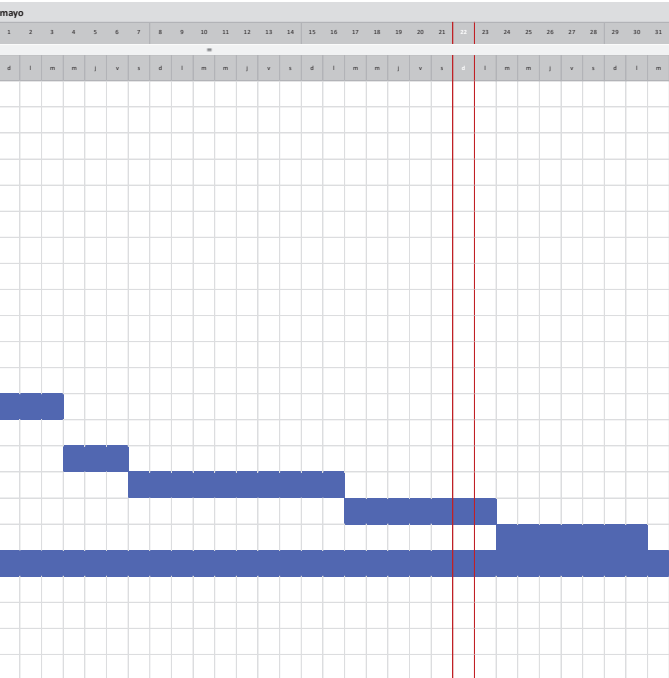


Figura 79. Diagrama de Gantt mes de mayo

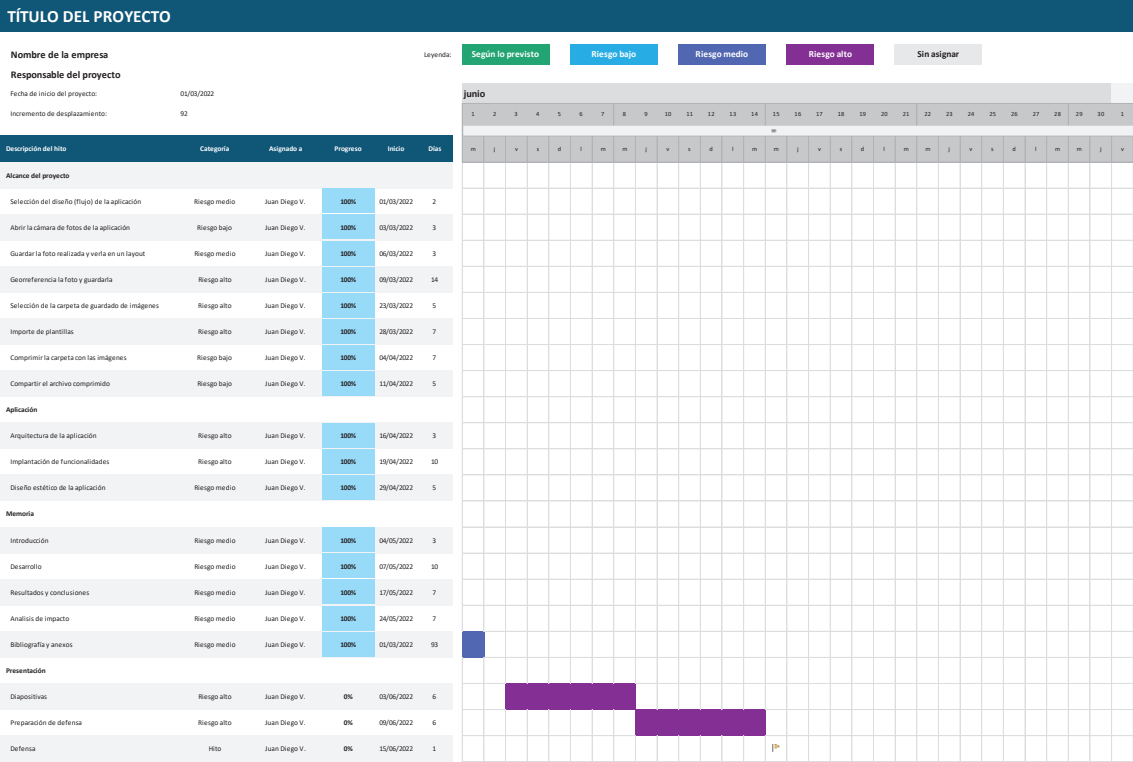


Figura 80. Diagrama de Gantt mes de junio

4 Conclusiones y visión a futuro

Para finalizar, se presentarán reflexiones sobre el resultado final del proyecto, un análisis de lo que funcionó, áreas que podrían mejorarse y una revisión general de cuán útil ha sido el proyecto para mis estudios y para mi futuro profesional.

4.1 Conclusiones

En líneas generales, estoy bastante satisfecho con el trabajo realizado, inclusive con los percances o con los cambios del diseño de la aplicación que surgieron a lo largo del semestre y no facilitaron las cosas.

Uno de los grandes motivos de este sentimiento, es el cumplimiento de todos los objetivos y tareas que se propusieron al principio del proyecto, incluso añadiendo nuevas funcionalidades que se deseaban para el futuro, una vez se comprobara el funcionamiento de la aplicación. Además de adentrarme en el mundo laboral y cumplir con los objetivos y expectativas puestas en mí.

Por otra parte, este proyecto me ha servido en gran medida a mejorar a nivel personal, pues no había realizado previamente un trabajo tan laborioso y de tanta responsabilidad únicamente por mi cuenta, conociendo de antemano que, al ser una propuesta de TFG mía y proveniente de una empresa, contaría con menos apoyo de mi tutor que si hubiera optado por una propuesta o tema del profesorado. Aun así, tomé la oportunidad con decisión, acepté el desafío y me subí a este barco desconociendo su futuro.

En cuanto al nivel profesional, también noto una gran mejora dado que tuve que enfrentarme en varias ocasiones a reuniones y presentaciones con la empresa, adquiriendo nuevos conocimientos y enseñando conocimientos previos adquiridos en la universidad enseñando el trabajo realizado. Además, realicé varias autoevaluaciones con el objetivo de mi crecimiento profesional como mencioné anteriormente.

Asimismo, me llevo conmigo unas maravillosas experiencias, un grande y a su vez pequeño conocimiento de Android y el entorno de las aplicaciones móviles, ya que cada vez que investigaba y aprendía, observaba que había mucho más que aprender y lo fascinante que puede llegar a ser este mundo del desarrollo móvil.

En conclusión, estoy orgulloso del trabajo realizado y complacido de haber realizado esta aplicación, ya que puedo ver los resultados desde cualquier lugar, utilizando mi dispositivo móvil. Incluso, no sería descabellado decir me ha despertado y consolidado el gusto e interés por la realización de aplicaciones móviles, convirtiéndose probablemente en mi futuro hobby.

4.2 Visión a futuro

Habiendo obtenido los resultados del punto [3.4.4 Pruebas y evaluación](#), se encuentran varios posibles desarrollos para mejorar tanto el flujo como la experiencia de uso, siendo unos posibles aspectos los siguientes:

- **Botón de información.**

En caso de ayuda o de no tener claro el flujo de datos o de pantallas, se realizaría un botón de información en cada pantalla el cual permitiría explicar al usuario en donde está y lo que ha de realizar para ejecutar las fotografías correctamente.

- **Migración fuera de Android.**

Como el proyecto se ha desarrollado en Android Studio, el sistema compatible para su utilización es obviamente Android. No obstante, la implementación en otros sistemas operativos como iOS, supondría un gran avance para que los usuarios tengan la posibilidad de uso en los sistemas operativos más utilizados actualmente.

- **Implementación de las plantillas en una base de datos y obtención de la información a partir de esta base de datos.**

Con esta idea, se podría almacenar plantillas usualmente usadas sin tener que obtener la plantilla a partir de un archivo txt, agilizando pantallas y pulsaciones para obtener el objetivo de guardar o comprimir las imágenes georreferenciadas.

- **Diseño personalizado para la empresa cliente.**

Actualmente la aplicación se podría decir que tiene un diseño estándar, no está específicamente personalizada con la propia imagen de la empresa, por lo tanto, realizar el diseño específico aportaría una mejora significativa para la empresa al contemplarla como interna y de aspecto familiar.

5 Análisis de Impacto

Para finalizar, en este capítulo se analizará el impacto que tendrá **FotoTIC** tanto a nivel personal, empresarial como económico.

A nivel personal, esta aplicación me ayudado a adquirir una gran cantidad de conocimientos en muchos aspectos, el adentramiento al mundo del desarrollo de las aplicaciones móviles, la responsabilidad de cumplir los objetivos de un proyecto de este calibre, la experiencia real de realizar un software a un cliente, entre otros. Por este abanico de motivos, el impacto que ha generado en mí y los resultados que obtendré gracias a esta experiencia, indudablemente influirán en gran parte en mi futuro personal y profesional.

En cuanto al impacto empresarial y económico, la aplicación FOTO Tic traerá consigo cuando se implemente en la empresa AMSA, mejoras significativas de tiempos en el campo de la coordinación del departamento de despliegue y el departamento de instalaciones, ya que las dudas y las formas de realizar el reporte fotográfico que se generan actualmente, se verán reducidas notablemente al tener una hoja de ruta en forma de plantilla, los instaladores tomarán las imágenes que le indiquen los gestores de proyecto, permitiendo tomar la imagen necesaria y adecuada cuantas veces sea necesario hasta encontrar la ideal, también en el proceso de compresión que se realiza dentro de la aplicación permitirá al técnico ahorrar tiempo evitando utilizar aplicaciones de terceros, todo ello en un proceso fácil, sencillo e intuitivo.

Los beneficios se reflejarán también con la reducción de no conformidades que se generan, cuando los clientes reclaman imágenes que con el actual sistema se pueden omitir a la hora de realizar la toma de imágenes, de igual forma afecta el tiempo que el departamento de despliegue invierte a la hora de organizar las imágenes para documentarlas, ya que al venir renombradas ahorra un tiempo considerable en la organización y clasificación cuando se crean los reportes y documentos que se suben a los distintos repositorios y herramientas de los clientes.

6 Referencias

- [1] «Diccionario panhispánico del español jurídico,» [En línea]. Available: <https://dpej.rae.es/lema/aplicaci%C3%B3n-m%C3%B3vil#:~:text=Programa%20inform%C3%A1tico%20destinado%20a%20ser,tabletas%20u%20otros%20dispositivos%20m%C3%B3viles..>
- [2] «Streaming,» [En línea]. Available: <https://espanol.verizon.com/info/definitions/streaming/>.
- [3] «Markets,» [En línea]. Available: <https://www.tecnologiaypunto.es/que-es-android-market/>.
- [4] «Historia de aplicaciones móviles,» [En línea]. Available: <https://www.duacode.com/es/blog-noticia/aplicaciones-moviles-desarrollo-historia>.
- [5] «Skyscanner, historia de aplicaciones,» [En línea]. Available: <https://www.skyscanner.es/noticias/esta-es-la-historia-de-las-aplicaciones-moviles>.
- [6] «Facebook,» [En línea]. Available: <https://www.facebook.com/>.
- [7] «Que es Facebook,» [En línea]. Available: <https://webescuela.com/facebook-que-es-como-funciona/>.
- [8] «YouTube,» [En línea]. Available: <https://www.youtube.com/>.
- [9] «Que es Youtube,» [En línea]. Available: <https://webescuela.com/youtube-que-es-como-funciona/>.
- [10] «Instagram,» [En línea]. Available: <https://www.instagram.com/?hl=es>.
- [11] «Que es Instagram,» [En línea]. Available: <https://webescuela.com/que-es-instagram-para-que-sirve/>.
- [12] «WhatsApp,» [En línea]. Available: <https://www.whatsapp.com/?lang=es>.
- [13] «Que es WhatsApp,» [En línea]. Available: <https://www.whatsapp.com/about/?lang=es>.
- [14] «iOS y su historia,» [En línea]. Available: <https://www.adslzone.net/reportajes/software/que-es-ios/>.
- [15] «Objective-C,» [En línea]. Available: <https://lenguajesdeprogramacion.net/objective-c/>.
- [16] «Swift,» [En línea]. Available: <https://www.apple.com/es/swift/>.
- [17] «Android,» [En línea]. Available: https://www.android.com/intl/es_es/.
- [18] «Kotlin,» [En línea]. Available: <https://kotlinlang.org/>.
- [19] «Java,» [En línea]. Available: <https://www.java.com/es/>.
- [20] «JavaScript,» [En línea]. Available: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript>.

- [21] «Github,» [En línea]. Available: <https://github.com/>.
- [22] «C#», [En línea]. Available: <https://docs.microsoft.com/es-es/dotnet/csharp/>.
- [23] «Lucidchart,» [En línea]. Available: <https://www.lucidchart.com/pages/es/tutorial-de-diagrama-de-clases-uml>.
- [24] «Metodologías de trabajo,» [En línea]. Available: <https://thedigitalprojectmanager.com/es/metodologias-gestion-proyectos-simplificadas/>.
- [25] «Metodologías ágiles,» [En línea]. Available: <https://blog.incubicon.com/tipos-de-metodolog%C3%ADas-agiles-para-la-gestion-de-proyectos>.
- [26] «Casos de uso,» [En línea]. Available: <https://www.juntadeandalucia.es/servicios/madeja/contenido/recurso/416>.
- [27] «Android developers,» [En línea]. Available: <https://developer.android.com/>.
- [28] «Material Design,» [En línea]. Available: <https://material.io/>.
- [29] «Material Design, colores,» [En línea]. Available: <https://material.io/design/color/the-color-system.html#tools-for-picking-colors>.
- [30] «Diseño minimalista,» [En línea]. Available: <https://webnova.com.ar/teoria-del-diseno-minimalista/>.
- [31] «Diseño plano,» [En línea]. Available: <https://www.departamentodeinternet.com/que-es-flat-design-diseno-plano/>.
- [32] «Diagrama de Gantt,» [En línea]. Available: <https://www.atlassian.com/es/agile/project-management/gantt-chart>.

7 Índice de figuras

FIGURA 1. LOGO DE GIMP	8
FIGURA 2. LOGO DE BALSAMIQ WIREFRAMES	9
FIGURA 3. LOGO DE JUSTINMIND	9
FIGURA 4. LOGO DE LUCIDCHART	9
FIGURA 5. LOGO DE GITHUB	10
FIGURA 6. LOGO DE ANDROID STUDIO	10
FIGURA 7. LOGO DE MICROSOFT WORD	11
FIGURA 8. LOGO DE MICROSOFT EXCEL.....	11
FIGURA 9. LOGO DE MICROSOFT POWERPOINT.....	12
FIGURA 10. LOGO DE JAVA.....	12
FIGURA 11. LOGO DE XML	13
FIGURA 12. LOGO DE ANDROID SDK.....	13
FIGURA 13. LOGO DE JDK	13
FIGURA 14. PRIMER BOCETO, PANTALLA 1	14
FIGURA 15. PRIMER BOCETO, PANTALLA 2	15
FIGURA 16. PRIMER BOCETO, PANTALLA 3	15
FIGURA 17. PRIMER BOCETO, PANTALLA 4	16
FIGURA 18. PRIMER BOCETO, PANTALLA 5	16
FIGURA 19. PRIMER BOCETO, PANTALLA 6	17
FIGURA 20. PRIMER BOCETO, PANTALLA 7	17
FIGURA 21. PRIMER BOCETO, PANTALLA 8	18
FIGURA 22. PRIMER BOCETO, PANTALLA 9	18
FIGURA 23. SEGUNDO BOCETO, PANTALLA 1	19
FIGURA 24. SEGUNDO BOCETO, PANTALLA 2	19
FIGURA 25. SEGUNDO BOCETO, PANTALLA 3	20
FIGURA 26. SEGUNDO BOCETO, PANTALLA 4	20
FIGURA 27. SEGUNDO BOCETO, PANTALLA 5	21
FIGURA 28. SEGUNDO BOCETO, PANTALLA 6	21
FIGURA 29. SEGUNDO BOCETO, PANTALLA 7	22
FIGURA 30. SEGUNDO BOCETO, PANTALLA 8	22
FIGURA 31. SEGUNDO BOCETO, PANTALLA 9	23
FIGURA 32. SEGUNDO BOCETO, PANTALLA 10	23
FIGURA 33. TERCER BOCETO, PANTALLA 1	24
FIGURA 34. TERCER BOCETO, PANTALLA 2.....	24
FIGURA 35. TERCER BOCETO, PANTALLA 3.....	25
FIGURA 36. BOCETO FINAL, PANTALLA PRINCIPAL.....	25
FIGURA 37. BOCETO FINAL, PANTALLA PERMISO UBICACIÓN	26
FIGURA 38. BOCETO FINAL, PANTALLA SELECCIÓN DE PLANTILLA	26
FIGURA 39. BOCETO FINAL, PANTALLA DE DATOS PRINCIPALES MEDIANTE IMPORTAR.....	27
FIGURA 40. BOCETO FINAL, PANTALLA NÚMERO DE FOTOS.....	27
FIGURA 41. BOCETO FINAL, PANTALLA DE DATOS PRINCIPALES MEDIANTE REALIZAR FOTOS	28
FIGURA 42. BOCETO FINAL, PANTALLA DE FOTOS	28
FIGURA 43. BOCETO FINAL, PANTALLA DE FOTOS CON FOTO.....	29
FIGURA 44. BOCETO FINAL, PANTALLA MENÚ FLOTANTE COMPRIMIR	29
FIGURA 45. BOCETO FINAL, PANTALLA COMPRIMIR	30
FIGURA 46. BOCETO FINAL, PANTALLA MENÚ FLOTANTE COMPRIMIR COMPARTIR	30
FIGURA 47. BOCETO FINAL, PANTALLA COMPARTIR	31
FIGURA 48. DIAGRAMA DE PANTALLAS	33
FIGURA 49. PERMISOS DE UBICACIÓN	42
FIGURA 50. PANTALLA PRINCIPAL	43
FIGURA 51. SELECCIÓN DE PLANTILLA.....	43
FIGURA 52. PANTALLA DATOS 1	44
FIGURA 53. PANTALLA DATOS 2	44
FIGURA 54. PANTALLA DATOS 3	44
FIGURA 55. PANTALLA DATOS 4	45
FIGURA 56. PANTALLA DE FOTOS CON PLANTILLA.....	45

FIGURA 57. PANTALLA DE NÚMERO DE FOTOS.....	45
FIGURA 58. PANTALLA DATOS REALIZAR 1.....	46
FIGURA 59. PANTALLA DATOS REALIZAR 2.....	46
FIGURA 60. PANTALLA DATOS REALIZAR 3.....	46
FIGURA 61. PANTALLA DE FOTOS 1.....	47
FIGURA 62. PANTALLA DE FOTOS 2.....	47
FIGURA 63. PANTALLA DE FOTOS 3.....	47
FIGURA 64. PANTALLA DE FOTOS 4.....	48
FIGURA 65. PANTALLA MENÚ FLOTANTE 1.....	48
FIGURA 66. PANTALLA MENÚ FLOTANTE 2.....	48
FIGURA 67. PANTALLA COMPARTIR	49
FIGURA 68. PANTALLA COMPARTIR MEDIANTE CORREO	49
FIGURA 69. PANTALLA DE ARCHIVOS 1	50
FIGURA 70. PANTALLA DE ARCHIVOS 2	50
FIGURA 71. DIAGRAMA DE GANTT MES DE MARZO.....	53
FIGURA 72. DIAGRAMA DE GANTT MES DE ABRIL.....	54
FIGURA 73. DIAGRAMA DE GANTT MES DE MAYO.....	54
FIGURA 74. DIAGRAMA DE GANTT MES DE JUNIO	55

8 Índice de tablas

TABLA 1. DESCRIPCIÓN CASO DE USO 01.....	34
TABLA 2. PASOS CASO DE USO 01	34
TABLA 3. DESCRIPCIÓN CASO DE USO 02.....	35
TABLA 4. PASOS CASO DE USO 02	36
TABLA 5. DESCRIPCIÓN CASO DE USO 03.....	36
TABLA 6. PASOS CASO DE USO 03	37
TABLA 7. DESCRIPCIÓN CASO DE USO 04.....	37
TABLA 8. PASOS CASO DE USO 04	38
TABLA 9. DESCRIPCIÓN CASO DE USO 05.....	39
TABLA 10. PASOS CASO DE USO 05	39
TABLA 11. DESCRIPCIÓN CASO DE USO 06.....	40
TABLA 12. PASOS CASO DE USO 06	40

Este documento esta firmado por



Firmante	CN=tfgm.fi.upm.es, OU=CCFI, O=ETS Ingenieros Informaticos - UPM, C=ES
Fecha/Hora	Wed Jun 01 19:44:01 CEST 2022
Emisor del Certificado	EMAILADDRESS=camanager@etsiinf.upm.es, CN=CA ETS Ingenieros Informaticos, O=ETS Ingenieros Informaticos - UPM, C=ES
Numero de Serie	561
Metodo	urn:adobe.com:Adobe.PPKLite:adbe.pkcs7.sha1 (Adobe Signature)